

catman[®]
Professional 5.0

HBM Software

B0431-71 de



Die in dieser Unterlage enthaltenen Angaben und Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH darf kein Teil dieser Unterlage für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln dies geschieht.

© 2005 HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH. Alle Rechte vorbehalten.

catman[®] ist ein eingetragenes Warenzeichen der HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH

Microsoft[®], MS-DOS[®], Windows[®], Windows NT[®], FoxPro[®], JScript[®], Visual Basic[®], Visual C++[®], Visual Source-Safe[®], Outlook[®], Windows Media[®], DirectX[®], Direct3D[®] und ActiveX[®] sind entweder eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

IBM[®] ist eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines Corporation.

Intel[®], Intel Pentium[®] sind eingetragene Warenzeichen der Intel Corporation.

Alle in diesem Dokument verwendeten Warenzeichen oder Marken weisen nur auf das jeweilige Produkt oder den Inhaber des Warenzeichens oder der Marke hin. HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH erhebt damit keinen Anspruch auf andere als die eigenen Warenzeichen oder Marken.

FAX

An HBM zu Hd. Jens Boersch

Abt. M-M Fax Nr. 06151 - 8039243

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Abt. M-M
Herr Jens Boersch
64293 Darmstadt



Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt

www.hbm.com

Registrierung Software

Gerät:

- MGCplus
- MGC
- Spider8
- PME
- Scout
- MVD
- DMP40
- AED
- K800
- UPM100/Centipede
- andere _____

Schnittstelle:

- RS-232-C
- RS-485
- IEEE-488.2
- Ethernet
- USB
- CAN
- Profibus-DP
- andere _____

Programm: _____

Lizenz-Nr.: _____

Kaufdatum: _____

Absender

Name: _____

Vorname: _____

Firma: _____

Abt.: _____

Straße: _____

Postfach: _____

Telefon: _____

Fax: _____

Postleitzahl: _____

Ort: _____

E-Mail: _____

Unsere Firma erklärt sich damit einverstanden, daß HBM den Firmennamen als Referenz **ohne** jegliche weitere Angaben wie Adresse oder Anwendung nennen darf.

Datum: _____

Unterschrift: _____

Warum registrieren?

Vielleicht haben Sie auch eine Frage zu dem erworbenen Programm. Als registriertem Anwender geben wir Ihnen gerne Auskunft, Telefon- und Faxnummern finden Sie in Kapitel A, Abschnitt 5, *Technische Unterstützung*, Seite A-41. Sichern Sie sich diesen Vorteil, indem Sie die Registrierung ausfüllen und an uns einsenden oder noch einfacher direkt faxen. Zum Versenden paßt das Formular in einen Fensterumschlag.

Vielen Dank

Lizenzbedingungen für HBM-Software

(Auszug aus den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von HBM)

Besondere Regelungen für Software

1. Soweit Gegenstand der Lieferung oder Teil der Liefergegenstände Software ist, die von Dritten hergestellt wurde, bestimmt sich der Umfang der dem Besteller eingeräumten Rechte und Befugnisse nach den Lizenzbedingungen dieses Dritten, die der Lieferung von uns beigelegt und auf Verlangen vorab übermittelt werden. Dies gilt insbesondere für Software wie Betriebssysteme und vergleichbare Komponenten von zu liefernden System. Wir werden den Besteller vorab in geeigneter Weise darauf hinweisen, wenn Software von Dritten Liefergegenstand ist, z.B. durch Nennung des Fremdherstellers in den Auftragsunterlagen.
2. Soweit Gegenstand unserer Lieferungen von uns entwickelte Software ist (sei es als Bestandteil in Geräten oder als eigenständiger Liefergegenstand) gelten die nachfolgenden Regelungen:
 - 2.1 Die Überlassung der Software zur Nutzung gegen Leistung einer Einmalzahlung stellt einen Rechtskauf dar, soweit nicht im Einzelfall etwas anderes schriftlich vereinbart ist.
 - 2.2 Wir räumen dem Besteller ein nicht ausschließliches, übertragbares und zeitlich unbegrenztes Recht zur Nutzung der von uns entwickelten Software auf einem einzelnen Computersystem ein. Die Software darf ohne schriftliche Genehmigung nur zu eigenen Zwecken genutzt werden. Eine Vermietung oder vermietähnliche Nutzung ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung von uns unzulässig.
 - 2.3 Eine Übertragung des Nutzungsrechts auf einen Dritten setzt voraus, daß die Software auf dem System des Bestellers vollständig gelöscht und dem Erwerber der Software der von uns zur Verfügung gestellte Datenträger samt der vollständigen Dokumentation überlassen wird.
 - 2.4 Die Installation der Software erfolgt vorbehaltlich einer anderweitigen schriftlichen Regelung selbständig durch den Besteller.
 - 2.5 Es ist dem Besteller nicht gestattet: a) ohne vorheriges schriftliches Einverständnis von uns die Software oder das zugehörige Material an Dritte weiterzugeben oder sonstwie zugänglich zu machen (mit Ausnahme der vollständigen Übertragung entsprechend Absatz (2.3)), b) ohne vorherige schriftliche Einwilligung von uns die Software abzuändern, c) von der Software abgeleitete Werke zu erstellen oder das schriftliche Material zu vervielfältigen oder d) es zu übersetzen oder abzuändern oder vom schriftlichen Material abgeleitete Werke zu erstellen. Vorstehende Regelungen gelten nicht, soweit der Nutzer zu einzelnen Handlungen gesetzlich oder vertraglich ausdrücklich berechtigt ist.
 - 2.6 Alle Rechte an der von uns erstellten Software und den zugehörigen Unterlagen sowie an Änderungen, die wir vorgenommen haben, verbleiben bei uns. Die Software und die zugehörigen Unterlagen sind in einer Weise zu nutzen und aufzubewahren, daß sie gegen eine nichtvertragsgemäße Nutzung, Vervielfältigung und Weitergabe angemessen gesichert sind.
- 2.7 Die Anfertigung einer Kopie für Sicherungszwecke ist zulässig. Hierbei ist ein Hinweis auf unsere Urheberrechte auf der Sicherheitskopie anzubringen oder darin aufzunehmen. Sollte in der Software ein Urheberrechtsvermerk und/oder eine Registriernummer vorhanden sein, dürfen diese nicht entfernt werden
- 2.8 Eine Gewährleistungspflicht für Software besteht insoweit, als daß die gelieferte Software die Hauptfunktionen im wesentlichen erfüllt und den anerkannten Regeln der Technik entspricht sowie nicht mit Fehlern behaftet ist, die den Wert oder die Tauglichkeit zu dem gewöhnlichen oder vertraglich vorausgesetzten Gebrauch nicht nur unwesentlich mindern oder aufheben.
- 2.9 Von uns gelieferte Software ist – vorbehaltlich einer anderslautenden ausdrücklichen Zusage – nicht fehlertolerant und wurde nicht für eine Verwendung in gefahrenträchtiger Umgebung entwickelt oder hergestellt, in der ein störungsfreier Betrieb zwingend erforderlich ist, wie z.B. in nukleartechnischen Einrichtungen, Flugzeugnavigations- oder Kommunikationssystemen, in der Flugsicherung, in Maschinen zur direkten Lebenserhaltung oder in Waffensystemen, in denen ein Ausfall der Technologie direkt zu Todesfällen, Personenschäden oder schwerwiegenden Schäden an Sachen oder der Umwelt führen würde.
- 2.10 Die Behebung von Fehlern in Software erfolgt, soweit dies dem Besteller zuzumuten ist, ausschließlich im Rahmen der Produktpflege dadurch, daß neue Programmversionen im Rahmen der ständigen Produktpflege zur Verfügung gestellt werden. Der Besteller ist zur Durchführung der Gewährleistung verpflichtet, uns im Rahmen des Zumutbaren bei der Feststellung von Programmfehlern durch die Übersendung von Fehlerprotokollen und weiteren notwendigen Angaben auf unsere Anfrage zu unterstützen. Durch die Lieferung einer neuen Programmversion beginnt die Gewährleistungsfrist grundsätzlich nicht erneut zu laufen.
- 2.11 Im übrigen gelten im Hinblick auf Software die allgemeinen Bestimmungen des Vertrages und unserer Verkaufsbedingungen, insbesondere im Hinblick auf die Gewährleistung und unsere Haftung.



Inhalt

A Einführung

1	Über dieses Handbuch	A-3
1.1	Typographische Konventionen	A-3
1.2	Benutzung	A-4
1.3	Aufbau	A-5
2	Betriebsvoraussetzungen	A-8
3	Installation	A-10
3.1	Installation von der CD	A-10
3.2	Hinweise zur Installation	A-12
3.3	Hinweise zum MGCplus	A-13
3.4	Hinweise zum Spider8	A-14
3.5	Hinweise zur Ethernet-Schnittstelle	A-16
3.6	Hinweise zur USB-Schnittstelle	A-16
3.7	Hinweise zu den Schnittstellen IEEE 488.2, CAN-Bus und Profibus DP	A-18
3.7.1	Unterstützte Schnittstellenadapter	A-18
3.7.2	Installationsreihenfolge	A-19
3.8	Hinweise zu den Karten NI-MIO von National Instruments	A-20
4	Änderungen gegenüber älteren Versionen	A-21
4.1	Was ist neu in Version 5.0?	A-21
4.1.1	Allgemeines	A-21
4.1.2	Meßdatenverwaltung und Meßdaten-Explorer	A-22
4.1.3	Dialog Meßeinstellungen (I/O-Definition, Meßassistent und catModule)	A-23
4.1.4	Änderungen in der I/O-Definition	A-23
4.1.5	Änderungen bei den Online-Dokumenten	A-25
4.1.6	Änderungen bei der Datenbasis	A-25
4.1.7	Änderungen beim Script-Entwicklungssystem	A-26

4.2	Was war neu in Version 4.5?	A-26
4.3	Was war neu in Version 4.0?	A-30
4.4	Was war neu in Version 3.1?	A-33
4.5	Was war neu in Version 3.0?	A-36
4.6	Was war neu in Version 2.2?	A-38
4.7	Was war neu in Version 2.1?	A-39
5	Technische Unterstützung	A-41
 B Überblick		
1	Arbeiten mit catman[®] Professional	B-3
2	Aufbau und Arbeitsweise von catman[®] Professional	B-4
2.1	Die Bausteine von catman	B-5
2.2	Die Arbeitsweise von catman	B-7
3	Die vier Bedienebenen von catman[®] Professional	B-9
4	Die Projektansicht	B-13
4.1	Speichern/Öffnen von Projekten	B-14
4.2	Aufnehmen von Komponentendateien	B-16
4.3	Die Dateien der Projektgruppen	B-16
5	Erste Schritte mit catman[®] Professional (Quick Start)	B-22
5.1	Was ist zu tun?	B-22
5.2	Durchführung	B-23
5.2.1	Gerät definieren	B-23
5.2.2	Aktive Eingangskanäle festlegen	B-23
5.2.3	Aufnehmerskalierung angeben	B-24
5.2.4	Das catModul aufrufen	B-27

5.2.5	Parameter zum Meßablauf angeben	B-27
5.2.6	Echtzeitgraphik konfigurieren	B-29
5.2.7	Messung starten	B-31
6	Das Online-Hilfesystem von catman[®] Professional	B-32
7	Die Logdatei (System-Log) von catman	B-33
C	Anpassen von catman[®] Professional	
1	Einleitung	C-3
2	Datenbasis konfigurieren	C-4
2.1	Speicherort der Datenbasis bestimmen	C-5
2.2	Datenbasisgröße festlegen	C-5
2.3	Welche Einstellungen sind wann zu wählen?	C-7
2.4	Verschiedene Datenbasiseinstellungen sichern und wiederverwenden	C-7
3	Die Benutzerverwaltung	C-8
3.1	Einführung in die Benutzerverwaltung	C-8
3.1.1	Die Möglichkeiten des Startens von catman	C-8
3.1.2	Benutzername	C-9
3.1.3	Administratorrechte	C-9
3.1.4	Weitere Einstellungen	C-10
3.2	Einrichten der Startarten von catman	C-11
3.2.1	Starten von catman: Fall 1	C-11
3.2.2	Starten von catman: Fall 2	C-11
3.2.3	Starten von catman: Fall 3	C-12

4	Starteinstellungen	C-14
4.1	Projekt bei Start automatisch laden	C-15
4.2	Script bei Start automatisch ausführen	C-15
4.3	HTML-Navigator verwenden	C-16
4.4	Geräte-Scan	C-16
4.5	Zuletzt benutzte I/O-Definition bei nächstem Start automatisch laden	C-16
4.6	Anzahl maximal möglicher Datenbasiskanäle	C-17
4.7	Direktes Starten eines Scripts	C-17
4.8	Rückführbarkeitsdaten nicht ermitteln	C-18

D Definieren von Geräten und Arbeitskanälen

1	Einleitung	D-3
2	Geräte definieren und aktivieren	D-6
2.1	Geräte-Scan	D-6
2.2	Verwendete Geräte selbst eintragen	D-6
2.3	Spezielle Geräte	D-8
2.3.1	MD Server, Remote Data Server	D-8
2.3.2	GPS-Empfänger	D-9
2.3.3	Einstellung unbekannter Gerätetyp	D-10
2.4	Erläuterungen zu den Schnittstellen	D-11
2.4.1	Busfähige Schnittstellen	D-12
2.4.2	Nicht busfähige Schnittstellen	D-14
2.5	Gerätesetup (Gerät bzw. Hardware einstellen)	D-16
3	Zeitkanäle einrichten	D-18
3.1	Quelle der Zeitmarken wählen	D-19
3.2	Einheit des Zeitkanals wählen	D-21

4	Ein-/Ausgabekanäle (Meßkanäle) festlegen	D-22
4.1	Nullstellen	D-23
4.2	Aktivierungsspalte	D-25
4.3	Beschreibungsdatei	D-25
4.4	Name	D-26
4.5	Verbindung	D-27
4.5.1	Festfunktion	D-29
4.5.2	Freie Berechnung	D-31
4.5.3	DMS-Rosetten und Temperaturkompensation für DMS	D-31
4.6	Einstellung	D-37
4.6.1	I/O-Kanal einstellen	D-38
4.6.2	Datei (Online importieren)	D-41
4.7	Sensor	D-42
4.8	Filter	D-42
4.9	Skalierung	D-44
4.10	Status/Meßwert	D-47
4.11	Meßrate	D-48
4.12	Ziel	D-49
4.13	Diagnosefunktionen	D-49
4.13.1	Test der Link-Ressourcen	D-49
4.13.2	TCP/IP-Ping	D-51
4.13.3	Interpreter beenden	D-52
4.13.4	Interpreteraktivierung erzwingen	D-52
4.13.5	Kommunikation protokollieren	D-53
4.13.6	Protokoll anzeigen	D-53
4.13.7	Terminal	D-53
5	Die Sensordatenbank	D-55
5.1	Einführung	D-55
5.2	Struktur der Sensordatenbank	D-56

5.3	Sensordatenbank wechseln/erstellen/importieren	D-58
5.3.1	Import von TEDS-Dateien.	D-59
5.3.2	Import älterer Versionen der Sensordatenbank	D-60
5.4	Weitere Sensoren aufnehmen	D-60
5.4.1	Vorhandene Aufnehmer kopieren und einfügen.	D-60
5.4.2	Neue Aufnehmer eingeben.	D-61
5.4.3	Vorhandene Einträge ändern	D-62
5.5	Kurzanleitung: Wie geht's?	D-62
5.6	Aufnehmer suchen.	D-63
6	TEDS und T-ID	D-65
E	Messen mit catman[®] Professional	
1	Einleitung.	E-3
2	Welche Meßrate ist die richtige?	E-4
3	Einstellungen zum Messen	E-7
3.1	Meßraten für ein Gerät festlegen	E-7
3.2	Meßraten für mehrere Geräte festlegen	E-7
3.2.1	Fall 1: Geräte, die hardwaremäßig synchronisiert sind	E-9
3.2.2	Fall 2: gemischter Betrieb von Geräten aus verschiedenen Gruppen	E-10
3.2.3	Fall 3: keines der Geräte kann die gewünschte Meßrate erzeugen	E-11
3.3	Erweiterte Ansicht	E-12
3.3.1	Einstellen der Leseblockgröße	E-12
3.3.2	Timeouts	E-14
3.3.3	Zyklische Autokalibrierung unterdrücken	E-14
3.3.4	Kommunikation protokollieren	E-15
3.3.5	Ringpuffer für alle Kanäle	E-15

4	Triggermessungen	E-16
4.1	Definieren von Triggerereignissen	E-16
4.2	Sonderfälle für Triggermessungen mit mehreren Geräten	E-18
5	Meßdatenverwaltung	E-21
6	Die Ereignisüberwachung	E-22
6.1	Vorgehensweise	E-23
6.1.1	Aktion definieren	E-24
6.1.2	Ereignis definieren	E-24
6.1.3	Ereignis ändern	E-25
6.2	Die Aktionen	E-26
6.2.1	Reaktionszeiten	E-26
6.2.2	Ausführungszeiten	E-26
6.2.3	Digitalausgang setzen (Digital OUT)	E-27
6.2.4	Analogausgang setzen (Analog OUT)	E-28
6.2.5	Eintrag in Logdatei	E-28
6.2.6	Akustische Ausgabe	E-29
6.2.7	E-Mail versenden	E-30
6.2.8	Speichern in Datenbasis EIN/AUS	E-30
6.2.9	Aktuellen Meßwert speichern	E-31
6.2.10	Daten aus der Datenbasis exportieren	E-31
6.2.11	Datenbasis löschen	E-32
6.2.12	Stoppen und Starten der Messung (Meßassistent)	E-32
6.2.13	(catman-)Scriptbefehle ausführen	E-32
6.2.14	VBScript-Prozedur ausführen	E-33
6.3	Die Ereignisse	E-34
6.3.1	Grenzwert	E-34
6.3.2	Digitaleingang	E-34
6.3.3	Tastaturereignis	E-35

6.3.4	Datenbasis-Kapazitätskontrolle	E-35
6.3.5	Ereignisverknüpfung	E-36
6.4	Darstellung von Ereignissen	E-36
7	Remote Data Server	E-38
8	DAQ-Hintergrundprozeß	E-41
8.1	Einstellungen	E-41
8.1.1	Messungen mit geräteinternem Timing	E-42
8.1.2	Einzelmessung	E-42
8.1.3	Online-Export	E-42
8.1.4	Leseblock-Timeout	E-43
8.1.5	Ringpuffer	E-43
8.2	Einschränkungen	E-43
F	catModule und Add-Ins	
1	Einleitung	F-3
2	Dauermessung	F-6
2.1	Einstellungen	F-6
2.2	Durchführen einer Messung	F-8
3	Periodische Messung	F-9
3.1	Einstellungen	F-9
3.2	Durchführen einer Messung	F-12
4	Langzeitmessung	F-13
4.1	Einstellungen	F-14
4.2	Durchführen einer Messung	F-15

5	Messung auf Tastendruck	F-17
6	Einzelmeßwerte an Excel übergeben	F-19
6.1	Einstellungen	F-19
6.2	Start mit externem Taster	F-20
7	2-Kanal-Frequenzanalyse	F-21
7.1	Einstellungen	F-22
7.2	Betriebsarten	F-23
8	DataView	F-24
8.1	Komprimierte Daten erzeugen	F-24
8.2	Vorgehensweise	F-25
8.2.1	Daten für die Anzeige auswählen	F-25
8.2.2	Ausschnitt anzeigen	F-27
8.2.3	Ausschnitt verändern	F-28
8.2.4	Datei aus der Kanalliste löschen	F-29
8.3	Darstellung anpassen	F-29

G Online-Dokumente

1	Einleitung	G-3
2	Erstellen von Online-Dokumenten	G-5
2.1	Die Design Toolbox	G-5
2.2	Online-Dokumente zur Visualisierung von Messungen	G-6
2.2.1	Echtzeitobjekte für die Anzeige einzelner Werte	G-7
2.2.2	Graphische Ausgabeobjekte für Echtzeit	G-8
2.2.3	Graphische Ausgabeobjekte für Post-Process	G-10
2.2.4	Die Tabelle	G-11

2.3	Online-Dokumente als Benutzeroberfläche	G-13
2.3.1	Objekte aus Bereich 1 der Design Toolbox: Drehknopf und Schieberegler	G-15
2.3.2	Die Tabelle	G-15
2.3.3	Die Objekte aus Bereich 4 der Design Toolbox	G-16
2.3.4	Sonstiges	G-19
2.4	Weitere Objekte	G-20
2.4.1	Fester Text	G-20
2.4.2	Die Zeichenwerkzeuge	G-20
2.4.3	Hintergrundbild	G-21
2.4.4	Gruppierungsrahmen	G-21
2.4.5	Video-Wiedergabe	G-22
2.4.6	HTML-Browser	G-22
3	Konfigurieren und Bearbeiten von Objekten	G-24
3.1	Allgemeines	G-24
3.1.1	Datenquellen Drag&Drop	G-26
3.1.2	Automatische Kurvenfarben	G-27
3.2	Objekte zur Visualisierung von Messungen	G-28
3.2.1	Alarm	G-29
3.2.2	Scientific Graphiken	G-29
3.2.3	Annotationen in Scientific Graphiken	G-34
3.2.4	Einfache Graphiken	G-35
3.3	Objekte zum Design der Benutzeroberfläche	G-36
3.3.1	Tabelle	G-37
3.3.2	Texteingabefeld.	G-37
3.3.3	Aufklappbares Listefeld	G-38
3.3.4	Schieberegler	G-39
3.3.5	Optionsschalter.	G-39
3.3.6	Schaltfläche	G-39

3.3.7	Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige	G-40
3.3.8	TreeView	G-40
3.4	Weitere Objekte	G-40
3.4.1	Video-Wiedergabe	G-41
3.4.2	HTML-Browser	G-42
4	Auswerten mit Graphiken	G-43
4.1	Zoom und Cursor	G-43
4.2	Graphik-Control-Panel	G-43
4.3	Synchronisieren von Graphikobjekten	G-44
5	Optionen, Tools und Tips	G-45
5.1	Seitenansicht, Ausdrucken von Seiten	G-45
5.2	Exportoptionen für Scientific Graphiken	G-46
5.3	Schablonen	G-46
5.4	Menü „Tools → Optionen“	G-47
5.5	Liste der zur Verfügung stehenden Bilder	G-47
5.6	Konvertieren vorhandener Online-Dokumente	G-48
5.7	Übersicht/Liste aller Objekte	G-49
5.8	Arbeiten mit Datenbanken	G-49
5.9	Code für Popup-Dialog erzeugen	G-51
H	Der Meßassistent	
1	Einleitung	H-3
2	Das Statusfenster des Meßassistenten	H-5
3	Periodische Messung	H-6
3.1	Allgemeine Einstellungen	H-6
3.2	Speicherung der Daten	H-8

4	DauermessungH-11
5	Messung auf Tastendruck	H-14
6	PC-Card-Aufzeichnung mit MGCplus	H-15
7	Die Möglichkeiten der Datenvisualisierung	H-17
I	Datenbasis und Post-Processing	
1	Einleitung	I-3
2	Die Datenbasis	I-4
2.1	Datenintegrität, Datenbasis wiederherstellen	I-5
2.2	Konfigurieren der Datenbasis	I-6
2.3	Der Datenbasis-Kanalmanager	I-10
2.3.1	Die Bedeutung der Arbeitsblatt-Spalten	I-11
2.3.2	Bearbeiten von Kanälen	I-13
2.4	Der Datenbasis-Editor	I-14
2.5	Im- und Export von Daten	I-16
2.5.1	Der Meßdaten-Explorer	I-16
2.5.2	Daten nach MS Excel exportieren	I-19
2.5.3	Daten exportieren	I-20
2.6	Ausdruck von Daten	I-24
3	Die Post-Process-Mathematik	I-25
3.1	$f(x)$ und $f(x,y)$	I-26
3.2	OLE-Zeitkanal erzeugen	I-27
3.3	Signalanalyse	I-27
3.4	Peakanalyse	I-28
3.5	Digitale Filter	I-29

3.6	Kurvenfit.	I-29
3.7	Kurvenglättung.	I-30
3.8	Interpolation.	I-30
3.9	Meßrate ändern/umrechnen	I-31
3.10	Kanallänge anpassen	I-32
3.11	Kanal normieren	I-33
3.12	Kompression	I-33
3.13	Logikfunktionen	I-34
3.14	DMS-Berechnungen	I-34
3.14.1	Spannungsanalyse mit DMS-Rosetten.	I-35
3.14.2	Eigenspannungsanalyse	I-35
3.14.3	DMS-Temperaturkompensationsverfahren.	I-36
3.15	Statistik	I-37
3.16	Klassierung	I-37
3.16.1	Klassierung nach Zeitverweildauer (Time at level).	I-38
3.16.2	Klassiertyp Rainflow-Matrix	I-39
3.16.3	Spannenpaare aus Rainflow-Matrix	I-40
4	QuickView	I-41
4.1	Darstellung von Datenbasiskanälen	I-42
4.2	Darstellung von Dateien	I-42
4.3	Echtzeitbetrieb.	I-43
4.4	Konfiguration der Graphik	I-44
4.5	Post-Process-Mathematik	I-46

J Die Auto-Command-Liste

1	Einleitung	J-3
2	Allgemeine Einstellungen und Ausführungszeitpunkte der Befehle	J-4
2.1	Allgemeine Einstellungen	J-4
2.2	Ausführungszeitpunkte der Befehle	J-5
3	Post-Processing mit der Auto-Command-Liste	J-7
4	Die Auto-Command-Liste für Scriptprogrammierer	J-9
4.1	Einschränkungen für Auto-Command-Listen	J-9
4.2	Laden, Kompilieren und Ausführen von Auto-Command-Listen	J-10
4.3	Beispiele zu Auto-Command-Listen	J-11
4.4	Verwenden anderer Editoren	J-14

K Das Script-Entwicklungssystem

1	Einleitung	K-3
1.1	Überblick	K-3
1.2	Was ist neu in Version 5.0?	K-4
1.3	Was war neu in catman® Professional 4.5?	K-7
1.4	Was war neu in catman® Professional 4.0?	K-10
1.5	Was war neu in catman 3.1?	K-12
2	Grundzüge der Scripterstellung	K-13
2.1	Die Arbeitsmappe	K-13
2.2	Vorgehensweise	K-15
2.2.1	Die Struktur eines Scripts	K-15
2.2.2	Ein- und Ausgaben auf Online-Dokumenten	K-16

2.2.3	Die Schreibweise von Befehlen	K-16
2.2.4	Das Schreiben von Scriptbefehlen (Code)	K-18
2.3	Ereignisgesteuerte Scripts (Beispiel)	K-19
2.3.1	Vorbereitung	K-19
2.3.2	Schreiben des Scripts	K-20
2.3.3	Nachteile und Einschränkungen des Beispiels	K-25
2.3.4	Verbesserungen	K-26
3	Die Elemente der Scriptsprache	K-31
3.1	Module und SUB-Programme (Unterprogramme)	K-31
3.2	Objekte, Eigenschaften und Methoden	K-34
3.2.1	Objekte	K-34
3.2.2	Eigenschaften	K-38
3.2.3	Methoden	K-39
3.3	Zuweisungen	K-40
3.4	Mathematische Grundfunktionen und Operatoren	K-40
3.5	Systemvariablen	K-41
3.6	Ereigniskonstanten	K-43
3.7	Variablen und Konstanten	K-44
3.7.1	Variablen	K-44
3.7.2	Felder	K-45
3.7.3	Listen	K-48
3.7.4	Konstanten	K-50
4	Editieren, Kompilieren und Linken von Script-Modulen	K-51
4.1	Editieren von Modulen	K-51
4.1.1	Der Script-Editor	K-51
4.1.2	Anpassen des Editors	K-52
4.1.3	Einsatz beliebiger Editoren	K-52
4.2	Kompilieren von Modulen	K-53
4.3	Erstellen ausführbarer Dateien	K-54

5	Hilfen zur Scripterstellung	K-56
5.1	Der Code Builder	K-57
5.2	Die Online-Hilfe des Script-Entwicklungssystems	K-59
5.3	Der Script-Debugger	K-60
6	Spezielle Themen	K-63
6.1	catModule modifizieren	K-63
6.2	Eigene Scripts als catModule	K-63
6.3	Geräte, I/O-Kanalverbindungen und Skalierungen	K-64
6.3.1	Anlegen von Geräten	K-64
6.3.2	I/O-Kanalverbindungen einrichten	K-66
6.3.3	Skalieren eines I/O-Kanals	K-67
6.4	Online-Berechnungen ändern	K-68
6.5	Ereignisgesteuerte Scripts	K-69
6.5.1	Tastaturereignisse	K-70
6.5.2	Ereignisauslösung durch Zeitschaltuhr (Timer)	K-71
6.5.3	Ereignisse abfragen (Ereigniswarteschlange)	K-72
6.5.4	Interrupt-Unterprogramme	K-74
6.6	Popup-Dialoge	K-76
6.7	Smart ACQRead für MGCplus	K-78
6.8	Angabe von Pfadnamen	K-80
6.9	Speichern und Laden beliebiger Daten in strukturierten ASCII-Dateien (Profile)	K-80
6.10	Zugriff auf externe Datenbanken	K-81
6.10.1	Kommunikation mit der Datenbank über Script	K-82
6.10.2	Transaktionen	K-84
6.10.3	Beispiele für Datenbankzugriff	K-85
6.11	Die Controls-Sammlung	K-86
6.12	Die Annotations-Sammlung	K-88
6.13	DLL-Treiber für „unbekannte Geräte“	K-89

6.14	Script-Treiber für „unbekannte Geräte“	K-90
6.14.1	Allgemeines	K-90
6.14.2	Vorgehensweise bei der Erstellung eines Script-Treibers	K-91
6.14.3	Befehle für Script-Treiber	K-92
6.14.4	Script-Treiber erstellen	K-93
6.14.5	Script-Treiber installieren	K-94
6.15	catman als Web-Server	K-95
6.15.1	Web-Server in catman starten	K-95
6.15.2	Erstellen einer HTML-Seite zur Anzeige von Daten	K-95
6.15.3	Beispiel 1 für den Web-Server	K-97
6.15.4	Beispiel 2 für den Web-Server	K-98
6.16	Verwenden von VBScript	K-99
6.16.1	VBScript schreiben	K-100
6.16.2	VBScript laden	K-101
6.16.3	VBScript ausführen	K-101
6.17	Scriptoptimierung	K-103
7	Scriptbeschränkungen	K-106

L Index

A Einführung

1 Über dieses Handbuch

Wir freuen uns, daß Sie sich für catman[®] Professional, die universelle Meßtechnik-Software von HBM, entschieden haben. Wir sind sicher, daß Sie mit diesem Handbuch bereits nach einer kurzen Einarbeitungszeit problemlos mit catman[®] Professional arbeiten können, und Sie werden die vielen Möglichkeiten, die catman[®] Professional Ihnen bietet, bald nicht mehr missen wollen.

Wir gehen in diesem Handbuch davon aus, daß Sie

- sich mit dem von Ihnen verwendeten Betriebssystem auskennen
- wissen, wie Sie Dateien finden und öffnen
- mit der Windows Online-Hilfe umgehen können.



Informationen zu Windows können Sie jederzeit über das Menü „Hilfe“ in der Startleiste von Windows erhalten.

1.1 Typographische Konventionen

Um eine eindeutige Kennzeichnung zu erhalten und eine bessere Lesbarkeit zu erreichen, verwenden wir in diesem Handbuch folgende Konventionen:



Wichtige Absätze haben wir mit diesem Achtung-Symbol gekennzeichnet.




Dieses Symbol weist auf ein wichtiges Detail oder eine Besonderheit hin.



Absätze mit diesem Symbol geben einen Tip oder erläutern ein interessantes Feature.

Kursive Schrift

verwenden wir, um Sie auf einen Textabschnitt oder ein Wort besonders hinzuweisen sowie für die Querverweise auf andere Stellen dieses Handbuchs.

APP.critical	Diese Schriftart kennzeichnet Befehle für die Programmiersprache von catman.
ESC	steht für Tastenbezeichnungen auf der Tastatur, hier die Taste ESCAPE.
„Datei → Öffnen“	In Anführungszeichen erscheinen alle Menüs und Menübefehle, hier das Menü „Datei“, Untermenü „Öffnen“ sowie die Bezeichnungen von Registerkarten und Dialograhmen. Bei den Menüs wird teilweise durch die Angabe <i>Hauptmenü</i> bzw. <i>Fenstermenü</i> zwischen dem Menü des Fensters von catman (Hauptmenü) und den Menüs der Arbeitsblätter, die jeweils in einem eigenen Fenster erscheinen, unterschieden. Das <i>Kontextmenü</i> ist das Menü, das Sie erhalten, wenn der Mauszeiger auf einem Objekt steht und Sie die <i>rechte</i> Maustaste drücken.
„Start“	Anführungszeichen und kursive Schrift verwenden wir für Schaltflächen, Eingabefelder und Benutzereingaben.
Optionsschalter	Im Kapitel G, <i>Online-Dokumente</i> , sowie im Kapitel K, <i>Das Script-Entwicklungssystem</i> , sind die Objekte der Online-Seiten durch diese Schriftart kenntlich gemacht.
	Dieses Symbol steht für weitere Informationen, die Sie in der Online-Hilfe finden.

1.2 Benutzung

Falls Sie bereits eine der älteren Versionen von catman[®] Professional kennen, sollten Sie zunächst den Abschnitt 3, *Installation*, Seite A-10, und die entsprechenden Abschnitte zu den jeweiligen Neuerungen in diesem Kapitel lesen, z. B. Abschnitt 4, *Änderungen gegenüber älteren Versionen*, Seite A-21.

Falls Sie noch nicht mit catman[®] Professional vertraut sind, empfehlen wir Ihnen, nach der Installation das Kapitel B, *Überblick*, zu lesen. Danach suchen Sie sich das für Sie interessanteste Kapitel aus und lesen dort weiter. Sie müssen nicht alle Kapitel gelesen haben, bevor Sie mit catman arbeiten können, wählen Sie die Themen nach den Anforderungen Ihrer Meßaufgabe.



In den *Einleitung* genannten Abschnitten der einzelnen Kapitel finden Sie in komprimierter Form das Wichtigste über die Anwendung der jeweiligen Komponente von catman und eine kurze Beschreibung des Kapitelinhalts.



Wenn Sie Detailfragen haben, z. B. eine Liste der Eigenschaften eines Objektes nachsehen möchten, rufen Sie die kontextsensitive Online-Hilfe von catman auf!

Falls Sie bei einem Problem nicht weiterkommen, finden Sie im Abschnitt 5, *Technische Unterstützung*, Seite A-41, mehrere Möglichkeiten, direkt bei HBM Hilfestellung zu erhalten.



Bitte beachten Sie auch die Seminarangebote von HBM: speziell für catman® Professional bieten wir in unserem Seminarprogramm Schulungen mit der Möglichkeit zu eigenständigen Übungen an.

1.3 Aufbau

Um dieses Handbuch übersichtlich zu halten (damit Sie das *Handbuch* auch noch in einer *Hand* halten können), behandelt es vorrangig die *Konzepte*, die hinter catman® Professional stehen. Es gibt Ihnen einen Überblick über die Funktionsweise und den Einsatz von catman, gegliedert nach verschiedenen *Bedienebenen* (Schwierigkeitsgraden), und Sie lernen, mit catman umzugehen, bzw. wie Sie catman am produktivsten einsetzen können. Das Handbuch enthält keine Erläuterung der Art *Wie ändere ich die Schriftart und Farbe eines Textes*, da dies ein Standardvorgang in Windows ist, und auch keine Referenz zu einzelnen Script-Befehlen, da Sie diese leichter in der Online-Hilfe nachschlagen können. Dort sind auch eventuelle Querverweise schneller und bequemer zu erreichen. Eine Einführung in den Aufbau des Hilfesystems finden Sie in Kapitel B, *Überblick*, im Abschnitt 6, *Das Online-Hilfesystem von catman® Professional*, Seite B-32.

Das Handbuch ist in elf Kapitel unterteilt:

Quick Start Nach dieser Einführung (Kapitel A, *Einführung*) können Sie in Kapitel B, *Überblick*, den Aufbau und die Arbeitsweise von catman[®] Professional und seinen Teilen kennenlernen. Das Kapitel enthält außerdem eine Anleitung zum schnellen Einstieg in catman: Abschnitt 5, *Erste Schritte mit catman[®] Professional (Quick Start)*, Seite B-22.

Voreinstellungen Im Kapitel C, *Anpassen von catman[®] Professional*, sehen Sie, welche Voreinstellungen von catman Sie an Ihre Bedürfnisse anpassen müssen und welche Optionen die Benutzerverwaltung bietet.

Das Kapitel D, *Definieren von Geräten und Arbeitskanälen*, erläutert das Setup des Meßsystems, vom Festlegen des Gerätes und der Kanaleinstellungen über die Sensordatenbank bis hin zu Echtzeitberechnungen, der Ausgabe analoger oder digitaler Werte oder dem Speichern der Meßdaten in eine Datei.

Das Kapitel E, *Messen mit catman[®] Professional*, behandelt die Fragen der Meßrateneinstellung und der Triggerung sowie die spezielle Problematik beim gleichzeitigen Messen mit mehreren Geräten. Danach finden Sie die Erläuterungen zur Ereignisüberwachung und zu Sonderthemen wie dem Remote Data Server und dem DAQ-Hintergrundprozeß für Langzeitüberwachungen.

Ebene 1: Kapitel F, *catModule und Add-Ins*, erläutert die zur Verfügung stehenden catModule und in catman enthaltenen Add-Ins, und wie Sie mit ihnen Meßaufgaben durchführen. Dies ist die Ebene 1 und damit die einfachste und am schnellsten zu erlernende Ebene von catman.

Ebene 2: Das Kapitel G, *Online-Dokumente*, zeigt Ihnen, wie Sie selbst Ausgabeseiten für Bildschirm und/oder Drucker gestalten.

Das Kapitel H, *Der Meßassistent*, beschreibt, wie Sie mit eigenen Ausgabeseiten (Kapitel G) und dem Meßassistenten Meßaufgaben durchführen. Dies ist die Ebene 2 in der Bedienung von catman. Diese Ebene ist sehr vielseitig und erfordert trotzdem nur geringen Einarbeitungsaufwand.

Das Kapitel I, *Datenbasis und Post-Processing*, erläutert den Umgang mit der Datenbasis, den Datenimport und -export sowie die Post-Process-Mathematik.

Kapitel J, *Die Auto-Command-Liste*, zeigt Ihnen eine Möglichkeit, bestimmte Abläufe, z. B. mathematische Berechnungen nach jeder Meßperiode, zu automatisieren und in den Bedie-

nebenen 1 und 2 zu verwenden, ohne auf das Script-Entwicklungssystem zurückgreifen zu müssen.

Ebene 3: Im Kapitel K, *Das Script-Entwicklungssystem*, lernen Sie, wie Sie eigene Meß-, Prüf- oder Steuerungsprogramme definieren können. Dies entspricht der Ebene 3 in der Bedienung von catman. Sie sollten dazu über Grundkenntnisse im Programmieren verfügen (Basic o.ä.) und sich auf eine Einarbeitungszeit von mindestens zwei Tagen einstellen. Bei sehr komplexen Anwendungen sollten Sie mehrere Tage Einarbeitungszeit vorsehen.

2 Betriebsvoraussetzungen

Für den Betrieb von catman[®] Professional in der Version 5.0 benötigen Sie einen PC mit folgenden *Mindestvoraussetzungen*:

- Intel Pentium oder gleichwertiger Prozessor ab 600MHz
- Windows[®] 2000 oder Windows[®] XP
- Microsoft Internet Explorer Version 5.0 oder höher
- 128MByte Hauptspeicher (RAM)
- Graphikkarte mit einer Auflösung von 1024 x 768 Pixel
- ca. 100MByte freien Speicher auf Ihrer Festplatte
- Microsoft oder 100% kompatible Maus
- eingerichteten Standarddrucker
- eine der folgenden Schnittstellen für den Anschluß von Meßgeräten:
 - Ethernet (10/100MBit), USB, RS-232 (COM1, COM2), RS-485, Druckerport (LPT1, LPT2), IEEE 488.2 (GPIB), CAN-Bus oder Profibus. Unterstützte Schnittstellenkarten siehe Abschnitt 3.7, Seite A-18 und Abschnitt 3.8, Seite A-20.



Falls in Ihrem System noch kein Drucker eingerichtet ist, definieren Sie bitte einen Druckertyp, auch wenn dieser nicht angeschlossen ist oder nicht zum Drucken zur Verfügung steht. catman[®] Professional leitet von der Papiergröße des Standarddruckers die Größe der Druckseite ab und startet nicht, wenn kein Drucker installiert ist.

Folgende Schriftarten müssen installiert sein:

Arial (TT), Courier, MS Sans Serif, Small Fonts, Times New Roman (TT) und Wingdings, möglichst auch Tahoma.



Um Meßdaten speichern zu können, sollten Sie über weiteren freien Speicher auf Ihrer Festplatte verfügen. Verwenden Sie als Anhaltswert 8 Byte pro Meßwert für eine Überschlagsrechnung, d. h., bei 1000000 Werten werden für 50 Kanäle ca. 400MByte benötigt.

Hinweise

- Für die Arbeit mit catman müssen Sie als Hauptbenutzer des PCs angemeldet sein bzw. über diese Rechte verfügen. Außerdem muß der Schreibzugriff auf das catman-Verzeichnis und dessen Unterverzeichnisse erlaubt sein.
- Falls Sie mit einer anderen Schnittstelle als Ethernet, USB, LPTx oder RS-232 arbeiten möchten, muß diese bereits installiert und funktionsfähig sein, bevor Sie catman[®] Professional installieren. Dies gilt auch für die Datenerfassungskarten NI-MIO von National Instruments. Bitte lesen Sie dazu auch den Abschnitt 3.7, *Hinweise zu den Schnittstellen IEEE 488.2, CAN-Bus und Profibus DP*, Seite A-18, und Abschnitt 3.8, *Hinweise zu den Karten NI-MIO von National Instruments*, Seite A-20.
- Der USB-Treiber wird von Windows für jeden Anschluß (jede Buchse) erneut installiert. Falls Sie über mehrere USB-Anschlüsse verfügen, wird jeweils bei der ersten Verwendung eines Anschlusses der Treiber installiert.
- Falls Sie die E-Mail-Funktion der Ereignisüberwachung verwenden möchten, lesen Sie bitte die Voraussetzungen dazu in Kapitel E, Abschnitt 6.2.7, *E-Mail versenden*, Seite E-30.
- Für zügiges Arbeiten, viele Meßwerte oder hohe Datenraten empfehlen wir, den Hauptspeicher mindestens doppelt so groß wie oben angegeben zu wählen. Eine schnelle Festplatte und eine schnelle Graphikkarte verbessern ebenfalls die Systemleistung, so daß Sie auch bei hohen Datenraten Echtzeitberechnungen durchführen und eine verzögerungsfreie Anzeige realisieren können.

3 Installation

3.1 Installation von der CD



Wir empfehlen, alte Versionen von catman unbedingt zu deinstallieren, bevor Sie eine neue Version installieren. Bei der Deinstallation werden keine Datendateien entfernt! Falls Sie allerdings Einträge in der Sensordatenbank vorgenommen haben und den Dateinamen nicht geändert haben, müssen Sie diese in ein anderes Verzeichnis verschieben und Ihre Einstellungen später in die neue Sensordatenbank importieren, siehe Kapitel D, Abschnitt 5.3, *Sensordatenbank wechseln/erstellen/importieren*, Seite D-58.

Bitte legen Sie die CD in Ihr Laufwerk ein. In der Standardkonfiguration öffnet Windows automatisch die CD, und es erscheint das Startfenster, in dem Sie angeben können, in welcher Sprache Sie die folgenden Dialoge erhalten möchten.



Abb. 1: Startbildschirm nach Ausführen von SETUP.EXE

- ☞ Sie können die Installation jederzeit abbrechen.
- Sollten Sie die Autostartfunktion von Windows deaktiviert haben, so suchen Sie bitte die Datei SETUP.EXE im Hauptverzeichnis der CD und doppelklicken Sie auf das zugehörige Symbol, um das Startfenster zu erhalten. Klicken Sie auf „German/Deutsch/Allemand“, um den nächsten Bildschirm in deutscher Sprache zu erhalten.



Abb. 2: Installationsbildschirm von catman

- ☞ Wir empfehlen, alle bereits geöffneten Programme zu schließen.

Zum Installieren von catman® Professional klicken Sie auf „*catman Professional 5.0 installieren*“. Lesen Sie die Lizenzvereinbarungen durch und bestätigen Sie die Annahme mit „Ja“. Falls Sie lediglich eine Runtimelizenz besitzen, lassen Sie diese Version von catman installieren, ansonsten wählen Sie im nächsten Fenster „*catman Professional*“ aus. Geben Sie dann das Verzeichnis an, in das installiert werden soll: Bestätigen Sie den vorgeschlagenen Zielordner oder klicken Sie auf „*Durchsuchen*“ und wählen Sie den gewünschten aus. SETUP.EXE

legt – falls notwendig – das von Ihnen bestimmte Verzeichnis neu an und kopiert dann alle Dateien dorthin. Bitte folgen Sie den weiteren Anweisungen des Setup-Programms.



Beim *ersten* Start des Programms müssen Sie Ihren Namen und Ihre Firma sowie die auf der CD angegebene Seriennummer eingeben. Falls Sie keine Seriennummer angeben, wird catman[®] Professional im *Evaluierungs*-Modus gestartet (maximal 25 Starts möglich).



Bei der Installation von catman[®] Professional wird das Unterverzeichnis CATMOD\BACKUP angelegt. Falls Sie aus Versehen einmal ein catModul oder eine der dazugehörigen Online-Seiten überschreiben, kopieren Sie einfach die Dateien aus diesem Verzeichnis wieder in das Verzeichnis der catModule zurück.

3.2 Hinweise zur Installation


Die Installation erfordert den Start eines Systemdienstes. Hierzu sind Administrator-Rechte erforderlich.

Sie haben deshalb zwei Möglichkeiten, catman[®] Professional zu installieren:

1. Lassen Sie sich für die catman-Installation Administrator-Rechte geben und führen Sie die Installation aus. Starten Sie anschließend den PC neu.

oder

2. Führen Sie zuerst die Installation unter dem Namen des späteren Benutzers aus und bitten Sie anschließend Ihren Systemadministrator oder einen Benutzer mit solchen Rechten, auf Ihrem Rechner den für den Betrieb von catman[®] Professional notwendigen Dienst anzumelden. Verwenden Sie dazu das Programm NT_IODRV.EXE, das sich nach der Installation von catman im Verzeichnis WINNT\SYSTEM32 befindet. Alternativ dazu können Sie auch die komplette Installation in dasselbe catman-Verzeichnis erneut durch den Systemadministrator durchführen lassen, der Systemdienst wird dabei automatisch eingetragen und aktiviert. Starten Sie anschließend den PC neu.


-  Für den Anschluß des Spider8 wird der Treiber DIRECTNT.SYS eingerichtet. Der Treiber befindet sich nach der Installation im Windows-Systemverzeichnis SYSTEM32.

USB-Adapter unter Windows® XP

Falls bei der Installation des Treibers für den USB-Adapter unter Windows® XP die Warnung erscheint, daß es sich um einen nicht von Microsoft signierten bzw. zertifizierten Treiber handelt, können Sie die Installation trotzdem fortsetzen. Der Treiber ist von HBM getestet und wird nur für die HBM-Geräte aktiviert. Er beeinflusst keine anderen Systemeinstellungen. Siehe auch Abschnitt *Hinweise zur USB-Schnittstelle*, Seite A-16.

3.3 Hinweise zum MGCplus

Falls Sie das MGCplus über die Druckerschnittstelle der CP32 anschließen, stellen Sie bitte sicher, daß Sie entweder das mitgelieferte Kabel oder ein sogenanntes Interlink-Kabel verwenden. Ein Kabel dieser Art wird auch dazu benutzt, um zwei PCs z. B. zum Datenabgleich direkt zu verbinden und ist im Computer-Fachhandel erhältlich, falls Sie ein längeres Kabel als das mitgelieferte benötigen. Sowohl über die Druckerschnittstelle als auch über den an diese Schnittstelle angeschlossenen USB-Adapter von HBM werden beim MGCplus ca. 15 kB pro Sekunde als Übertragungsrate erreicht, d. h. knapp 4000 Meßwerte pro Sekunde im Format 4-Byte.

-  Diese Zahlen gelten nicht für CPUs mit eingebauter USB-Schnittstelle wie CP22 oder CP42. Siehe auch Abschnitt *Hinweise zur USB-Schnittstelle*, Seite A-16.



Die maximale Übertragungsrate ist beim MGCplus nicht über die Druckerschnittstelle zu erreichen. Verwenden Sie dazu entweder IEEE 488 oder (Fast-)Ethernet.

3.4 Hinweise zum Spider8



Falls die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise nicht zum Erfolg führt oder die gewünschten Einstellungen nicht möglich sind, können Sie den Spider8 auch über USB anschließen. Dazu wird ein Adapterstecker am Spider8 benötigt, der die dortige Schnittstelle auf USB umsetzt, siehe auch Abschnitt *Hinweise zur USB-Schnittstelle*, Seite A-16. Der Stecker ist über HBM erhältlich. Mit der USB-Schnittstelle werden ebenfalls die Übertragungsraten des EPP-Modus erreicht.

catman[®] Professional ermöglicht in Verbindung mit einem modernen PC die Übertragung von bis zu 80000 Meßwerten pro Sekunde über die Druckerschnittstelle LPT. Da jedoch nicht alle PCs über die gleiche Hardware verfügen, gibt es verschiedene Modi, in denen diese Schnittstelle betrieben werden kann. Die Funktion wird allerdings nicht nur von catman, sondern auch vom BIOS- Setup ihres PCs und vom Betriebssystem beeinflusst. Deshalb sollten Sie beim Spider8 unbedingt den Dialog für die Schnittstelle aufrufen (Menü „Gerät → Schnittstelle einstellen“ im Arbeitsblatt I/O-Definition), um die bestmögliche Einstellung verwenden zu können.

Vorgehensweise

Versuchen Sie, in der Reihenfolge *EPP – Byte Mode – Bit8 Mode – Nibble Mode* eine funktionierende Betriebsart zu finden. Sie müssen dazu wahrscheinlich das BIOS Ihres PCs verändern: meist ist ein Neustart notwendig, bei dem dann eine bestimmte Taste festgehalten wird, z. B. DELETE oder F1. Dies hängt von Ihrem PC ab – lesen Sie bitte die zu Ihrem PC mitgelieferte Dokumentation.

Im BIOS-Setup kann die Druckerschnittstelle oft auf Einstellungen wie *AT, standard, compatible, bidirektional, PS/2, ECP* oder *EPP* gesetzt werden. Leider sind nicht alle an dieser Stelle verwendeten Begriffe normiert, deshalb müssen Sie die verschiedenen Einstellungen ausprobieren. *ECP* funktioniert in der Regel nicht, da das Betriebssystem hier spezielle Kommandos verwendet, um den Drucker von Zeit zu Zeit zu testen und auf Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Probieren Sie *EPP – PS/2 – bidirektional – SPP – AT* in dieser Reihenfolge aus, falls die Begriffe bei Ihrem PC-BIOS vorhanden sind. Überprüfen Sie danach, ob Windows ebenfalls im EPP-Modus arbeitet:

- Rufen Sie über das Windows-Startmenü die „Systemsteuerung“ auf.
- Doppelklicken Sie auf „System“ und klicken Sie dann auf die Registerkarte „Geräte-Manager“. Bei Windows[®] 2000 klicken Sie zunächst auf die Registerkarte „Hardware“ und dort auf die Schaltfläche „Gerätemanager“.

- Lassen Sie sich die „*Modelle nach Typ zeigen*“ und klicken Sie bei den Anschlüssen COM und LPT auf Ihre Druckerschnittstelle; klicken Sie dann auf „*Eigenschaften*“.

Sollte hier für die von Ihnen vorgesehene Druckerschnittstelle noch „*ECP*“, „*ECP Printer Port*“ oder „*ECP Druckeranschluß*“ eingetragen sein, fahren Sie wie folgt fort:

- Klicken Sie auf die Registerkarte „*Treiber*“ und auf „*Treiber aktualisieren*“.
- Lassen Sie den Treiber *nicht automatisch* aussuchen, sondern klicken Sie auf „*Treiber auswählen*“.
- Klicken Sie so lange auf „*Weiter*“, bis Sie zum Assistenten für Gerätetreiber-Updates kommen und lassen Sie sich dort „*Alle Modelle anzeigen*“.
- Wählen Sie jetzt „*Printer Port*“ oder „*Druckeranschluß*“ aus statt „*ECP..*“ und schließen Sie die Installation ab.

Wenn Sie später in der I/O-Definition den Spider8 eintragen, sollten Sie den Setupdialog für die Schnittstelle aufrufen, um die bestmögliche Einstellung ausnutzen zu können: wählen Sie im Arbeitsblatt I/O-Definition „*Gerät → Schnittstelle einstellen*“. Stellen Sie dann im folgenden Dialogfenster die im BIOS angegebene Betriebsart ein, um die für Ihre Hardware maximal mögliche Übertragungsgeschwindigkeit zu erreichen.



Solange Sie nicht mit einer bereits geänderten I/O-Definition starten, wird bei jedem Erzeugen eines leeren Arbeitsblattes I/O-Definition die langsamste (aber immer funktionierende) Einstellung „*Nibble Mode*“ gewählt. Sie können dies jedoch über das Menü „*Optionen → Gerät*“ ändern: Tragen Sie dort unter „*Spider8 Betriebsart*“ die schnellstmögliche Betriebsart ein, damit in Zukunft bei der Erstellung einer I/O-Definition immer diese Art der Verbindung verwendet wird.



Bitte benutzen Sie nur hochwertige Drucker Kabel für die Verbindung zum Spider8 (Premium Quality), normale Kabel sind nicht geeignet. Halten Sie auch die Länge so kurz wie möglich.

3.5 Hinweise zur Ethernet-Schnittstelle

Die Ethernet-Schnittstelle ist eine Standardschnittstelle von Windows, es können alle Karten verwendet werden, die das jeweilige Betriebssystem unterstützt.

Lesen Sie zur Installationsprozedur bitte die Anleitungen der jeweiligen Adapter.



Falls Sie das HBM-Gerät über ein Büro-Ethernet betreiben möchten, sollten Sie unbedingt Ihren System- bzw. Netzwerkadministrator fragen, ob dies möglich ist. Dies betrifft die Belastung des Netzes durch die Datenübertragung zwischen Gerät und PC. Wir empfehlen, ein eigenes Netzwerk nur für die Meßgeräte zu verwenden, d.h. diese über eine zweite Ethernet-Karte im PC anzubinden.



Durch Erhöhen des TCP/IP-Puffers können Sie evtl. die Geschwindigkeit der Datenübertragung verbessern, siehe Kapitel D, Abschnitt 2.4.1, *Busfähige Schnittstellen*, Seite D-12, Ethernet-Schnittstelle.

3.6 Hinweise zur USB-Schnittstelle

Die USB-Schnittstelle ist im Betriebssystem bereits implementiert. Zusätzlich wird jedoch ein Treiber für jedes Gerät auf dieser Schnittstelle benötigt. Der Adapter wird nach dem Anschließen von Ihrem PC erkannt (Plug&Play) und Windows fordert die entsprechenden Dateien an. Legen Sie die zum Adapter oder der CPU (MGCplus) mitgelieferte Diskette oder CD ein und geben Sie den Pfad an, damit die Dateien kopiert werden können. Der Hardware-Assistent von Windows installiert dann diesen Treiber.



Der USB-Treiber wird von Windows für jeden Anschluß (jede Buchse) erneut installiert. Falls Sie über mehrere USB-Anschlüsse verfügen, wird jeweils bei der ersten Verwendung eines Anschlusses der Treiber installiert. Die CD ist allerdings nur beim ersten Mal nötig.

Falls die originale Diskette oder CD nicht mehr vorhanden ist, findet sich auch eine (allerdings evtl. ältere) Version auf der catman-CD: Verzeichnis USB_HBM. Die catman-CD enthält allerdings nur die spezifischen Treiber für PME, Spider8 und MGCplus, nicht die für den USB-

Support in Windows nötigen Treiber. Diese sind auf der Windows-Installations-CD oder der USB-Hardware beigelegt.



Falls Sie zwischen einem USB-Adapter für den CAN-Bus und einer PC-CAN-Karte oder einem Parallel-zu-CAN-Adapter umschalten möchten, müssen Sie catman neu starten, damit die richtigen Treiber geladen werden können.

Installation unter Windows® XP

Falls bei der Installation des Treibers für den USB-Adapter unter Windows® XP die Warnung erscheint, daß es sich um einen nicht von Microsoft signierten bzw. zertifizierten Treiber handelt, können Sie die Installation trotzdem fortsetzen. Der Treiber ist von HBM getestet und wird nur für die HBM-Geräte aktiviert. Er beeinflusst keine anderen Systemeinstellungen.

Hinweise zum USB 1.1-Adapter (High Speed 12Mbaud) von HBM für den Spider8

- LED1 muß grün leuchten (Verbindung mit PC besteht) und bei Datenübertragung blinken.
- LED2 muß gelb leuchten (Verbindung mit HBM-Gerät besteht); während der Initialisierung (Verbindung suchen) blinkt die LED rot.
- Die Stromaufnahme des Adapters aus der USB-Schnittstelle beträgt für HBM-Geräte ca. 140mA bei 5V.



Die maximal mögliche Geschwindigkeit des USB 1.1-Adapters hängt vom verwendeten Meßgerät ab. Bei MGCplus werden ca. 15 kB pro Sekunde erreicht (entspricht knapp 4000 Meßwerten pro Sekunde im Format 4-Byte), beim Spider8 werden ca. 300kB pro Sekunde erreicht (entspricht ca. 150000 Meßwerten pro Sekunde).

3.7 Hinweise zu den Schnittstellen IEEE 488.2, CAN-Bus und Profibus DP

3.7.1 Unterstützte Schnittstellenadapter

Die folgenden Schnittstellenadapter werden von catman[®] Professional unterstützt. Lesen Sie zur Installationsprozedur bitte die Anleitungen der jeweiligen Schnittstellenadapter.

IEEE 488.2 (GPIB)

- GPIB-Einsteckkarten von National Instruments. Wir empfehlen die Verwendung der Typen PCI-GPIB und AT-GPIB/TNT sowie die PC-Card PCMCIA-GPIB für Laptops. Von der Verwendung der (veralteten) Karten PC2 und PC2A raten wir ab.

CAN-Bus

- Passiver Parallel-zu-CAN-Adapter der Firma Peak Service GmbH, Darmstadt.
- Passive PC-CAN-Karte der Firma Peak Service GmbH, Darmstadt.
- Passiver USB-zu-CAN-Adapter der Firma Peak Service GmbH, Darmstadt.



Falls Sie zwischen einem USB-Adapter für den CAN-Bus und einer PC-CAN-Karte oder einem Parallel-zu-CAN-Adapter umschalten möchten, müssen Sie catman neu starten, damit die richtigen Treiber geladen werden können.

Profibus

- Hilscher CIF30 DPS und CIF50 DPS Profibus DP Slave-Karte.
- Hilscher CIF30PB, CIF30DPM, CIF50PB und CIF60PB Profibus DP Master-Karten
- Siemens CP5613/14 Profibus DP Master-Karten.

☞ Die Siemens CP5412 A2 Profibus DP-Karte wird nicht mehr unterstützt, da hierfür keine Windows[®] 2000-Treiber existieren.

catman[®] Professional unterstützt den Betrieb von Geräten über den Profibus in der Betriebsart als Master und verfügt über Lese-, Schreib- und Diagnosefunktionen. Der Betrieb als Slave wird nur bei der Verwendung der Hilscher CIF50 DPS Profibus DP Slave-Karte unter-

stützt, allerdings nur über catmans Scriptsprache, nicht über die I/O-Definition. Die Konfiguration des Bussystems muß in allen Fällen bereits erfolgt sein und kann nicht von catman übernommen werden. Es können maximal 32 Slaves mit I/O-Kanälen verbunden werden.

3.7.2 Installationsreihenfolge

GPIB-Einsteckkarten von National Instruments

National Instruments Treibersoftware, entweder 32-Bit Compatibility Kit oder nativer 32-Bit-Treiber, muß bereits installiert sein.

Passiver Parallel-zu-CAN-Adapter der Firma Peak Service GmbH

Die Reihenfolge der Installation von catman[®] Professional und Schnittstelle ist nicht relevant.

Passive PC-CAN-Karte der Firma Peak Service GmbH

Die Reihenfolge der Installation von catman[®] Professional und Schnittstelle ist nicht relevant.

Hilscher Slave- und Master-Karten

Die Reihenfolge der Installation von catman[®] Professional und Schnittstelle ist nicht relevant.

Siemens CP5613/14 Profibus DP Master-Karten

Die Reihenfolge der Installation von catman[®] Professional und Schnittstelle ist nicht relevant.

3.8 Hinweise zu den Karten NI-MIO von National Instruments

Zur Zeit werden von catman[®] Professional alle Karten der MIO-E-Serie von National Instruments unterstützt. Für Digital I/Os und Analogausgaben werden zusätzlich unterstützt:

- AT-AO-6
- AT-AO-10
- DIO-PC
- PCI-DIO



Bei Einsatz einer National Instruments A/D-Wandlerkarte muß die Treibersoftware NIDAQ installiert sein, bevor catman[®] Professional installiert wird.

4 Änderungen gegenüber älteren Versionen



Wir empfehlen, alte Versionen von catman® Professional unbedingt zu deinstallieren, bevor Sie eine neue Version installieren. Bei der Deinstallation werden keine Datendateien entfernt!



Weitere Hinweise zu Neuerungen in catman® Professional finden Sie auch in den Online-Hilfedateien *Einführung* und *Das Script-Entwicklungssystem*.

4.1 Was ist neu in Version 5.0?

Falls Sie bereits mit früheren Versionen von catman® Professional vertraut sind, können Sie sich mit dieser Übersicht über die neuen Funktionen der Version 5.0 informieren. Neben zahlreichen Detailverbesserungen wurden insbesondere die im Folgenden beschriebenen Verbesserungen vorgenommen.

4.1.1 Allgemeines



Online-Dokumente, die Sie mit Release 3 erstellen, können nicht mehr in ein älteres Release von catman 5.0 geladen werden.




Für die Arbeit mit catman müssen Sie als Hauptbenutzer des PCs angemeldet sein bzw. über diese Rechte verfügen. Außerdem muß der Schreibzugriff auf das catman-Verzeichnis und dessen Unterverzeichnisse erlaubt sein.

- Über das Hauptmenü „Optionen → Projekte“ können Sie jetzt vorgeben, welche Arbeitsblätter bzw. Einstellungen als Datei in eine *Projektdatei* aufgenommen werden sollen.
- Sie können jetzt auch ein *gepacktes* Projekt erstellen lassen: dadurch werden alle Einzeldateien in eine Datei komprimiert.
- Über das Hauptmenü „Optionen → Systemfarben“ können Sie die in catman verwendeten Farben für Schaltflächen, Texteingabefelder und Dialogfenster ändern.

4.1.2 Meßdatenverwaltung und Meßdaten-Explorer

Um verschiedene Messungen mit Informationen wie Tester, Abteilung oder Prüfling zu versehen und diese Messungen in einer Ansicht zu verwalten, bietet Ihnen catman jetzt die Möglichkeit, *Versuchsparameter* über die Meßdatenverwaltung anzugeben. Außerdem werden bis zu 128 Dateien, die während eines Versuchs erzeugt wurden, in einer Liste aufgeführt und sind dadurch schnell zugänglich. Im Meßdaten-Explorer (früher Test-Explorer), aufrufbar über das Arbeitsblatt Datenbasis oder das Projektfenster, erhalten Sie ebenfalls schnell einen Überblick über diese Parameter und die bei diesen Messungen erzeugten Datendateien. Siehe auch Kapitel E, Abschnitt 5, *Meßdatenverwaltung*, Seite E-21, und Kapitel I, Abschnitt 2.5.1, *Der Meßdaten-Explorer*, Seite I-16.



Ab Release 3 wird der Meßdaten-Explorer wieder nach jedem Import geschlossen. Deaktivieren Sie für den Import mehrerer Dateien „*Explorer nach Import schließen*“ ().

4.1.3 Dialog Meßeinstellungen (I/O-Definition, Meßassistent und catModule)

Um die Einstellung zu vereinfachen, zeigt der Dialog zunächst nur die wichtigen Einstellungen (Meßraten und Timing) an. Die (selten) benötigten Einstellungen sind erst beim Klick auf „Erweiterte Ansicht“ zugänglich.




Die Meßratengruppen 2 und 3 des MGCplus sind nur in der erweiterten Ansicht zugänglich.

4.1.4 Änderungen in der I/O-Definition

In der I/O-Definition wurde die Menüstruktur geändert und auch die Anzahl der Spalten reduziert, um eine bessere Übersicht zu erhalten:

- Die Menüs „Einstellung“, „Skalierung“, „Ziel“ und „Diagnose“ entfallen. Ihre Untermenüs wurden auf die neuen Menüs „Gerät“ und „I/O-Kanal“ verteilt.
- Alle *gerätebezogenen* Einstellungen finden Sie im Menü „Gerät“.
- Alle *kanalbezogenen* Einstellungen finden Sie im Menü „I/O-Kanal“, z. B. „Skalierung“, „Nullstellen“, „Online-Datenablage (Ziel)“.
- Die selten benutzten Diagnosefunktionen wurden in ein Untermenü von „Gerät“ zusammengefaßt. Die häufiger verwendeten Menüpunkte „Test der Geräteverbindung“ und „Test der Link-Ressourcen“ finden Sie direkt im Menü „Gerät“, das aktuelle Meßsignal können Sie über das Menü „I/O-Kanal“ anzeigen lassen.
- Die Einheit wird in der Spalte „Skalierung“ angezeigt, da sie auch nur über diese zu ändern ist.
- Die Spalte „Slot“ entfällt, der verwendete Slot wird in der Spalte „Verbindung“ angezeigt.
- Die Einbindung von TEDS- und T-ID-Informationen wurde verbessert.
- Die Sensordatenbank wurde erweitert und kann jetzt auch verschiedene Linearisierungen sowie Korrekturangaben enthalten.



- Sobald Sie einen Sensor aus der Datenbank gewählt haben, kann keine Benutzerskalierung mehr gewählt werden. Sie können jedoch die Skalierung für den gewählten Kanal noch ändern (Spalte „Sensor“, „Sensoranpassung ändern“ oder ) , z.B. um k- und Brückenfaktor sowie Temperaturkompensationsmethode für DMS einzugeben. Die Originalwerte aus der Sensordatenbank werden dabei nicht beeinflusst.
- Die Zeitkanaltypen NTP und IRIG-B der CP42 (MGCplus) werden unterstützt.
- Fremdgeräte können auch über eine DLL eingebunden werden, siehe auch Kapitel K, Abschnitt 6.13, *DLL-Treiber für „unbekannte Geräte“*, Seite K-89. Damit entfallen nicht nur die mit den Script-Treibern verbundenen Einschränkungen, es ist auch eine zeitsynchrone Erfassung möglich, falls das Gerät die nötigen Zeitdaten liefern kann.
- Die Option „*Sensor-ID (von TEDS oder T-ID) automatisch in Sensordatenbank aufnehmen*“ entfällt. Verwenden Sie den Menüpunkt „Sensor-ID in Datenbank aufnehmen“ aus dem Kontextmenü.
- Das Nullstellen kann jetzt auch über catman erfolgen („Optionen“). Dabei wird über mehrere Meßwerte gemittelt und nicht nur eine einzige Messung durchgeführt.
- Die Funktion für das Scannen der Ethernet-Schnittstelle wurde in catman 5.0 R2 geändert, da in Windows XP mehrere Versuche nicht existente Ethernetadressen anzusprechen als potentielle Bedrohung des Systems (Virus) angesehen und geblockt werden. Es wird jetzt ein Ping geschickt und auf eine Antwort gewartet. Der Nachteil ist, daß dieser Vorgang länger dauert, da in der Regel ca. 200ms gewartet werden muß. Sie können jedoch in schnellen Netzen die Wartezeit verkürzen („Optionen“).
- Um Übersteuerungen eines Kanals auch später in den Meßwerten noch eindeutig identifizieren zu können, läßt sich in „Optionen → Kanal“ festlegen, daß bei Kanalübersteuerung (Signal-Overflow) ein bestimmter Meßwert (außerhalb des normalen Meßbereiches) angezeigt wird.

4.1.5 Änderungen bei den Online-Dokumenten

- Datenquellen Drag&Drop wurde überarbeitet und bietet jetzt die Möglichkeit, durch Drag&Drop auf eine freie Stelle des Online-Dokuments Digitalanzeiger oder Post-Process-Graphiken zu erzeugen.
- Die Scientific Graphiken verfügen jetzt über eine eigene Symbolleiste, um den schnellen Zugriff auf die wichtigsten Konfigurationsoptionen zu ermöglichen.
Da die Symbolleiste über der Scientific Graphik eingeblendet wird, kann dies beim Import alter Online-Dokumente dazu führen, daß nur noch ein Teil davon sichtbar ist, wenn die Graphik am oberen Rand des Fensters positioniert ist. Sie müssen dann entweder die Graphik nach unten verschieben oder die Symbolleiste ausblenden (Registerkarte „Interaktion“, „*Interne Dialoge*“).
- Sie können eine bestimmte Konfiguration der Scientific Graphik jetzt als *Default-Layout* speichern (Registerkarte „Allgemein“). Beim Erzeugen einer neuen Graphik wird dann dieses Layout verwendet.
- Die Scientific Graphiken können jetzt nicht nur mit einem Video, sondern auch mit anderen Graphikobjekten synchronisiert werden, so daß diese entweder ebenfalls den Cursor mitbewegen oder – bei Digitalanzeigen oder Tabellen – den Wert des dargestellten Kanals zum gleichen Zeitpunkt anzeigen.
- QuickView und Scientific Graphiken können für die y-Achse auch Werte mit doppelter Fließkommagenauigkeit darstellen.
- Für die Scientific Graphiken sind eine Reihe neuer Optionen verfügbar, z.B. Schattenwurf für Text und Balken. Die Unterbrechung der Kurven bei Null Values kann jetzt auch ausgeschaltet werden.

4.1.6 Änderungen bei der Datenbasis

- Das von catman[®] Easy verwendete dynamische Format für die Datenbasis kann jetzt auch in catman verwendet werden. Bei weniger als 512 Kanälen können Sie so eine dynamisch wachsende Datenbasis verwenden, die nur durch den zur Verfügung stehenden

Platz auf der Festplatte begrenzt wird. Der Nachteil ist, daß das Schreiben in diese Datenbasis zumindest beim ersten Schreibvorgang länger dauert als mit den Standardformaten, da der benötigte Platz erst auf der Festplatte reserviert werden muß.

- In die Rückführbarkeitsdaten (Kanalinformation) wurden weitere Sensorinformationen (z.B. für CANHEAD) aufgenommen.
 - Beim Export von Daten in das nSoft[®]-Format Zeitreihe (*.DAC) setzt sich der Dateiname jetzt aus dem von Ihnen angegebenen Namen, dem mit einem Unterstrich angeschlossenen Kanalnamen und der Dateierweiterung DAC zusammen.
 - Als neues Exportformat ist ASAM-ODS hinzugekommen.
 - Siehe auch Kapitel I, Abschnitt 2.5.1, *Der Meßdaten-Explorer*, Seite I-16.
-


4.1.7 Änderungen beim Script-Entwicklungssystem

Die Änderungen und neuen Befehle sind im Kapitel K, *Das Script-Entwicklungssystem*, beschrieben.

4.2 Was war neu in Version 4.5?

Allgemeine Änderungen

- catman enthält jetzt eine Benutzerverwaltung. Mit ihr können Sie sowohl den Start von catman beschleunigen (Startoptionen) als auch den Zugang zu catman für verschiedene Benutzer unterschiedlich restriktiv gestalten.
- Mit der Ereignisüberwachung können Sie in allen Meßarten (catModul, Meßassistent, DAQ-Hintergrundprozeß oder mit einem Script) den Eintritt von Ereignissen prüfen und verschiedene Aktionen veranlassen.

 Die Einstellungen der Ereignisüberwachung werden mit der I/O-Definition gespeichert.

- Bei der Post-Process-Mathematik und der Konfiguration von Graphikobjekten wurden, soweit keine Verwechslung möglich ist, in den Listen für die Kanalnamen die Kennzeichnungen IO und DB entfernt. Der Typ des Kanals geht i. d. Regel aus dem Typ der Graphik hervor, die Post-Process-Mathematik kann nur mit den Kanälen der Datenbasis arbeiten.
- catman führt eine Logdatei, die beim Start geöffnet wird. Über die Ereignisüberwachung oder Scriptbefehle können weitere Ereignisse protokolliert werden.


Änderungen in der Projektverwaltung

- Die Reihenfolge der Projektdateien hat sich geändert, die neue Einstellung entspricht mehr der bei der Arbeit benötigten Reihenfolge.
- Neu hinzugekommen sind die Gruppen „Add-Ins“ mit dem Programm DataView und VB-Script.

Änderungen in der I/O-Definition

In der I/O-Definition gibt es mehrere wesentliche Änderungen, die ein noch bequemerer Vorgehen beim Konfigurieren von Meßketten mit MGCplus und Spider8 ermöglichen:



- Den Geräte-Scan () , bei dem verschiedene Schnittstellen nach den HBM-Geräten MGCplus, Spider8 und DMCplus durchsucht werden können.
- Die Sensordatenbank, die nicht nur eine schnelle Zuweisung von Sensorkennwerten zu Kanälen ermöglicht, sondern auch die Speicherung dieser Einstellungen in der I/O-Definition und nicht wie bisher im Gerät. Bei MGCplus und Anschlußplatten mit der Kennung i, z. B. AP815i, kann auch die Sensorkennung (T-ID) zur Einstellung verwendet werden.
- Bei MGCplus und Spider8 können die Bandbreite bzw. Filtereinstellungen eines Kanals ebenfalls über die I/O-Definition vorgenommen werden. Dabei kann auch eine Einstellung gewählt werden, die abhängig von der Meßrate ein entsprechendes Filter setzt, um Alias-Effekte zu verhindern. Die zu verwendende Grenzfrequenz kann in diesem Fall über die Optionen bestimmt werden.
- Für die Darstellung dieser neuen Möglichkeiten sind die Spalten „Sensoreinstellung“ und „Filter“ hinzugekommen.

- Eine weitere Spalte („B“) ermöglicht die Zuweisung von Beschreibungsdateien beliebigen Typs zu I/O-Kanälen, z.B. um Bilder oder erläuternde Texte mit den Kanälen zu verbinden.
- Bei den freien Echtzeitberechnungen stehen jetzt auch Integral, Ableitung und IF-Abfragen zur Verfügung.
- Die Kanalnamen bei Rosettenberechnungen können jetzt nach verschiedenen Mustern automatisch vergeben werden.
- Triggerbedingungen: der Fehler bei der Verwendung einer negativen Benutzerskalierung, daß der Triggermodus für eine Triggerung bei Überschreiten auf „*Kleiner gleich*“ gesetzt werden mußte (und umgekehrt), ist behoben.

Änderungen bei der Datenbasis

- Mit dem Test Explorer können Sie für alle Dateien eines Verzeichnisses, die Meßdaten enthalten, die Kommentare ansehen. Es werden binäre catman-Dateien, vom MGCplus erzeugte Dateien und Dateien von DIAdem[®] erkannt.
- Beim Import kann der Dateiname an den Kanalnamen angehängt werden. Damit sind Kanäle aus verschiedenen Dateien auch bei gleichen Namen noch zu unterscheiden.
- Über „Datei → MGCplus-Meßdatei transferieren“ können Sie die Daten von einer PC-Card-Festplatte im MGCplus auf den PC übertragen, der MGCplus-Assistent wird dazu nicht benötigt.
- Die Datenbasiskanäle können über die Benutzerverwaltung schreibgeschützt werden. Damit können Sie ein Editieren von Meßwerten verhindern.
- Die neue Berechnung Meßrate ändern/umrechnen konvertiert Daten, die mit einer Meßrate erfaßt wurden, in die nötige Anzahl von Werten, um sie mit einer Meßreihe mit höherer oder niedrigerer Meßrate vergleichen zu können.
- Die Bezeichnung des binären Standardformats von catman wurde geändert: es heißt jetzt einfach „*catman-Format*“.

Änderungen bei den catModulen

- Die Visualisierung von Meßdaten steht jetzt als Add-In zur Verfügung: DataView. Sie können mit dem neuen, völlig überarbeiteten Modul nicht nur MGCplus-Dateien laden, auch die Komprimierung und Anzeige von großen catman-Dateien ist damit möglich.

- Die Anzeigegeschwindigkeit der Scientific Graphiken kann erheblich beschleunigt werden. Falls gewünscht, wird dazu eine Komprimierung auf Min/Max-Paare vorgenommen („Datenkompression“), so daß die zu verarbeitende Datenmenge um mehr als den Faktor 30 sinkt.

Änderungen beim Meßassistenten

- Das erweiterte Statusfenster enthält jetzt Informationen zur Übertragungsgeschwindigkeit während der Messung. Sie können auch ablesen, ob die Darstellung noch in Echtzeit erfolgt, oder ob nur noch der Meßgerätepuffer ausgelesen wird und dadurch eine Verzögerung zwischen Anzeige und Messung aufgetreten ist.
- Bei der Dauermessung können Sie jetzt zwischen verschiedenen Arten der dynamischen Erzeugung von Dateinamen bei erneutem Start wählen. Außerdem können Sie vor jedem Start einer neuen Messung einen Kommentar eingeben.
- Die Anzeigegeschwindigkeit der Scientific Graphiken kann erheblich beschleunigt werden. Falls gewünscht, wird dazu eine Komprimierung auf Min/Max-Paare vorgenommen („Datenkompression“), so daß die zu verarbeitende Datenmenge um mehr als den Faktor 30 sinkt.
- Beim Umblättern von Seiten können Echtzeit-Scientific-Graphiken mit den in der Datenbasis vorhandenen Daten aufgefrischt werden („Bei Seitenwechsel aktualisieren“) und zeigen dann den Verlauf der letzten Sekunden an.
- Für MGCplus mit CP42 gibt es eine neue Betriebsart, die die Aufzeichnung von Daten auf die interne, im MGCplus eingebaute PC-Card-Festplatte ermöglicht.

Änderungen bei den Online-Dokumenten

- Die Anzeigegeschwindigkeit der Scientific Graphiken kann erheblich beschleunigt werden. Bei Post-Process-Graphiken wird dazu eine für den Anwender völlig transparente Komprimierung auf Min/Max-Paare vorgenommen („Post-Process-Komprimierung: Ja“), die bei einem Zoomvorgang je nach Bedarf erneut ausgeführt wird. Bei Echtzeitgraphiken werden nur die Min/Max-Paare angezeigt, ein Zoom zeigt auch nur diese und nicht die Originaldaten. Sie können die Originaldaten jedoch aus der Datenbasis jederzeit in einer Post-Process-Graphik darstellen.

- Beim Umblättern von Seiten können Echtzeit-Scientific-Graphiken mit den in der Datenbasis vorhandenen Daten aufgefrischt werden („Bei Seitenwechsel aktualisieren“) und zeigen dann den Verlauf der letzten Sekunden an.
 - Sie können in Graphiken jetzt auch Kurvenausschnitte darstellen.
 - Sie können für die Legende der Scientific Graphiken verschiedene Darstellungen wählen: einzeilig, innerhalb der Graphik, innerhalb der Skalenebene etc.
 - Der Cursor zeigt bei Scientific Graphiken jetzt die x- und y-Werte aller Kurven der Graphik an. Für die Anzeigeposition existieren ebenfalls verschiedene Optionen.
 - Der Hintergrund der Scientific Graphiken kann sowohl über verschiedene Vorlagen als auch manuell konfiguriert und z.B. mit Bildern versehen werden.
 - Die Plotmethoden bei den Scientific Graphiken entfallen: Sie können jetzt für jede Kurve eine andere „Darstellungsart“ wählen.
-

4.3 Was war neu in Version 4.0?

Änderungen in der Projektverwaltung

- Die Projektverwaltung kann jetzt auch Dateien mit den Einstellung von QuickView-Fenstern enthalten.
- Beim Erzeugen eines Projektes werden die Script-Arbeitsmappen nur noch dann in das Projekt aufgenommen, wenn eine Arbeitsmappe zur catman-Laufzeit angelegt wurde.
- Die Gerätesetup-Dateien für Spider8 und MGCplus können jetzt im Projektfenster direkt erzeugt werden: Kontextmenü „Hinzufügen → Aktuelle Geräteeinstellungen“. Es muß dazu kein Programm mehr für das Gerätesetup aufgerufen werden.

Änderungen in der I/O-Definition

- Die verschiedenen Ansichten entfallen, alle (überarbeiteten) Spalten sind jetzt gleichzeitig sichtbar.

- Über zwei neue Symbole können Sie sowohl einen einzelnen Meßwert als auch eine kontinuierliche Messung aller aktiven Kanäle auslösen.
- Es wurde eine neue Funktion zum Nullstellen eingeführt, die auch bei unterschiedlichen Geräten den gewünschten Effekt ergibt. Dieser spezielle Nullabgleich wird auch in den anderen Komponenten von catman verwendet, z.B. den catModulen oder dem Meßassistenten. Die früher vorhandene Funktion Tarieren wird durch diese Funktion ersetzt.
- Die Kanalinformationen (Rückführbarkeitsdaten) können Sie sich auch in der I/O-Definition über ein eigenes Symbol anzeigen lassen.
- Echtzeitberechnungen werden nicht mehr über ein eigenes Menü in der Spalte „Einstellung“ erzeugt, sondern müssen direkt bei der Definition einer Berechnung in der Spalte „Verbindung“ über ein Untermenü festgelegt werden.
- Beim automatischen Verbinden von Kanälen des Spider8 wird kein digitaler Kanal mehr erzeugt.
- Im Menü „Optionen“ kann angegeben werden, daß für den Spider8 immer die für den betreffenden PC günstigste Schnittstellenkonfiguration anstelle von „*Nibble mode*“ verwendet werden soll, sobald eine neue I/O-Definition angelegt wird.
- Als neues „Gerät“ wurde der Remote Data Server aufgenommen. Damit kann ein catman-Programm als Server arbeiten und andere catman-Programme die vom Server gemessenen Daten abfragen und weiterverarbeiten.

Änderungen bei der Datenbasis

- Die zusätzliche Anzeige des in der I/O-Definition verwendeten Kanalnamens entfällt, es wird nur noch der Kanalname der Datenbasis angezeigt. Für die erneute Übernahme des Namens aus der I/O-Definition gibt es einen Menübefehl.
- Die Kanalinformationen (Rückführbarkeitsdaten) können Sie sich über ein eigenes Symbol direkt anzeigen lassen.
- Die Startzeit der Messung wird zusätzlich mit in die Kanalinformationen aufgenommen (Datum-Uhrzeit-Format).
- catman unterstützt jetzt bis zu 10000 Kanäle. Nach der Installation werden zunächst nur bis zu 1000 Kanäle freigegeben, um nicht unnötig viel Speicherplatz zu belegen. Diese Begrenzung kann jedoch über das Menü „Optionen → Starteinstellungen“ auf bis zu

10000 Kanäle erhöht werden. Die Anzahl der einzurichtenden Kanäle wird dann bei der Konfiguration der Datenbasis angegeben.

- Bei Berechnungen wird die Formel im Klartext in die Kommentarzeile eingefügt.
- Beim Export wird automatisch eine passende Dateiendung abhängig vom angegebenen Format vorgeschlagen und als Filter im Dateiauswahldialog gesetzt.
- Beim Export im ASCII-Format können jetzt auch alle Rückführbarkeitsdaten gespeichert werden. Die für catman notwendige Kennzeichnung der Kanäle beim Speichern mit Kanalinformation wird i. d. R. hinten angehängt, kann jedoch auf Wunsch auch entfallen.
- Der direkte Export in eine Exceldatei wird jetzt unterstützt.
- Als neues Exportformat ist RPC III (MTS) hinzugekommen.

Änderungen bei den catModulen bzw. dem Meßassistenten

- Alle Ausgabefenster können jetzt beliebig verkleinert oder vergrößert werden. Damit sind auch andere Programme während einer Messung im Hintergrund oder neben dem catman-Fenster sichtbar. Soweit möglich, werden die in den Fenstern enthaltenen Graphiken ebenfalls verkleinert bzw. vergrößert.
- Die Tarierung, die nur bei Geräten funktionierte, die über diese Funktion verfügen, wurde durch die neue Funktion Nullstellen ersetzt. Diese ermöglicht trotz verschiedener Geräte einen Nullabgleich der Kanäle, auch bei Benutzerskalierungen.
- Neue Symbole in der Symbolleiste ermöglichen das Speichern bzw. Löschen von Einzelwerten in bzw. aus der Datenbasis.
- Der direkte Export in eine Exceldatei ist jetzt möglich, z. B. bei der periodischen Messung nach jeder Periode.

Remote Data Server

- catman kann auch als Datenserver eingesetzt werden, d. h., die Messung kann ganz normal über catman und ein oder mehrere Geräte erfolgen. Auf einem oder mehreren anderen PCs können diese Daten von catman „Clients“ abgeholt und weiterverarbeitet werden. Die Clients sind dabei normale Versionen von catman, die lediglich nicht mit einem Gerät, sondern über ein Ethernet-Netzwerk und TCP/IP mit dem Remote Data Server verbunden werden müssen.

Änderungen bei Online-Dokumenten

- Das Verriegeln von Objekten und das Ein-/Ausblenden der Design Toolbox kann jetzt auch über die Symbolleiste erfolgen. Damit sind alle wichtigen Aktionen direkt über die Symbolleiste zugänglich.
- Durch die Aufnahme des Startzeitpunkts der Messung in die Kanalinformationen kann jetzt in den Scientific Graphiken und QuickView-Fenstern auch Datum und Uhrzeit auf der x-Achse angezeigt werden, selbst wenn kein absoluter Zeitkanal aufgezeichnet wurde.
- Bei der Familie der Scientific Graphiken gibt es eine neue Echtzeit-Balkenanzeige, mit der viele Kanäle als Balken dargestellt werden können.
- Beim Ausdruck einzelner Scientific Graphiken kann der Drucker jetzt ausgewählt werden.
- Für die Scientific Graphiken gibt es sogenannte *Kontrollkurven* zur Darstellung von Grenz- oder Sollwerten.
- Die Überwachungsanzeige kann jetzt bis zu 250 Kanäle darstellen.
- Das Objekt Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige kann in der Konfiguration als LED-Anzeige auch den Pegel eines I/O-Kanals überwachen.
- Das Objekt Video-Wiedergabe wurde verbessert: Synchron zum gezeigten Bild kann in den 2D-Scientific-Graphiken und der Post-Process-Cursorgraphik ein Cursor dargestellt werden. Damit werden die Daten gekennzeichnet, die zum Zeitpunkt des gezeigten Bildes erfaßt wurden.

4.4 Was war neu in Version 3.1?

Neuer Startdialog

Sie können catman

1. im Arbeitsmodus *Professional* starten, dies entspricht der normalen Arbeitsweise von catman.

2. im Arbeitsmodus *Express* starten, dies entspricht der Version catman Express, die über die Ebene 1 und eingeschränkte Möglichkeiten der Ebene 2 verfügt.

Allgemeine Änderungen

- Verbessertes Projektmanagement: beim Erzeugen eines Projektes werden alle notwendigen bzw. vorhandenen Mitgliedsdateien automatisch angelegt, auch ohne daß diese vorher gespeichert werden müssen.
- Die Rückführbarkeitsdaten (Kanalinformationen) enthalten jetzt auch die catman-internen Skalierereinstellungen.
- Eine neue Möglichkeit, schnell Daten aus der Datenbasis anzuzeigen, wurde mit den QuickView-Fenstern geschaffen.
- Die Unterstützung des MGCplus wurde erweitert, es werden auch alle neuen Einschübe unterstützt.
- Für länger dauernde Messungen wurde ein asynchroner Meßmodus eingeführt, der im Hintergrund ausgeführt wird: *DAQ Hintergrundprozeß*. Dabei lassen sich sogar während einer Messung Online-Seiten editieren oder andere Aufgaben durchführen.

Änderungen in der I/O-Definition

- Die Definition neuer sowie die Modifikation vorhandener Geräte erfolgt über einen eigenen Dialog.
- Die Spalten „Status“ und „Einheit“ sind auch in der Standardansicht zu sehen.
- Der Online-Export kann auch in separate Dateien erfolgen, es wird dann pro Kanal eine eigene Datei angelegt.
- Die Funktion „Meßsignal anzeigen“ steht jetzt auch bei synchronisierten MGCplus zur Verfügung. Unter Umständen muß bei den MGCplus-Geräten die interne Firmware aktualisiert werden.
- Die Nachfrage bezüglich automatischer Verbindung und die Anzahl der Zeitkanäle, die bei der Verbindung mit einem MGCplus eingerichtet werden, kann über das Menü „Optionen“ festgelegt werden.

Änderungen bei Online-Dokumenten

Viele Änderungen sind nicht so offensichtlich: Aufgrund der Rückmeldungen der Anwender haben wir das Verhalten einiger Objekte verbessert, z. B. wenn Texte ineinanderliefen, zuviel freier Platz verbraucht wurde etc. Um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern, wurde auch das Verhalten und das Aussehen der Design Toolbox geändert.

- Design Toolbox: sie ist jetzt konfigurierbar, läßt sich jedoch auch mit verschiedenen Voreinstellungen aufrufen. Dies ermöglicht es den unterschiedlichen Anwendergruppen, nur die für ihre Zwecke benötigten Objekte darstellen zu lassen und die überflüssigen Objekte auszublenden. Die eingestellte Konfiguration wird gespeichert und steht beim nächsten Start von catman wieder zur Verfügung.
- Neue Objekte
 - Scientific-y(Index)-Graphik: Damit können Meßwerte, die nur über einem Index angezeigt werden sollen, z. B. Balkendarstellungen (auch mit 3D-Effekt), schneller erfolgen, und der PC wird weniger belastet, da nur die y-Achse festgelegt wird. Das Objekt bietet insbesondere verschiedene Optionen zur Gestaltung der Indexbeschriftung, hier sind auch beliebige Texte möglich.
 - OpenGL 3D-Graphik: Das Objekt verwendet OpenGL, das sind Graphikfunktionen, die von zahlreichen Graphikkarten direkt, d. h. durch Hardware, unterstützt werden. Dadurch ist ein wesentlich schnellerer Graphikaufbau möglich, und es stehen einige Optionen zur Verfügung, die mit den anderen Graphiken nicht möglich sind. So können z. B. mehrere Kurven in eine 3D-Graphik gezeichnet werden, es sind Darstellungen mit Beleuchtung und Schattenwurf möglich sowie interaktiv Zoom, Panning und Rotation. Bei diesem Objekt kann auch interaktiv ein Array festgelegt werden, aus dem die Daten für die Darstellung genommen werden sollen.
- Neue Alternative zur Online-Seite

Für die schnelle Anzeige von Meßdaten stehen die *QuickView*-Fenster zur Verfügung. Diese enthalten bereits eine Graphik, bei der nur noch die Datenquellen festgelegt werden müssen. Da mehrere Fenster aufgerufen werden können, lassen sich so schnell auch mehrere graphische Anzeigen konfigurieren. Für jedes Fenster stehen verschiedene graphische Auswertemöglichkeiten zur Verfügung.
- Detailverbesserungen
 - Die Option „Objekte an Gitter ausrichten“ kann direkt in der Symbolleiste aktiviert bzw. deaktiviert werden.

- Die Zeichenwerkzeuge können innerhalb einer Graphik auch in den Hintergrund gestellt werden, d. h., das Gitter und die Kurven liegen dann vor dem Zeichenobjekt.
- Bei der Scientific Graphik vom Typ $y(t)$ -Echtzeit kann auch eine andere Quelle für die Zeitmarkenerzeugung vorgegeben werden als das Δt der darzustellenden Kurve. Dies ist eine Option speziell für Scriptprogrammierer, die dann das Δt ebenfalls über das Script festlegen können.
- Die Möglichkeit, die Konfiguration eines Objektes zur Laufzeit des Meßassistenten oder Scripts zu verhindern, wird nun über den Einrichtungsdialog des Objekts festgelegt. Bei Graphiken kann dies nach wie vor nur über Scriptbefehle erreicht werden.
- Bei der Werkzeugleiste kann jetzt auch ein Dropdown-Menü für eine Schaltfläche festgelegt werden.

Änderungen bei der Datenbasis

- catman unterstützt jetzt mehr Kanäle
 - Neue Exportformate unterstützen die Programme FlexPro[®] und Remus[®].
-

4.5 Was war neu in Version 3.0?

Wesentliche Änderungen waren:

- Die Konfiguration der Datenbasis befindet sich in einem separaten Dialog („Optionen → Datenbasis Konfiguration“)
- Die Länge jedes einzelnen Datenbasiskanals kann individuell festgelegt werden. Der Festplattenspeicher wird wesentlich effizienter genutzt, weil die Kanallänge an das zu erwartende Datenvolumen der Meßdatenerfassung angepaßt werden kann. Im Vergleich zu den Vorgängerversionen werden dadurch längere Meßzeiten ermöglicht.
- Die Datenbasisgröße ist nicht mehr an die 2GB-Grenze gebunden (Ausnahme: in Verbindung mit Windows 95, Release A).

- Die Datenbasis kann nach einem Systemabsturz wiederhergestellt werden.
- Die Namen und Einheiten für zwei einander zugeordnete I/O- und Datenbasiskanäle können unabhängig voneinander benannt bzw. vergeben werden. Mit der erstmaligen Zuordnung eines I/O-Kanals zu einem Datenbasiskanal übernimmt der Datenbasiskanal den Namen und die Einheit des I/O-Kanals. Nachträglich können Sie den Namen und die Einheit des Datenbasiskanals ändern.
- Ab Version 3.0 kann ebenfalls Text in Datenbasiskanäle eingegeben werden.
- Lesende oder schreibende Einzelwertoperationen in der Datenbasis wurden durch Lese-/Schreib-Caches beschleunigt.
- Die in Spider8 und MGCplus eingestellten Parameter werden in den Datenbasiskanälen (zusammen mit den Meßwerten und dem Meßintervall) gespeichert (Rückführbarkeit von Messungen).
- Im Editor für Online-Dokumente gibt es eine seitenübergreifende Übersicht der graphischen Objekte. Gezieltes Anzeigen und Löschen von mehreren Objekten ist damit nun möglich.
- Zwei neue Graphikobjekte (2D-Scientific-Graph und Scientific-Polar/Rose-Diagramm) bieten noch bessere Darstellungs- und Exportfunktionen. Die damit erzeugten Grafiken lassen sich in das Metafile-, BMP- und JPEG-Format exportieren.
- Ein neu eingeführtes HTML-Browser-Objekt ermöglicht während der Laufzeit (und nur dann!) die Ansicht beliebiger HTML-Dateien und bietet jegliche Funktionalität auf der Grundlage des installierten Internet Explorers.
- Im Datenbasis Kanalmanager ist es möglich, Kanäle unterschiedlicher Länge durch Reduktion bzw. Expansion einander anzupassen.
- Der Verstärkertyp ML801 kann über catman im MGCplus durch die Einführung von Unterkälen parametrisiert werden.
- Die Möglichkeit, mit mehreren Meßraten im MGCplus zu messen, wird von catman unterstützt.
- Im Script-Editor, der sich nun automatisch nach einem Compiler-Test-Zyklus öffnet, gibt es eine automatische Compilerfunktion. Der Cursor springt nach dem Öffnen des Editors in die zuletzt editierte Zeile. Externe, über INCLUDE-Anweisungen referenzierte Dateien können direkt editiert werden.

4.6 Was war neu in Version 2.2?

Wesentliche Änderungen waren:

- Die Projektverwaltung wurde komplett überarbeitet und in ihrer Funktionalität verändert. Sie unterstützt die tägliche Arbeit besser, da alle relevanten Dateien wie im Explorer-Fenster dargestellt werden. In jedem Bereich (Gerätesetup, Daten etc.) können auch mehrere Dateien zum Projekt gehören.
- Es können jetzt *unterschiedliche* Geräte mit *verschiedenen* Meßraten gleichzeitig betrieben werden. Dies funktioniert sowohl mit den catModulen als auch mit dem Meßassistenten.
- Das Menü im catman-Hauptfenster (Hauptmenü) bleibt auch bei geöffneten Arbeitsblättern sichtbar und verändert sich nicht mehr, da jedes Arbeitsblatt jetzt seine eigene Menü- und Symbolleiste besitzt.
- Die Symbolleiste unter den Menüzeilen wurde konsequent ausgebaut. So sind einige neue Symbole hinzugekommen, teils um häufig benötigte Funktionen schneller aktivieren zu können, teils um Schaltflächen in den Arbeitsblättern zu sparen und diese übersichtlicher halten zu können.
- Das Arbeitsblatt I/O-Kanäle bzw. I/O-Kanaldefinition heißt jetzt *I/O-Definition*.
- Die Funktion *Zugriffsberechtigung* entfällt.
- Im Online-Dokument-Editor werden die Funktionen von Tabellen- und Listenobjekt durch das neue Tabellenobjekt übernommen. Es erlaubt eine einfachere und trotzdem flexiblere Konfiguration und ähnelt einer Tabelle in Excel.
- Der Datenaustausch mit Excel wurde verbessert: ein Mausklick genügt, um Excel aufzurufen und alle Daten aus der Datenbasis in ein Excel-Arbeitsblatt zu kopieren.
- Die Protokollierung von Geräteeinstellungen wurde verbessert: durch Markieren eines Bereiches in der Tabelle können alle Geräteeinstellungen in aufeinanderfolgende Felder geschrieben werden. Spezielle Scriptbefehle vereinfachen das Protokollieren aller Einstellungen auch über Script.
- Die catModule wurden auf vielfachen Wunsch überarbeitet und bieten jetzt mehr Optionen.
- Mit dem Script-Editor können jetzt eigene Gerätetreiber erstellt werden, die sich dann genauso einfach wie die HBM-Gerätetreiber in der I/O-Definition aufrufen lassen.
- Die Einführung des Script-Entwicklungssystems vereinfacht die Verwaltung und Pflege größerer Projekte bedeutend. Einzelne Unterprogramme können als Datei gespeichert

werden, mehrere Codemodule können in einem Projekt enthalten sein, die Unterprogramme eines Moduls können von einem anderen aufgerufen werden etc.

- Der Script-Editor erlaubt die Einfärbung des Codes.
- Die Gerätehardware kann ausgelesen werden, um eine Protokollierung aller Einstellungen zu ermöglichen.
- Das Ändern von Geräteparametern außerhalb des Gerätesetups ist einfacher (Filtereinstellungen, Trieren etc.).
- Bedingt durch die neue Möglichkeit, auch mehrere Geräte mit unterschiedlichen Datenraten betreiben zu können, haben sich bei der Datenerfassung einige Befehle geändert bzw. sind erweitert worden.
- FOR...NEXT wurde implementiert.
- Die Schnittstellen Profibus DP und CAN-Bus wurden integriert.
- Eine bedingte Kompilierung ist jetzt möglich.
- Die richtige Leseblockgröße wird automatisch von catman eingestellt.
- Die Funktion des „Gruppierbaren Schalters“ aus Version 2.1 hat jetzt das Objekt „Ein-/Aus-Schalter bzw. LED-Anzeige“ übernommen.

4.7 Was war neu in Version 2.1?

Wesentliche Änderungen waren:

1. Ab dieser Version hat catman drei Bedienebenen: die catModule, den Meßassistenten, der mit selbsterstellten Online-Dokumenten arbeitet, und Script. Der Meßassistent bietet grundlegende Meßeinstellungen, ohne daß Sie ein eigenes Script erstellen müssen. Nachdem Sie ein Online-Dokument zur Visualisierung Ihrer Meßwerte erstellt haben, öffnen Sie zur Durchführung einer periodischen Messung oder Dauermessung den Meßassistenten zum Einrichten und Starten der Messung.

2. Mit der Auto-Command-Liste (Menü „Messen“) können Sie ohne tiefere Kenntnisse der Script-Sprache automatisch auszuführende Aktionen für einen Meßvorgang erstellen und abspeichern.
3. Es stehen zwei weitere catModule zur Verfügung:
 - Mit dem catModul Langzeitmessung können Sie zyklische Messungen über längere Zeiträume durchführen.
 - Das catModul Frequenzanalyse führt eine Online-Frequenzanalyse von bis zu zwei Signalen durch (Autospektrum, Amplituden-Phasenspektrum, Kreuzspektrum). Dabei kann zwischen den Modi „*Einzelschuß*“, „*Wiederholter Einzelschuß*“ und „*Kontinuierlich (gleitendes Fenster)*“ gewählt werden.
4. Der Tabelleneditor der Datenbasis wurde überarbeitet und verfügt jetzt über eine integrierte Druckfunktion.
5. Der Druckmanager wurde neu gestaltet und in seiner Funktionalität erweitert. In der Druckvorschau können Sie jetzt die einzelnen Seiten betrachten und ausdrucken. Die Druckdokumente können auch in einer Datei gespeichert und somit verwaltet werden.
6. Der Umfang der mathematischen Grund- und Post-Process-Funktionen wurde erweitert, z.B. durch neue Funktionen zur Frequenzanalyse (Amplituden-Phasenspektrum, Kreuzspektrum, Komplexe FFT), zur Rainflowanalyse sowie digitale Filter.
7. Neuerungen bei der Scriptsprache:
 - Eine der wichtigsten Änderungen der Version 2.1 betrifft die Einführung von Feldern (Arrays). catman V2.1 kann Felder bis zu 3 Dimensionen verwalten.
 - Der Debugger wurde überarbeitet. Sie können jetzt beliebige Breakpoints in allen Unterprogrammen setzen und über ein Popup-Fenster den Inhalt der Variablen abfragen.
 - Scriptfunktionen zur Unterstützung von MGCpress und MGCplus.
 - Script bietet eine neue Kommunikationsschnittstelle zu MS-Excel. Sie beruht jetzt auf der sogenannten OLE-Automation. Die Scriptsprache stellt Ihnen dazu das EXCEL-Objekt zur Verfügung.
 - Befehle, die auf Kanalbereiche der I/O-Definition angewandt werden können (ACQTAR, ACQTAS, ACQCAL, ACQCPV, ACQLIV)
8. Unterstützung der Ethernet-Schnittstelle mit TCP/IP.

5 Technische Unterstützung

Sollte die Installation nicht einwandfrei ablaufen oder sollten Sie ein Problem mit catman[®] Professional haben, so können Sie sich an unsere Hotline in Darmstadt wenden.



Bitte halten Sie in jedem Fall Ihre Lizenznummer griffbereit, damit wir wissen, welche Version Sie verwenden. Diese finden Sie auf Ihrer catman[®] Professional-CD oder im Info-Fenster zu catman (Menüpunkt „Über catman“ im Menü „Hilfe“).

E-Mail-Unterstützung

Software@HBM.com

Telefon-Unterstützung

Die telefonische Unterstützung ist von 14:00 bis 15:00 Uhr (MEZ) an allen Werktagen verfügbar:

06151 803-373 (Deutschland)

+49 6151 803-373 (international)



Eine erweiterte Unterstützung ist über einen Wartungsvertrag erhältlich.

Fax-Unterstützung

06151 803-9373 (Deutschland)

+49 6151 803-9373 (international)

HBM im Internet

<http://www.hbm.de>

Eine Bitte an dieser Stelle:

Wenn Sie Fehler in catman[®] Professional feststellen, kontaktieren Sie uns bitte. Bei der Installation wird im catman-Verzeichnis das Unterverzeichnis BUGRPT erstellt. In diesem finden Sie das Formular SWQUEST, das Sie mit einem Internet-Browser aufrufen und ausfüllen sowie ausdrucken oder per E-Mail versenden können. Sie erleichtern uns damit die kontinuierliche Weiterentwicklung und Verbesserung von catman[®] Professional.

B Überblick

1 Arbeiten mit catman® Professional

Das Programm catman® Professional ist in der aktuellen Version ein sehr vielfältiges Werkzeug der Meßtechnik, das umfangreiche Möglichkeiten beim Erfassen, in der Verarbeitung und der Visualisierung bietet. In diesem Kapitel möchten wir Ihnen den roten Faden zeigen, der die einzelnen Bausteine von catman® Professional verbindet. Sie werden sehen, daß auch die Handhabung eines so komplexen Programmes wie catman® Professional nicht unbedingt schwieriger ist als das Fahren eines Autos mit Automatikgetriebe: Anlassen, Gang wählen, Gas geben.

Bevor Sie sich allerdings mit einem Auto auf die Straße begeben, sind Kenntnisse der *Regeln* im Straßenverkehr notwendig. Auch bei catman gibt es einige *grundlegende Sachverhalte*, die Sie kennen sollten, um schnell zu den von Ihnen gewünschten Resultaten zu gelangen. Daher beginnen wir mit einigen Hintergrundinformationen über den Aufbau und die Arbeitsweise von catman. Sie benötigen diese Informationen z.B., um den Unterschied in der Behandlung von Echtzeitdaten und Post-Process-Daten verstehen zu können. Dieser Unterschied wirkt sich in allen Bereichen aus, angefangen von der Erfassung über die Visualisierung bis hin zur Datenspeicherung.

In den folgenden Abschnitten erfahren Sie:

- Welche unterschiedlichen Vorgehensweisen zum Messen catman® Professional bietet (vier Bedienebenen), welche Möglichkeiten für die Durchführung der Messung, der Auswertung etc. dabei jeweils bestehen und wieviel Zeit Sie zum Erlernen und Verwenden jeder Bedienebene benötigen.
- Welche Hilfen catman® Professional zur Arbeitserleichterung bereithält.
- Wie Sie z.B. mit einem Spider8 oder MGCplus eine Messung durchführen (Quick Start)
- Wie Sie das Online-Hilfesystem von catman® Professional nutzen.



Der letzte Punkt ist vor allem für die tägliche Arbeit wichtig, da der Schwerpunkt dieses Handbuch im Vermitteln der Konzepte liegt. Es listet nicht wie ein Nachschlagewerk alle Details auf.



Die rechte Maustaste dient bei catman zum Aufrufen der *Kontextmenüs*, aus denen Sie dann mit der linken Maustaste die gewünschte Funktion auswählen. Den zur Konfiguration am häufigsten benutzten Dialog für das aktuelle Element können Sie durch Doppelklicken mit der linken Maustaste auch direkt aufrufen.

2 Aufbau und Arbeitsweise von catman® Professional

catman ist ein sehr komplexes, modular aufgebautes Programm. Sie können ganz unterschiedliche Meßgeräte (auch andere als HBM-Geräte) damit steuern und Meßwerte erfassen. Die Verarbeitung kann entweder während der Erfassung (*Echtzeit*) erfolgen oder nach einer Messung (*Post-Process*). Daten können beliebig ex- und importiert, erneut dargestellt, berechnet etc. werden.

Die Visualisierung kann auf mehreren unterschiedlichen Seiten erfolgen; es können verschiedene Darstellungen für ein und dieselbe Datenreihe verwendet werden, sei es um Überblick und Ausschnitt gleichzeitig zu zeigen oder um Bildschirmdarstellung und Protokollausdruck an die jeweiligen Medien Bildschirm und Papier anzupassen. Um bei der Fülle der Möglichkeiten nicht den Überblick zu verlieren, fangen wir mit dem Grundsätzlichen an und stellen Ihnen zunächst ein Blockschaltbild vor, anhand dessen Sie den Daten- und Befehlsfluß sehen.

Die vier wichtigsten Bestandteile von catman® Professional sind:

- Gerätetreiber
- Meß- und Steuerzentrale
- Online-Dokument mit den Online-Seiten
- Datenbasis

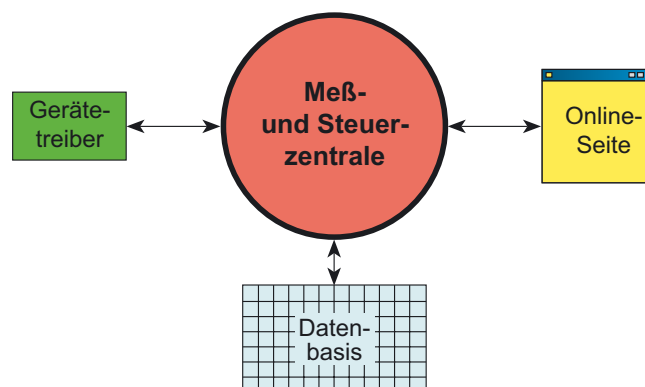


Abb. 3: Die Grundbausteine von catman® Professional

2.1 Die Bausteine von catman

Die Gerätetreiber

Die Gerätetreiber sind spezifisch für jedes Gerät und werden je nach Bedarf eingerichtet. Über sie läuft dann die Kommunikation bzw. die Übertragung der Meßwerte. Selbstverständlich können auch mehrere Treiber aktiv sein, d. h., Sie können nicht nur mehrere Geräte desselben Typs, sondern auch verschiedene Geräte kombinieren. Die Schnittstellen, über die die jeweiligen Gerätetreiber mit den Verstärkern zusammenarbeiten, sind dabei wahlfrei und können beliebig gemischt werden (z. B. IEC, Ethernet und RS232). Bei busfähigen Schnittstellen (IEC, RS485, Ethernet) können Sie auch mehrere gleichartige Geräte an derselben Schnittstelle betreiben. Mit dem Script-Entwicklungssystem von catman können Sie sogar selbst Treiber für andere Geräte erstellen, sogenannte *Script-Treiber*.

Die Meß- und Steuerzentrale

Die *Schaltzentrale* von catman überwacht das Zusammenspiel der einzelnen Bausteine und lädt die erforderlichen Gerätetreiber von der Festplatte. Diese Schaltzentrale muß daher die Information über die verwendeten Geräte und Schnittstellen, also die Gerätetreiber, erhalten. Damit die *Zentrale* außerdem weiß, welche Kanäle des jeweiligen Gerätes genutzt werden und welche als Ausgabe fungieren sollen, wird alles in einem sogenannten *Arbeitsblatt* festgelegt. Darüber hinaus sind die Funktionen der Echtzeitmathematik an dieser Stelle implementiert. Die Setup-Prozedur beginnt daher mit dem Arbeitsblatt *I/O-Definition*.

Sobald Geräte, verwendete Kanäle und evtl. Echtzeitberechnungen festgelegt sind, kann über eine der *Bedienebenen* die Messung mit catman[®] Professional beginnen.

Das Online-Dokument

Das Online-Dokument ist zum einen für die Visualisierung der Ergebnisse zuständig. Sie können es aus beliebig vielen Seiten, den Online-Seiten, aufbauen, und jede Online-Seite kann sowohl Echtzeitdarstellungen als auch Post-Process-Objekte beinhalten. Zum anderen finden alle Benutzereingaben über Schaltflächen, Eingabefelder, Listen etc. über diese Seiten statt. Für Änderungen oder das Erstellen neuer Seiten ist das Arbeitsblatt *Online-Dokument-Editor* zuständig.

Die Datenbasis

In der Datenbasis werden alle Meßwerte gespeichert, die zur Weiterverarbeitung nötig sind. Falls Sie einen Meßkanal nur überwachen wollen, die Werte selbst jedoch nicht benötigen, müssen Sie diese nicht speichern, Sie können trotzdem die jeweils aktuellen Werte in einer

Echtzeitgraphik darstellen. Die Datenbasis wird i. d. R. beim Start von catman auf der Festplatte angelegt. Um Festplattenspeicher zu sparen, können Sie jedem Meßkanal in der Datenbasis eine angemessene Länge und das passende Datenformat (numerisch oder Text) zuweisen. Damit der dafür notwendige Platz nicht permanent Kapazität Ihrer Festplatte belegt, wird die Datenbasis beim Beenden von catman wieder gelöscht (als Voreinstellung). Für den Zugriff auf die gespeicherten Werte gibt es das Arbeitsblatt *Datenbasis*.

Die Abb. 3 auf Seite B-4 zeigt lediglich das Basis-Funktionsdiagramm, zusätzlich existieren noch weitere Bausteine, die Sie in der nachfolgenden Abb. 4 sehen.

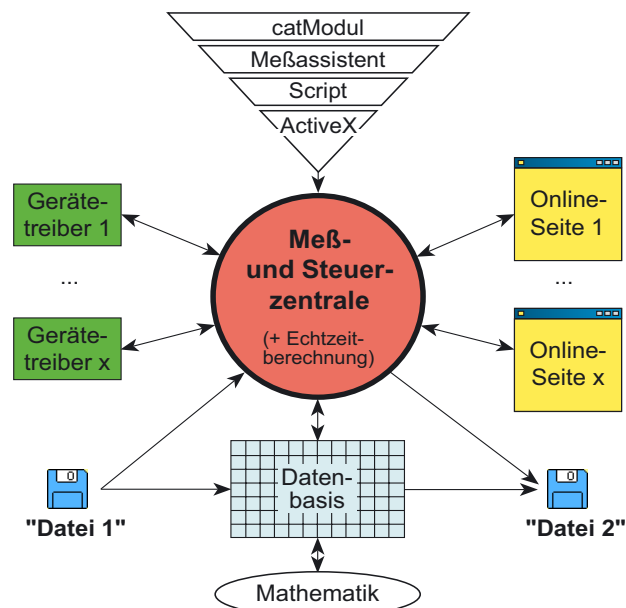


Abb. 4: catman[®] Professional mit allen Funktionen

2.2 Die Arbeitsweise von catman

In Abb. 4 sind alle Bausteine von catman[®] Professional aufgeführt. Sie sehen zum Beispiel, daß für die Post-Process-Mathematik ein weiterer Baustein existiert, der die Werte in der Datenbasis weiterverarbeiten kann. Die Post-Process-Mathematik ist an das Vorhandensein von Daten in der Datenbasis gekoppelt und über das Arbeitsblatt Datenbasis zugänglich. Selbstverständlich können Daten über die Datenbasis im- und exportiert werden, sogar der Im- oder Export in Echtzeit während der Messung ist möglich. Das Dreieck über der Zentrale enthält die für die praktische Arbeit mit catman[®] Professional wichtigste Komponente, je nach Bedienebene eine andere Möglichkeit der Bedienung:

- Messen mit Hilfe eines der catModule
- Messen mit Hilfe des Meßassistenten
- Steuerung über ein Script
- Steuerung über ActiveX

Die möglichen Datenflüsse für die Verarbeitung der Daten sind in der Graphik durch Pfeile symbolisiert. Dabei besteht ein wichtiger Unterschied in der Art der für die Verarbeitung und Darstellung zur Verfügung stehenden Daten: soeben gemessen (1) oder aus der Datenbasis (2).

1. Werte werden direkt von einem Gerätetreiber (oder aus einer Datei) an die Graphik(en) der Online-Seite weitergereicht.

Diese Werte sind *Echtzeitdaten* und stehen nur bis zum Einlesen der nächsten Werte zur Verfügung. Zur Kennzeichnung dient häufig die Bezeichnung IO (IO steht für Input/Output) in den Dialogen. Da die Daten meist in kleinen *Blöcken* eingelesen werden, können abhängig von der Datenrate pro Kanal trotzdem über 100 Werte gleichzeitig vorhanden sein. Diese ändern sich jedoch in der Regel mindestens 10mal pro Sekunde, werden also sehr schnell wieder durch neue ersetzt.

2. Werte werden in der Datenbasis abgelegt.

Sie stehen daher für weitere Berechnungen, Darstellungen etc. auch zu einem späteren Zeitpunkt so lange zur Verfügung, bis sie von einer neuen Messung bzw. Berechnung überschrieben oder explizit gelöscht werden oder bis Sie catman beenden. Diese Daten werden meist mit der Kennung DB (DB steht für **D**aten**B**asis) in den Dialogen dargestellt. Eine Datenreihe kann Meßwerte, berechnete Werte, durch eine Rechenvorschrift ohne Bezug zu Meßwerten kalkulierte Werte oder aus einer Datei eingelesene Werte enthalten.



Nicht alle Graphikobjekte können Echtzeitdaten darstellen. Für die Echtzeitdarstellung, also $y(t)$ und $y(x)$ gibt es spezielle Graphikobjekte, die über einen eigenen (zusätzlichen) Puffer-Speicher verfügen und deshalb Echtzeitdaten darstellen können. Eine normale Graphik (Post-Process) könnte lediglich den aktuellen Leseblock (die Anzahl von Werten, die im letzten „Rutsch“ eingelesen wurden) darstellen und würde damit nur für den Bruchteil einer Sekunde die gemessenen Daten zeigen. Bei den Objekten, die nur einen Wert (z. B. Zeigerinstrument, Digitalanzeige) darstellen können, wird nur jeweils der erste Wert eines (Echtzeit-)Leseblockes dargestellt.

Die einzelnen Bausteine von catman[®] Professional sind über die catman-*Arbeitsblätter* zu erreichen (siehe entsprechende Einträge im Hauptmenü):

- Die Gerätetreiber sowie die zu messenden Kanäle und (Echtzeit-)Berechnungen werden im Arbeitsblatt I/O-Definition festgelegt.
- Das Design der Online-Seiten wird im Arbeitsblatt Online-Dokument-Editor gestaltet.
- Die Datenbasis mit Kanalmanager und Editor sowie die Post-Process-Mathematik erreichen Sie über das Arbeitsblatt Datenbasis.
- Falls Sie selbst Meß- oder Prüfabläufe definieren möchten, müssen Sie mit dem Arbeitsblatt Script-Editor das Script-Entwicklungssystem starten.
- Informationen zu VBScript und der ActiveX-Schnittstelle von catman finden Sie in der ActiveX-Referenz (nur Online-Hilfe).



Um bei häufig benötigten Aktionen nicht immer die Menüs verwenden zu müssen, ist unter dem Menü des jeweiligen Fensters eine Reihe von Symbolen angeordnet: die *Symbolleiste*. Ist das Fenster aktiv, werden auch die *Tooltips* eingeblendet, wenn der Mauszeiger ein paar Sekunden über dem Symbol steht. Ganz rechts in der Liste dieser Symbole finden Sie immer drei Symbole, die für die anderen Arbeitsblätter stehen. Sie können damit schnell zum jeweiligen Arbeitsblatt umschalten, ohne das Hauptmenü verwenden zu müssen.



Die rechte Maustaste dient bei catman zum Aufrufen der *Kontextmenüs*, aus denen Sie dann mit der linken Maustaste die gewünschte Funktion auswählen. Den zur Konfiguration am häufigsten benutzten Dialog für das aktuelle Element können Sie durch Doppelklicken mit der linken Maustaste auch direkt aufrufen.

3 Die vier Bedienebenen von catman® Professional

Das Durchführen einer Meßaufgabe läßt sich meist in drei Teilaufgaben untergliedern:

1. Setup der Meßkette (*interaktiver Modus*)
2. Durchführen der Messung (*Laufzeitmodus*)
3. Auswertung und Präsentation der Ergebnisse (interaktiver Modus oder scriptgesteuert im Laufzeitmodus)



Der Laufzeitmodus (Ausführen eines catModuls oder des Meßassistenten) kann nur durch explizites „Beenden“ eines catModuls oder Schließen des Fensters mit verlassen werden.

Die praktische Umsetzung kann abhängig von den Rahmenbedingungen sehr verschieden sein. Manchmal ist kurzfristig eine Messung vor Ort notwendig, die erst später im Labor ausgewertet werden kann; andere Messungen erfordern spezielle Vorbereitungen, da sie nur einmal durchgeführt werden können, oder Echtzeitberechnungen zur Kontrolle während der Durchführung. Falls Sie einen Prüfstand betreiben möchten, ist speziell angepaßte Software notwendig, die nicht nur die Messung, sondern auch die Steuerung des Prüfvorgangs übernimmt.

catman® Professional ist so flexibel, daß es alle oben beschriebenen Anforderungen erfüllt. Um solche ganz unterschiedlichen Einsatzfälle optimal abzudecken, besitzt catman vier verschiedene Bedienebenen. Sie haben daher vier Möglichkeiten, mit catman® Professional zu messen, nachdem Sie das Setup der Meßkette durchgeführt haben:

1. Ebene 1

Sie verwenden catModule, die bereits vorbereitete Ausgaben bzw. Anzeigen (Online-Seiten) beinhalten.

Gesamtzeit zum Erlernen aller Grundfunktionen: 2 Stunden.

2. Ebene 2

Sie verwenden den Meßassistenten mit von Ihnen erstellten oder anderweitig vorbereiteten Online-Seiten.

Gesamtzeit zum Erlernen aller Grundfunktionen zum Selbsterstellen: 4 Stunden. Falls Sie nur mit bereits bestehenden Online-Seiten messen möchten, genügen ca. 2,5 Stunden, da nur die Funktionen des Meßassistenten hinzukommen.

3. Ebene 3

Sie konfigurieren nicht nur Ihre Online-Seiten selbst, sondern erstellen auch Ihren eigenen Prozeßablauf, Ihr Script.

Gesamtzeit zum Erlernen der Grundfunktionen: ca. 2 bis 3 Tage.

4. Ebene 4


Sie arbeiten mit einer beliebigen Programmiersprache und binden catman mit seiner Funktionalität als Objekt ein. Diese Ebene eignet sich nur für Programmierer, es sind gute Kenntnisse der jeweils benutzen Programmiersprache nötig. Die Eigenschaften und Methoden des Objekts `catman` finden Sie in der ActiveX-Hilfe beschrieben. Da diese Ebene nur für Programmierer gedacht ist, wird in diesem Handbuch nicht speziell darauf eingegangen. Die für catman nötigen Einstellungen sind jedoch identisch mit denen in der zweiten oder dritten Ebene.

Vorbereitungen: Bei allen vier Möglichkeiten ist ein Arbeitsschritt nötig, der im Kapitel D, *Definieren von Geräten und Arbeitskanälen*, beschrieben wird: das Setup der Geräte und das Einrichten der I/O-Definition. Der Aufruf des Arbeitsblattes I/O-Definition ist daher (fast) immer die erste Aktion in catman. Nehmen Sie sich eine halbe Stunde Zeit, um die wichtigsten Einstellungen kennenzulernen. Falls Sie Echtzeitberechnungen, digitale Ein-/Ausgaben oder ähnliches realisieren wollen, sollten Sie das Kapitel sorgfältig durcharbeiten (ca. 2-3 Stunden).



Wenn Sie häufig mit derselben Konfiguration arbeiten, können Sie im Hauptmenü „Optionen → Starteinstellungen“ festlegen, daß die zuletzt verwendete I/O-Definition bei jedem Start von catman geladen wird. Alternativ dazu können Sie ein ganzes Projekt mit allen Dateien beim Start laden lassen. Sie können dann im Projektfenster auch mehrere I/O-Definitionen angeben, von denen jede durch Doppelklicken aktiviert werden kann. Außerdem können zusätzlich noch weitere Einstellungen geladen werden, z.B. Gerätesetups, siehe Abschnitt 4, *Die Projektansicht*, Seite B-13.



Sobald die verwendeten Geräte definiert sind, können Sie entweder über die Sensordatenbank oder mit  die einzelnen Kanäle konfigurieren, falls dies nicht bereits geschehen ist. Danach müssen Sie sich für eine der Ebenen entscheiden. Allen vier Ebenen gemeinsam ist die Einstellung der gewünschten Meßrate, die bei mehreren angeschlossenen Geräten je nach Gerät verschieden sein kann, und der (optionalen) Triggerung. Sie finden diese Aspekte im Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*, erläutert. Die Zeitdauer für das Durcharbei-

ten dieses Kapitels hängt davon ab, ob Sie nur ein Gerät benutzen (ca. 0,5 Stunden) oder mit mehreren unterschiedlichen Geräten arbeiten möchten (ca. 1 Stunde).

Ebene 1: Messen mit einem catModul

Dies ist sicherlich die schnellste Art, eine Messung durchzuführen, da kaum Vorbereitungen notwendig sind. Lediglich die Festlegung, welche Kanäle in der Graphik angezeigt werden sollen, muß erfolgen. Nachteilig ist, daß die catModule nur wenige unterschiedliche Ausgabeseiten haben, die in ihrer Darstellung bzw. der Art und Größe der Ausgabeobjekte nicht veränderbar sind. Wenn Sie Kapitel D, *Definieren von Geräten und Arbeitskanälen* des Handbuchs bereits gelesen haben, beträgt der zusätzliche Aufwand zum Erlernen der Möglichkeiten eines der Module ca. eine halbe Stunde. Die nötigen Informationen finden Sie in Kapitel F, *catModule und Add-Ins*. Einen schnellen Einstieg in diese Ebene vermittelt auch Abschnitt 5, *Erste Schritte mit catman® Professional (Quick Start)*, Seite B-22 in diesem Kapitel.

Ebene 2: Messen mit dem Meßassistenten

Hier wird die Restriktion der catModule bezüglich der Ausgabeseiten umgangen, Sie müssen i. d. R. allerdings erst selbst die benötigten Ausgabeobjekte auf einer oder mehreren Seiten erstellen. Sie haben auch die Möglichkeit, die von catman im Meßassistenten oder die von jemand anderem bereitgestellten Online-Seiten zu verwenden.

Da nicht alle Objekte gleich gut für eine Online-Seite zu verwenden sind, müssen Sie zunächst die Randbedingungen beim Einsatz kennenlernen. Dies erfordert das Durcharbeiten von Kapitel G, *Online-Dokumente*, mit einem Zeitbedarf von ca. 2 Stunden. Danach können Sie in wenigen Minuten eigene Seiten erstellen. Zum Messen müssen Sie noch den Umgang mit dem Meßassistenten (Kapitel H, *Der Meßassistent*) erlernen, der eine ganze Reihe von Optionen enthält (ca. 1 Stunde). Zusätzlich benötigen Sie die Kenntnis von Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*, und Kapitel D, *Definieren von Geräten und Arbeitskanälen*.

Ebenen 3: Messen mit einem Script

Neben dem Entwurf der Online-Seiten (bzw. Dokumente) muß hierzu auch die Scriptsprache von catman® Professional erlernt werden. Das klingt zwar aufwendig, es ist aber nach zwei bis drei Tagen Einarbeitungszeit dank des Code Builders von catman und der ausführlichen Online-Hilfe nicht schwer, ein Script zur Erfassung und Auswertung von Messungen zu schreiben. Für eine Prüfstandssteuerung ist Ebene 3 normalerweise der einzig sinnvolle

Weg. Falls der Prüfstand bereits autark läuft, ist manchmal auch die Ebene 2 eine praktikable und dann einfachere Alternative. Die Möglichkeiten der Ebene 3 sind allerdings so vielfältig, daß bei größeren Projekten auch eine entsprechend längere Entwicklungszeit berücksichtigt werden sollte. Auch in Ebene 3 ist die Kenntnis der Arbeitsweise von catman in Ebene 2 hilfreich.



Falls Ihnen für eine Scriptentwicklung Zeit oder Kapazität fehlt, wenden Sie sich einfach an HBM: Wir haben eine eigene Abteilung, die sich ausschließlich mit der Realisierung von maßgeschneiderten Scriptprogrammen beschäftigt.

Ebene 4: Messen über ActiveX

Für diese Ebene müssen Sie nur die für die Messung relevanten Befehle und Objekte der Ebene 3 kennenlernen, die Visualisierung wird nicht unbedingt benötigt. Dies hängt jedoch von dem von Ihnen geplanten Projekt ab und ist daher im Einzelfall zu entscheiden. Auch in Ebene 4 ist die Kenntnis der Arbeitsweise von catman in Ebene 2 hilfreich.

Post-Processing: Das Post-Processing nach einer Messung ist für Ebene 1 und 2 wieder identisch; in Ebene 3 wird es meist direkt vom Script durchgeführt, damit die Anwender möglichst wenig selbst entscheiden müssen. Sobald die Daten in der Datenbasis gespeichert sind, kann mit der Post-Process-Mathematik eine Berechnung erfolgen.

Da alle Berechnungen nur ausgeführt werden, wenn im Berechnungsfenster die Schaltfläche „*Berechnen*“ angeklickt wird, müßte bei einer Messung, die immer wieder dieselben Berechnungen erfordert, auch jeweils immer wieder der Dialog dazu aufgerufen werden. Um solche immer wiederkehrenden Tätigkeiten zu automatisieren, bietet sich die *Auto-Command-Liste* an (Kapitel J, *Die Auto-Command-Liste*). Sie ist ein Zwischenschritt, der weniger komplex ist als die Ebenen 3 oder 4 und die Möglichkeiten der Ebenen 1 oder 2 stark erweitert. Speziell das Definieren von immer wieder durchzuführenden Berechnungen ist sehr einfach. Aber auch die Möglichkeit, auf Tastendruck Aktionen durchzuführen, die nicht im catModul oder im Meßassistenten vorgesehen sind, ist sehr attraktiv. Mit zunehmender Komplexität der Aktionen steigt jedoch der Schwierigkeitsgrad, so daß bei umfangreichen Aktionen die Ebene 3 schneller zum Ziel führt.

4 Die Projektansicht

Mit der Projektansicht von catman können Sie alle Teilkomponenten eines Meßprojekts bearbeiten, organisieren und verwalten. Sie haben die Möglichkeit, beliebige I/O-Definitionen, Online-Seiten, Gerätesetups etc. bis hin zu Meßassistent- und QuickView-Fenstereinstellungen in einem Projekt zusammenzufassen. Zusätzlich sind die vorhandenen catModule und lizenzierte (oder selbst programmierte) Add-Ins im Projektfenster aufgeführt. Falls die Größe eines Arbeitsblattes nicht optimal an den zur Verfügung stehenden Platz angepaßt ist, läßt sich dies im Hauptmenü mit „Arbeitsblatt → Fenster anpassen“ erreichen. Falls Sie die Projektansicht nicht benötigen, verwenden Sie Menü „Arbeitsblatt → Projektansicht“ zum Ausblenden.



Durch Doppelklick auf einen Eintrag im Projektfenster wird die entsprechende Datei geladen oder das zugehörige Arbeitsblatt aktiviert.



Es kann immer nur ein Projekt geöffnet sein.

Für die Projektdatei gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Eine normale Projektdatei (*.CPJ) enthält nur die *Querverweise* zu den einzelnen Dateien, nicht die Dateien selbst.

Falls Sie eine Datei umbenennen oder verschieben, kann sie nicht mehr aufgerufen werden, Sie erhalten jedoch die Möglichkeit, nach ihr zu suchen.

2. Eine gepackte Projektdatei (*.CPR) enthält *alle* Einzeldateien in komprimierter Form und eignet sich daher besser zum Weitergeben oder Verschieben auf einen anderen PC.

Aktivieren Sie beim Speichern die Option „*Projektdateien packen zur Weitergabe*“, um diese Form zu erzeugen. Falls das Projekt bereits gespeichert wurde, verwenden Sie Menü „Datei → Projekt speichern als“.



Mit dem Kontextmenü können Sie über „Datei-Eigenschaften“ den gespeicherten vollständigen Pfadnamen und das letzte Bearbeitungsdatum ansehen.



Stellen Sie über das Hauptmenü „Optionen → Projekte“ ein, welche Arbeitsblätter bzw. Einstellungen als Datei in ein Projekt aufgenommen werden sollen.

4.1 Speichern/Öffnen von Projekten



Stellen Sie über das Hauptmenü „Optionen → Projekte“ ein, welche Arbeitsblätter bzw. Einstellungen als Datei in ein Projekt aufgenommen werden sollen. Lassen Sie ein gepacktes Projekt erstellen, falls Sie die Dateien auf einem anderen PC benötigen.

Falls noch keines der Arbeitsblätter gespeichert wurde oder noch keine Meßeinstellungen vorgenommen wurden, werden beim Aufruf von „Datei → Projekt speichern“ die Einzeldateien der vorhandenen Arbeitsblätter und der Meßeinstellungen des Meßassistenten erzeugt. Die Dateinamen sind gleichlautend mit dem Projektnamen, lediglich die Dateiendungen werden angepaßt.



Wenn Sie „*Meßdaten aus Datenbasis hinzufügen*“ aktivieren, werden bei jedem Speichern des Projekts die aktuellen Daten aus der Datenbasis mitgespeichert. Eventuell vorhandene ältere Daten werden dabei überschrieben.



Falls Sie noch keine Gerätesetup-Datei(en) erstellt haben, können Sie für MGCplus und Spider8 diese Dateien auch automatisch erstellen und hinzufügen lassen: Kontextmenü „Hinzufügen → Aktuelle Geräteeinstellungen“.

Beim Speichern einer Projektdatei läßt sich im Bereich „Beim Laden ausführen“ des Dialogfensters „Projektdatei erstellen“ angeben, was beim Öffnen zusätzlich zum Laden und Aktivieren der ersten I/O-Definition (falls vorhanden) und der (ersten) Auto-Command-Liste (falls vorhanden) durchgeführt werden soll:

- **Gerätesetups ausführen:** Die Gerätesetups des Projektes werden in die Geräte geladen. Die Gerätesetups müssen in der Reihenfolge der Geräte in der Geräteliste vorliegen, für jedes Gerät ein Setup. Ist bei einem Gerät die Verbindung unterbrochen, wird das entsprechende Gerätesetup übersprungen.
 - ☞ Es wird nicht geprüft, ob eine Datei ein für dieses Gerät passendes Setup enthält. Kann die Datei nicht in das Gerät geladen werden, so erhalten Sie eine Fehlermeldung.
- Online-Dokument-Editor öffnen.
- Erstes Favoriten-Script ausführen.
- **Meßdaten importieren:** Die erste Datendatei wird in die Datenbasis geladen.

- Meßassistent starten: Der Meßassistent wird mit der ersten Einstellungsdatei gestartet.
- Erstes VBScript ausführen: das VBScript wird in den Windows Script Host (WSH) geladen und ausgeführt.
- Erstes VBScript laden: das VBScript wird in den Windows Script Host geladen.

☞ Beim Öffnen einer I/O-Definition werden die aktuellen Meßeinstellungen, die aktuellen Definitionen der Ereignisüberwachung und für die Triggerung überschrieben.

Beim manuellen Laden eines Projekts werden die im Projekt gespeicherten Optionen angezeigt und können modifiziert werden. Wenn Sie ein Projekt beim Start von catman automatisch öffnen lassen, werden die Einstellungen ohne Nachfrage ausgeführt. Falls Sie ein gepacktes Projekt öffnen, werden die Einzeldateien zunächst in das gleiche Verzeichnis entpackt, bevor sie geöffnet werden.

☞ Das Öffnen eines Projektes beim Start von catman erreichen Sie über das Menü „Optionen → Starteinstellungen“ im Hauptfenster von catman, siehe Kapitel C, Abschnitt 4.1, *Projekt bei Start automatisch laden*, Seite C-15. Falls Sie mit dem Laden eines Projektes auch gleich den Meßassistenten aktivieren möchten, sollten Sie in den Einstellungen des Meßassistenten angeben, mit welchem Online-Dokument dieser gestartet werden soll. Damit wird dieses Dokument beim Start geöffnet. Ein im Projekt angegebenes Dokument würde nur geöffnet, falls Sie „*Online-Dokument-Editor öffnen*“ für „Bei Laden ausführen“ angegeben haben.

Da mit Ausnahme der Gerätesetups nur die jeweils an erster Stelle stehenden Dateien geladen werden, haben Sie die Möglichkeit, die Reihenfolge der Dateien in den einzelnen Gruppen zu verändern:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Projektkomponente.
2. Wählen Sie aus dem Kontextmenü „An erste Position“.

4.2 Aufnehmen von Komponentendateien

Zum Aufnehmen von Komponentendateien gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Gruppe oder ein Mitglied der Gruppe, der Sie eine Datei hinzufügen wollen. Wählen Sie aus dem Kontextmenü „Hinzufügen“.
oder
2. Wählen Sie aus dem Menü „Datei“ des Startfensters „Zu Projektgruppe hinzufügen“.
Wählen Sie aus der erscheinenden Auswahl „Aktuelles Dokument“.
oder
3. Wählen Sie „aus Datei hinzufügen“ und suchen Sie über den Dateidialog die gewünschte Datei aus.



Neu aufgenommene Komponenten werden an das Ende der Gruppe gestellt. Besteht bereits eine Komponente mit dem gewählten Namen, erhalten Sie einen Hinweis.



Für MGCplus und Spider8 können Sie ein Gerätesetup automatisch erstellen und hinzufügen lassen: Kontextmenü „Hinzufügen → Aktuelle Geräteeinstellungen“.

4.3 Die Dateien der Projektgruppen

Ein Doppelklick auf eine Projektgruppe mit Arbeitsblättern öffnet ein leeres oder, wenn vorhanden, das erste Arbeitsblatt der Gruppe.



Da das Arbeitsblatt dazu geladen wird, gehen evtl. vorgenommene aber noch nicht gespeicherte Einstellungen verloren.

Projekt (*.CPJ, *.CPR)

In einer normalen Projektdatei (*.CPJ) werden nur die Verzeichnisinformationen der einzelnen Komponentendateien des Projektes eingetragen. Wenn Sie ein Projekt auf einen anderen Rechner übertragen wollen, lassen Sie ein *gepacktes Projekt* erstellen (*.CPR, „Projekt

speichern als“ mit Option „*Projektdateien packen zur Weitergabe*“) oder übertragen Sie neben der Projektdatei auch alle Komponentendateien mit den entsprechenden Verzeichnissen.



Eine *.CPJ-Datei können Sie auch mit einem Texteditor bearbeiten.

I/O-Definitionen (*.IOD)


In diese Projektgruppe können vorhandene I/O-Definitionen aufgenommen werden.

Gerätesetups

In diese Projektgruppe können vorhandene Gerätesetups aufgenommen werden. Mit einem Doppelklick auf die Projektgruppe werden alle Gerätesetups nacheinander ausgeführt. Ist ein Gerät oder ein Gerätekanal nicht vorhanden, wird das entsprechende Setup übersprungen. Falls Sie nur ein bestimmtes Gerätesetup ausführen möchten, markieren Sie zunächst das Gerät in der Geräteliste oben im Arbeitsblatt I/O-Definition und doppelklicken Sie dann auf die Gerätesetup-Datei.



Bei den Gerätesetups wird die erste Datei für das erste definierte Gerät, die zweite für das zweite Gerät usw. verwendet. Sie müssen daher die Reihenfolge der Daten ggf. ändern.

Um die vorhandene Einstellung bei den Geräten Spider8 oder MGCplus als Datei hinzuzufügen, wählen Sie „Hinzufügen → Aktuelle Geräteeinstellungen“ aus dem Kontextmenü. Für alle anderen Geräte wählen Sie zum Erstellen eines Gerätesetups ein Gerät im Arbeitsblatt I/O-Definition aus und klicken Sie auf  oder wählen Sie „Gerät → Gerät einstellen“. Das Gerätesetup-Modul wird aufgerufen und das Fenster zum Einstellen des Geräts geöffnet. Speichern Sie die Einstellungen des Gerätes innerhalb des Setup-Moduls in eine Datei ab und fügen Sie die Datei der Projektgruppe Gerätesetups hinzu.



Das Erzeugen einer Gerätesetup-Datei kann für ein vollbestücktes MGCplus mehr als 60 Sekunden dauern.

*.MGC	Gerätesetup MGCplus
-------	---------------------

Tabelle 1: Dateiendungen für die Setup-Dateien der HBM-Geräte

*.MLX	Kanalsetup MGCplus
*.MCS	Gerätesetup MGC
*.S8	Geräte- oder Kanalsetup Spider8
*.SP8	veraltetes Format für Spider8-Gerätesetup
*.DPS	Gerätesetup DMC <i>plus</i>
*.D9S	Gerätesetup DMC9012A
*.CFG	Gerätesetup UPM60/UPM100
*.D4S	Gerätesetup DMP40
*.MVD	Gerätesetup MVD2555
*.SCO	Gerätesetup Scout55

Tabelle 1: Dateiendungen für die Setup-Dateien der HBM-Geräte

catModule

In dieser Projektgruppe finden Sie die verschiedenen catModule. Mit einem Doppelklick auf ein catModul führen Sie dieses aus. Sie öffnen das Fenster, indem Sie „Messen → catModul ausführen“ aufrufen.



Die Liste der catModule bildet immer eine eigene Gruppe im Projektfenster. Sie läßt sich, falls nur bestimmte Module dort angezeigt werden sollen, über das Fenster catModule oder mit einem Texteditor verändern: Datei MODULES.CAT im Unterverzeichnis CATMOD. Sie sollten jedoch die ursprüngliche Liste zuvor unter anderem Namen sichern.

Online-Dokumente (*.OPG)

In diese Projektgruppe können vorhandene Online-Dokumente aufgenommen werden (Kapitel G, *Online-Dokumente*).



Falls Sie mit dem Laden eines Projektes auch gleich den Meßassistenten mit einem bestimmten Online-Dokument aktivieren möchten, sollten Sie in den Einstellungen des Meßassistenten angeben, mit welchem Online-Dokument dieser gestartet werden soll. Damit wird dieses Dokument beim Start auch geöffnet. Ein im Projekt angegebenes Dokument würde nur geöffnet, falls dies beim Speichern angegeben wurde.

Meßassistent (*.WIZ)

In diese Projektgruppe können vorhandene Einstellungen für den Meßassistenten aufgenommen werden (Kapitel H, *Der Meßassistent*).



Abhängig von den Einstellungen des Meßassistenten können Dateien, die während der Messung (Online Datenexport) gespeichert werden sollen, bei einer erneuten Messung überschrieben werden. Legen Sie deshalb entweder einen Zähler für Dateinamen fest, lassen Sie den Dateinamen abfragen oder hängen Sie die Daten hinten an. Bei der periodischen Speicherung von Meßdaten (nach jeder Periode) wird der Dateiname vor dem Speichern überprüft.

Datenbasis-Kanalmanager (Daten)

In diese Projektgruppe können vorhandene Datendateien aufgenommen werden. Ein Doppelklick auf die Gruppe öffnet den Datenbasis-Kanalmanager (Kapitel I, Abschnitt 2, *Die Datenbasis*, Seite I-4). Ein Doppelklick auf einen speziellen Datensatz lädt zusätzlich die Daten aus der Datei in die Datenbasis. Falls kein Marker im Datenbasis-Kanalmanager gesetzt ist, werden die Daten ab dem ersten Kanal gespeichert, das Überschreiben von Daten muß bestätigt werden.

*.BIN	Datei mit Binärdaten
*.DAT	Datenbasis-Datei
*.ASC	Datei im ASCII-Format

Tabelle 2: Dateiendungen für Daten



Beim Speichern von Daten werden zwar Dateiendungen vorgeschlagen, diese müssen jedoch nicht übernommen werden. Deshalb sind auch andere als die oben aufgeführten Dateiendungen möglich.

Meßdaten-Explorer

Ein Doppelklick auf den Eintrag öffnet den Meßdaten-Explorer (Kapitel I, Abschnitt 2.5.1, *Der Meßdaten-Explorer*, Seite I-16).

Meßdatenverwaltung (*.TST)

Ein Doppelklick auf den Eintrag öffnet den Dialog zur Meßdatenverwaltung (Kapitel E, Abschnitt 5, *Meßdatenverwaltung*, Seite E-21). Die Daten für die Meßdatenverwaltung werden in Dateien mit der Erweiterung TST gespeichert, sie lassen sich jedoch keinem Projekt hinzufügen.

QuickView-Fenster (*.QVT)

In diese Projektgruppe können Dateien mit Einstellungen für QuickView-Fenster aufgenommen werden (Kapitel I, Abschnitt 4, *QuickView*, Seite I-41).

Auto-Command-Listen (*.ACL)

In diese Projektgruppe können vorhandene Auto-Command-Listen aufgenommen werden. Nach dem Laden eines Projektes ist *immer* die erste Auto-Command-Liste aktiv (Kapitel J, *Die Auto-Command-Liste*).

Script-Arbeitsmappe (*.SCP)

In diese Projektgruppe können vorhandene Script-Arbeitsmappen aufgenommen werden (Kapitel K, *Das Script-Entwicklungssystem*). Im Script-Editor können Sie auf bereits bestehende Module, Unterprogramme oder Dateien mit kompiliertem Objektcode zugreifen.

*.SCT	Scriptmodule (Textform)
*.OBJ	Objektmodule

Tabelle 3: Dateiendungen für Script-Dateien

*.SUB	Unterprogramme
-------	----------------

Tabelle 3: Dateiendungen für Script-Dateien

Favoriten (*.SCB)

In diese Projektgruppe können ausführbare Scripts, d.h. bereits übersetzte Scripts (*.SCB), aufgenommen werden. Ein Doppelklick auf ein Script führt dieses aus.

Add-Ins

Programme, die über ActiveX auf catman zugreifen, sind in dieser Projektgruppe zusammengefaßt. Die Programme müssen in der Datei ADDINS.CAT entsprechend eingetragen sein, siehe ActiveX-Referenz. In catman® Professional finden Sie hier die Datenvisualisierung mit dem Modul DataView (Kapitel F, Abschnitt 8, *DataView*, Seite F-24). Weitere Programme können z.B. von HBM erworben werden (MD Explorer) und stehen dann nach der Lizenzierung in dieser Gruppe zur Verfügung. Ein Doppelklick auf einen Eintrag führt das Programm aus.

VBScript (*.VBS)

In diese Projektgruppe können Microsoft Visual Basic-Scripts, abgekürzt VBScripts, aufgenommen werden. Ein Doppelklick auf ein Script führt dieses aus.


5 Erste Schritte mit catman® Professional (Quick Start)



Für die Arbeit mit catman müssen Sie als Hauptbenutzer des PCs angemeldet sein bzw. über diese Rechte verfügen. Außerdem muß der Schreibzugriff auf das catman-Verzeichnis und dessen Unterverzeichnisse erlaubt sein.

Im folgenden Abschnitt lernen Sie, wie Sie mit einem Gerät und einem der catModule eine Messung durchführen. Auch wenn ein Teil der dafür notwendigen Einstellungen in verschiedenen anderen Kapiteln ebenfalls besprochen wird, so führen wir hier der Vollständigkeit halber noch einmal alle Schritte auf.



Wir verwenden das catModul Dauermessung und MGCplus, Sie können jedoch auch den Spider8 verwenden. Falls Sie ein anderes Gerät haben, so müssen Sie den Typ von Hand eingeben. Danach müssen Sie anstelle der Aufnehmerskalierung über die Sensordatenbank in der I/O-Definition mit  zuerst das Gerätesetup vornehmen, also z.B. Halb- oder Vollbrücke einstellen, den Meßbereich wählen o. ä. Dies sollte erfolgen, sobald Sie das Gerät und die verwendete Schnittstelle im Arbeitsblatt I/O-Definition festgelegt haben. Falls das Gerät keine Skalierung vornimmt, stellen Sie in einem weiteren Schritt diese über die Spalte „Skalierung“ der I/O-Definition ein, siehe Kapitel D, Abschnitt 4.9, *Skalierung*, Seite D-44. Abgesehen von diesen Schritten, die auch von den im verwendeten Gerät möglichen Einstellungen abhängen, werden alle HBM-Geräte in gleicher Weise über catman bedient.

Wenn Sie über ein MGCplus oder Spider8 mit angeschlossenen Aufnehmer verfügen, können Sie die hier besprochenen Aktionen auch parallel zum Lesen an Ihrem PC durchführen.

5.1 Was ist zu tun?

1. Gerät definieren (Gerätetreiber aktivieren).
2. Aktive Eingangskanäle festlegen.
3. Aufnehmerskalierung angeben.
4. Das catModul aufrufen.

5. Parameter zum Meßablauf angeben.
6. Darzustellende Kanäle für die Echtzeitgraphik angeben.
7. Messung starten.

5.2 Durchführung


5.2.1 Gerät definieren

Rufen Sie zuerst das Arbeitsblatt I/O-Definition z. B. über das Hauptmenü „Arbeitsblatt“ auf. Falls Sie mit MGCplus oder Spider8 arbeiten, legen Sie über das Menü „Optionen“ und die Registerkarte „Allgemein“ *einmal* die zu durchsuchenden Schnittstellen fest. Klicken Sie dann im oberen Teil des Arbeitsblattes I/O-Definition im Bereich „Geräte“ auf die Schaltfläche „Geräte-Scan“.

Im Bereich „Geräte“, sehen Sie jetzt das gefundene Gerät (siehe Abb. 5 auf Seite B-24).

5.2.2 Aktive Eingangskanäle festlegen



Durch die automatische Verbindung sind bereits alle Kanäle eingetragen. Sollten Sie nicht alle Kanäle benötigen, gehen Sie in die Spalte „Verbindung“, stellen Sie den Mauszeiger in die entsprechende Zeile und wählen Sie „Nicht verbunden“ aus dem Kontextmenü. Alternativ können Sie auch die nicht benötigten Kanäle mit  löschen.

Um später eine eindeutige Zuordnung der Kanäle zu haben, sollten Sie in der Spalte „Name“ diese noch benennen, z. B. „Gewicht WZ1“ etc. (siehe Abb. 5 auf Seite B-24).

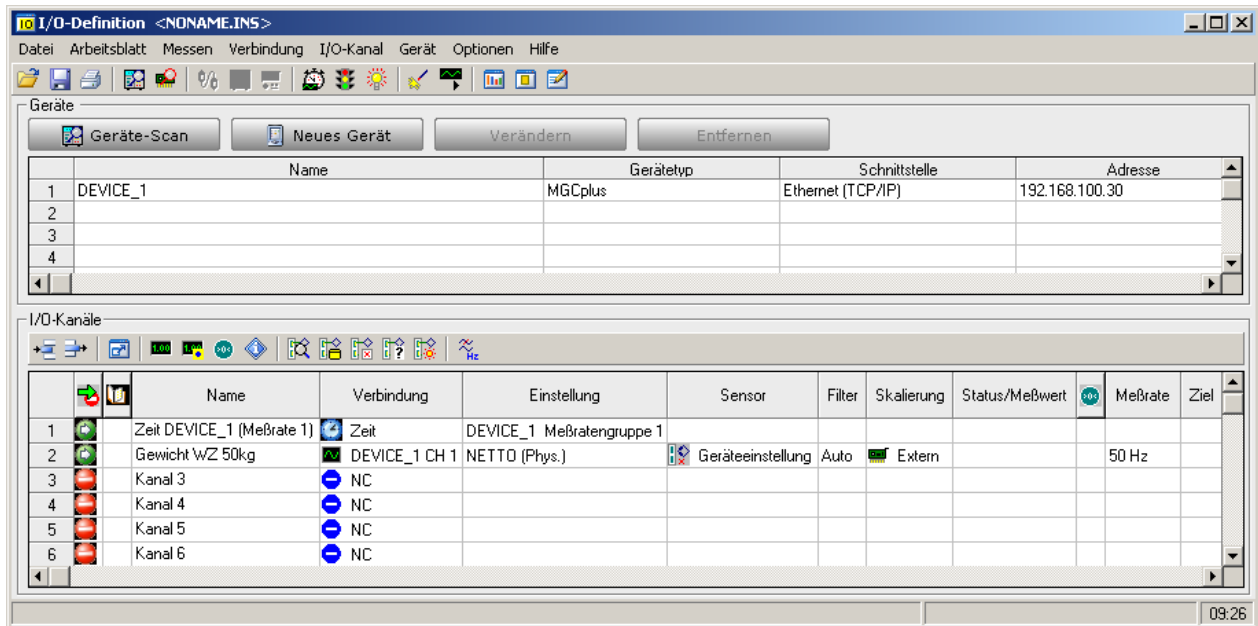


Abb. 5: Die verwendete I/O-Definition

5.2.3 Aufnehmerskalierung angeben




Falls Ihre Meßkette die Verwendung einer Sensorkennung (TEDS/T-ID) unterstützt (MGCplus und Anschlußplatten mit Kennung *i und* angeschlossene Aufnehmer), verfahren Sie bitte wie in Kapitel D, Abschnitt 6, *TEDS und T-ID*, Seite D-65 beschrieben.

Zur einfachen Einstellung der Meßkette auf den verwendeten Sensor dient die Sensordatenbank. Sie müssen den Sensor nur einmal spezifizieren und können ihn dann in der I/O-Definition jeweils angeben. Anstelle von Aufnehmern, die mit ihren Kennwerten aus dem Kalibrierprotokoll eingetragen wurden, können Sie auch *Sensorvorlagen* verwenden. Sensorvorlagen enthalten die für einen Aufnehmer typischen Einstellungen, d.h. die Standardeinstellungen. So wird für den Kennwert z.B. 2mV/V verwendet, auch wenn dies bei den später verwendeten Aufnehmern nicht exakt erfüllt ist. Bei einigen Aufnehmern ist die Toleranz zu diesem Sollkennwert so gering, daß die Meßabweichung vernachlässigbar ist. In diesen Fällen können Sie Sensorvorlagen verwenden. Siehe auch Kapitel D, Abschnitt 5, *Die Sensordatenbank*, Seite D-55.

Vorgehensweise (beide Fälle)



1. Markieren Sie den einzustellenden Kanal in der Spalte „Sensor“.
2. Öffnen Sie mit  oder über das Kontextmenü „Sensor aus Datenbank verbinden“ die Sensordatenbank.
3. Wählen Sie den angeschlossenen Aufnehmer bzw. die entsprechende Vorlage aus und klicken Sie auf „Übernehmen“.

Alles Weitere erledigt catman: Setzen der Speisespannung, Brückenart, Kennlinie, Einheit etc. Je nach Gerät wird die Skalierung auf physikalische Einheiten im Gerät oder in catman (Benutzerskalierung) vorgenommen.

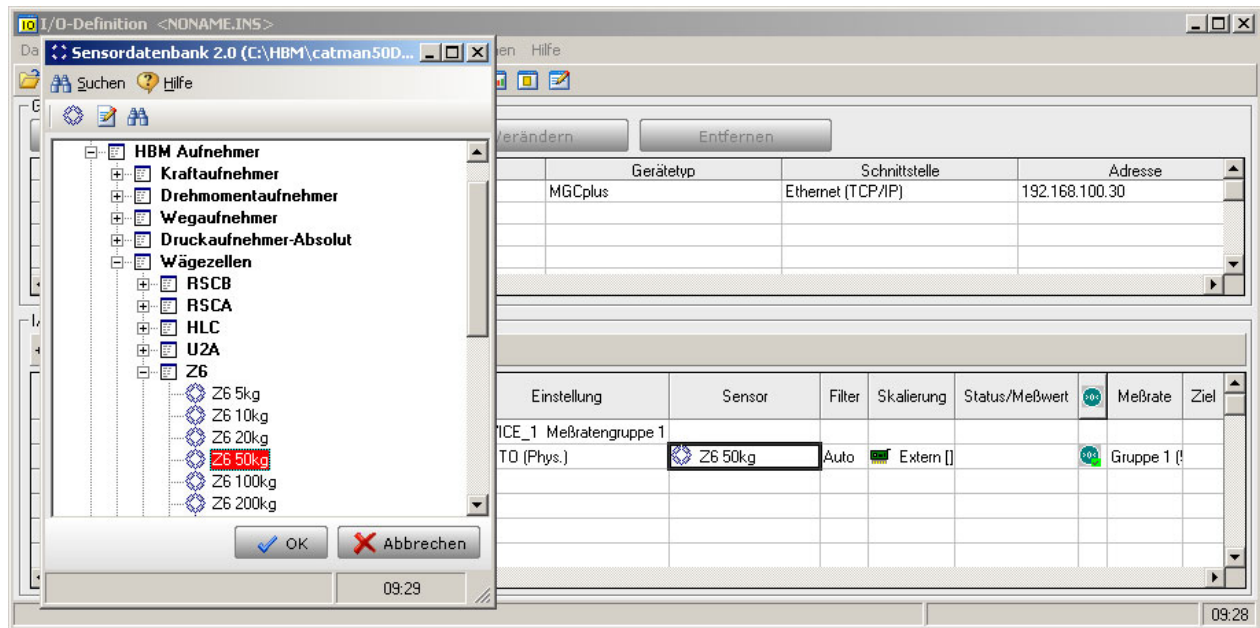


Abb. 6: Auswahl von Aufnehmern aus der Sensordatenbank



Wir empfehlen, in der Spalte „Filtereinstellung“ alle aktiven Kanäle zu markieren und die Einstellung „Automatisch aus Meßrate“ festzulegen (Abb. 6). Damit verhindern Sie Aliaseffekte, siehe Kapitel E, Abschnitt 2, *Welche Meßrate ist die richtige?*, Seite E-4.

Speichern Sie zum Schluß diese I/O-Definition ab: Menü „Datei → Speichern“.

5.2.4 Das catModul aufrufen

Rufen Sie das catModul *Dauermessung* auf. Dies geschieht entweder über das Menü „Messen → catModul ausführen“ und Auswahl von „Meßmodule → Dauermessung“ im folgenden Dialog oder über das Projektfenster durch Doppelklick auf „Dauermessung“ unter „catModule → Meßmodule“. Das catModul wird initialisiert und die erste Seite erscheint.

5.2.5 Parameter zum Meßablauf angeben

Klicken Sie auf „*Meßeinstellung*“ und geben Sie z.B. eine „Meßrate“ von „300Hz“ ein. Lassen Sie die Vorgabe von catman „*Geräteinternes Timing*“ stehen (Abb. 7).

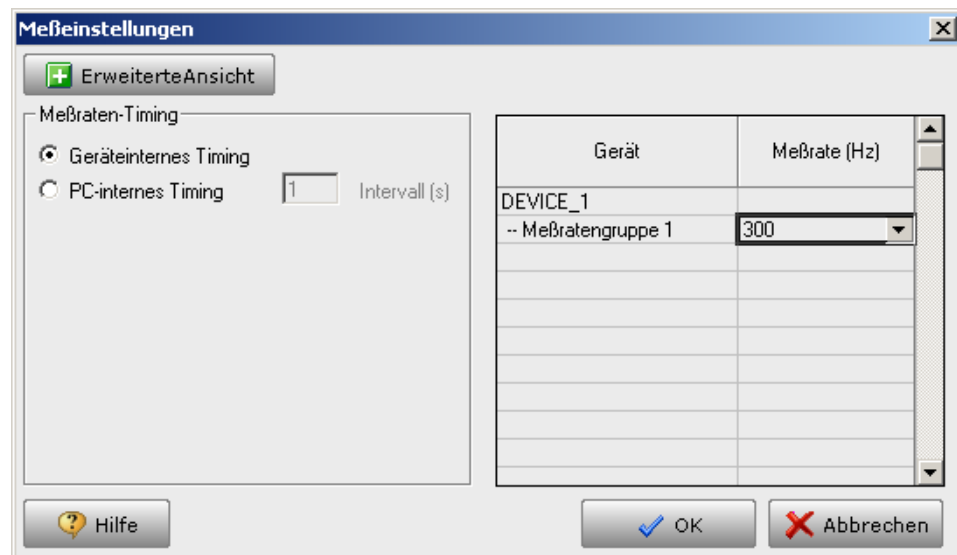


Abb. 7: Die Meßeinstellungen

Schließen Sie das Fenster wieder und kontrollieren Sie, daß Sie das „Meßfenster“ „ $y(t)$ -Echtzeitgraphik“ verwenden und „I/O-Kanäle vor Messung initialisieren“ angekreuzt ist (Abb. 8). Klicken Sie dann auf „Ausführen“.

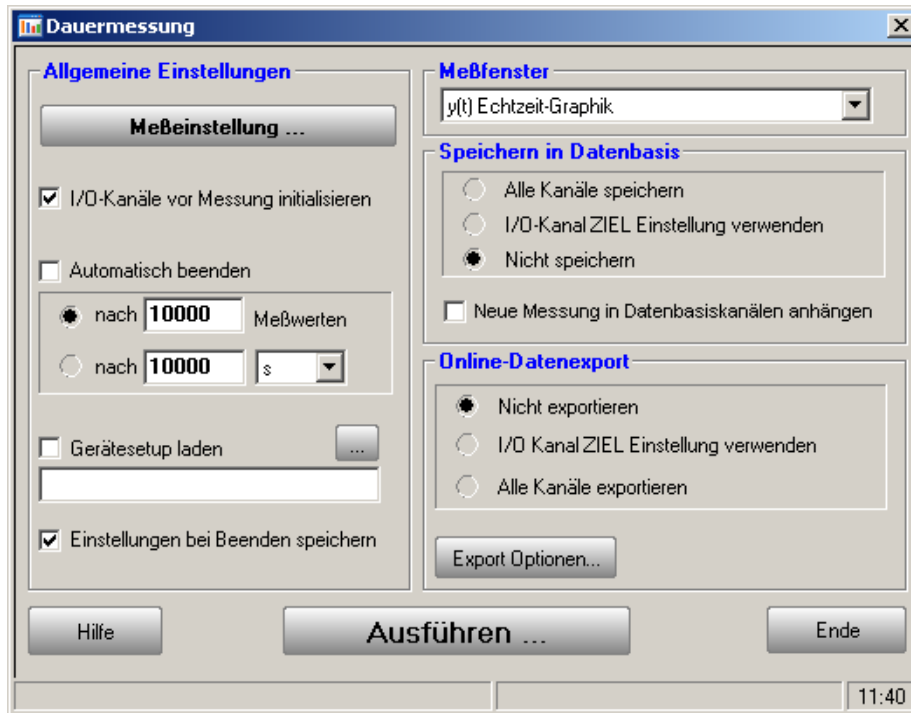


Abb. 8: Die Einstellungen der Dauermessung im Eingangsdialog (erste Seite des catModuls)

5.2.6 Echtzeitgraphik konfigurieren

Die zweite Seite des Online-Dokuments enthält eine Symbolleiste u. a. für den Start der Messung und zwei Ausgabeobjekte: Überwachungsanzeige und $y(t)$ -Scientific-Graphik.

Legen Sie als erstes den in der Graphik darzustellenden Kanal fest: Stellen Sie den Mauszeiger in die Graphik und wählen Sie „Datenquellen“ aus dem Kontextmenü. Es erscheint der Konfigurationsdialog mit der Registerkarte „Kurven“. Falls noch kein Kanal in der Liste des Dialogfensters eingetragen ist, klicken Sie unter „y-Datenquelle“ auf Ihren Kanal und ziehen Sie ihn auf die „Skalenebene 1“ (Abb. 9). Sollten noch weitere, von Ihnen nicht benutzte Kanäle eingetragen sein, löschen Sie diese.

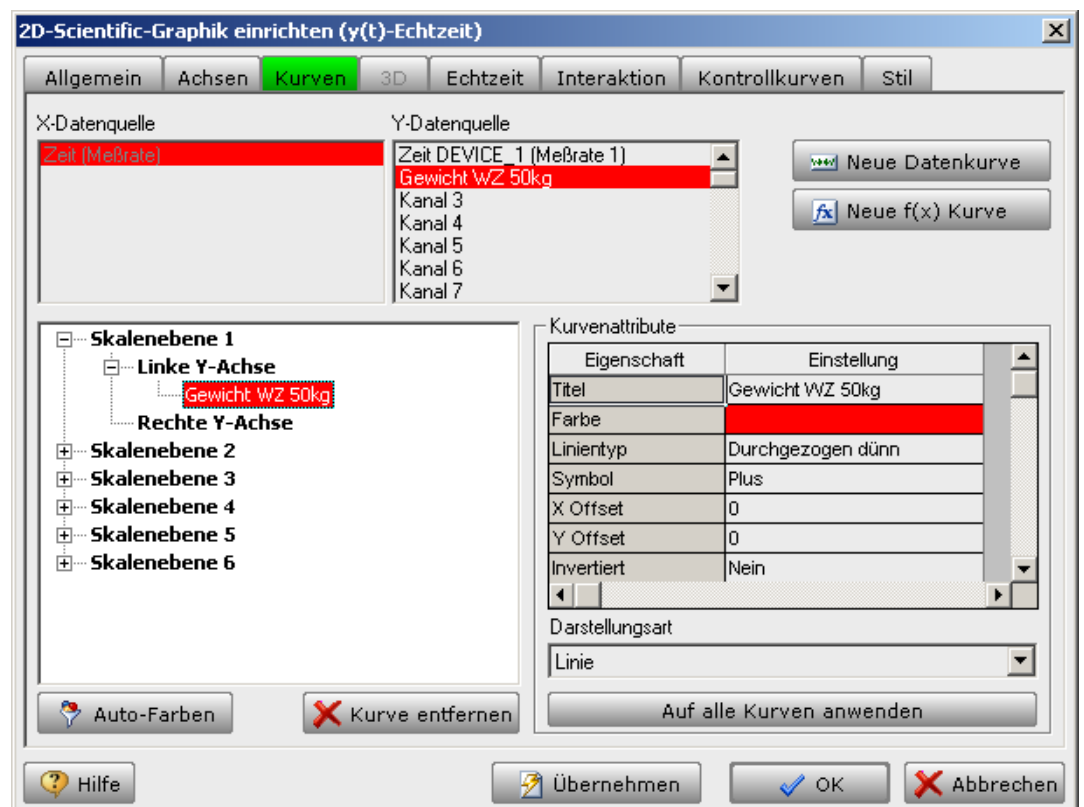


Abb. 9: Die Einstellungen auf der Registerkarte „Kurven“

Die Graphik nimmt eine automatische Skalierung der y-Achse vor. Falls Sie diese deaktivieren möchten, doppelklicken Sie auf die linke y-Achse. Deaktivieren Sie „Auto“ im Bereich „Skala“ und geben Sie in den Zeilen „Min“ bzw. „Max“ die für Ihren Aufnehmer geeigneten Werte ein, z. B. „0“ und „50“ für eine Wägezelle mit 50kg Nennlast (Abb. 10).



Falls Sie nicht wissen, welche Werte Sie eingeben sollen, tragen Sie den Nennmeßbereich des Aufnehmers ein oder verwenden Sie „Auto“ (Autoskalierung).

Schnelleinrichtung Achse

Skala

Auto 0 Min Auto Lin/Log

Datum/Zeitskala

Invertiert 50 Max

Skalenbeschriftung

Prefix Num. Format Suffix

0,0 0.0 Skalenfarbe wie Kurven

Teilstriche

Auto 5 Tick-Intervall 25 Gitterlinien-Intervall

Gitter

Titel

Auto @Auto

Übernehmen für Alle

Skalierung

Lin/Log Modus

Skalenbeschriftung

Teilstriche

Titel

Erweitert >>> Übernehmen OK Abbrechen

Abb. 10: Die Einstellungen im Dialog „Schnelleinrichtung Achse“

Das catModul ist nun vollständig konfiguriert.

5.2.7 Messung starten



Klicken Sie auf  oder drücken Sie F5, und Ihre Messung beginnt.

Mit Hilfe der Symbole am oberen Rand des Fensters können Sie nach der Messung Ihre Daten z. B. graphisch auswerten, indem Sie die Zoom- und/oder die Cursor-Funktion verwenden.

6 Das Online-Hilfesystem von catman® Professional

Die Online-Hilfe von catman® Professional enthält wesentlich mehr Informationen als dieses Handbuch, insbesondere den Referenzteil zur Script-Entwicklungsumgebung. Das gesamte catman-Hilfesystem besteht aus mehreren voneinander unabhängigen Hilfen:

- den Setup-Hilfedateien für die einzelnen HBM-Geräte,
- einer Einführung,
- der Hilfe zum Arbeitsblatt I/O-Definition,
- der Hilfe zum Arbeitsblatt Online-Dokument mit den Erläuterungen zur Konfiguration der Visualisierungsobjekte,
- der Hilfe zum Arbeitsblatt Datenbasis,
- der Hilfe zu den catModulen und
- der Hilfe zum Script-Entwicklungssystem.

Sie erreichen diese Arbeitsblatt-spezifischen Hilfen über das Menü „Hilfe“ und den Punkt „Hilfe zum aktiven Arbeitsblatt“. Mit dem Aufruf dieser „Hilfe zum aktiven Arbeitsblatt“ erhalten Sie i. d. R. das Inhaltsverzeichnis der jeweiligen Hilfe. Über die Schaltflächen des Hilfefensters können Sie auch auf den „Index“ oder die Suchfunktion umschalten.



Suchen Sie zunächst über den Index, nicht über die Suchfunktion, da hier keine Volltextsuche erfolgt, sondern die einzelnen Themen unter Stichworten aufgeführt sind.

Bei allen Arbeitsblättern enthalten die einzelnen Konfigurationsdialoge ebenfalls die Schaltfläche „Hilfe“, die dann direkt zu den entsprechenden Informationen führt. So erreichen Sie z. B. über die Schaltfläche „Hilfe“ im Dialog „Objekt einrichten“ eines Objektes der Online-Seite direkt die Erläuterung zu diesem Objekt, im Dialog „Benutzerskalierung einrichten“ der I/O-Kanäle führt Sie die Schaltfläche „Hilfe“ direkt zum Thema *Skalierung von I/O-Kanälen*. Die „Hilfe“ im Gerätesetup bietet Ihnen eine Beschreibung der Gerätefunktionen.




Die Funktionstaste F1 führt entweder zur jeweiligen Startseite der Hilfe (Inhaltsverzeichnis) des aktiven Arbeitsblattes oder zur kontextabhängigen Hilfe: Wenn Sie im Script-Entwicklungssystem einen Befehl markieren und F1 drücken, erhalten Sie z. B. die Liste der Themen zum Befehl.




Weitere Informationen und Links finden Sie unter „Das Hilfesystem von catman“ in der Einführung.



7 Die Logdatei (System-Log) von catman

 Der Zugang zum System-Log kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

In das *System-Log* werden von catman[®] Professional bestimmte Ereignisse, z.B. Start des Programms, automatisch aufgezeichnet. Über das Hauptmenü „Optionen → System-Log Optionen“ können Sie festlegen, welche Einträge vorgenommen werden sollen. Außerdem können Sie über die Ereignisüberwachung (Kapitel E, Abschnitt 6, *Die Ereignisüberwachung*, Seite E-22) Einträge vornehmen lassen, und Sie können im Log-Viewer Einträge von Hand erstellen. Das Ändern von Einträgen, das Ergänzen von Einträgen mit einem Kommentar oder die Zuweisung einer Beschreibungsdatei sind ebenfalls möglich.

 Die Originaleinträge in der zugrundeliegenden MS Access-Datenbank können über catman nicht verändert werden, es werden lediglich zusätzliche Einträge hinzugefügt.




Die erste Spalte im Log-Viewer (catman Hauptmenü „Optionen → System-Log Optionen“) zeigt die Kategorie des Ereignisses: **i** steht für Information, **▲** bedeutet Warnung und **⊘** steht für Fehler. Die zweite Spalte zeigt die Herkunft des Eintrags:  von catman oder Script erzeugt,  manuell erzeugt („Bearbeiten → Neuer Eintrag“).




Die Ereignisse lassen sich in auf- oder absteigender Reihenfolge nach der Spalte „Datum/Uhrzeit“ sortieren.

Beschreibungsdateien können Sie dazu verwenden, um zusätzliche Informationen (Bilder, Zeichnungen, Texte) zu einzelnen Ereignissen zu speichern. Das Format der Datei ist dabei beliebig, catman speichert nur den Querverweis zu der angegebenen Datei.


 Verwechseln Sie nicht die Beschreibungsdatei der Logdatei mit den Beschreibungsdateien der I/O-Definition (Kanal-Beschreibungsdatei). Beide sind unabhängig voneinander und werden in getrennten Listen geführt.

Vorgehensweise zum Hinzufügen von Beschreibungsdateien oder Ändern von Ereignisseinträgen


1. Öffnen Sie das Dialogfenster zum Editieren über das Kontextmenü oder über das Menü „Bearbeiten → Eintrag“ bearbeiten.
2. Fügen Sie mit  eine Beschreibungsdatei hinzu.



3. Ändern Sie die angezeigte Meldung oder den angezeigten Kommentar im oberen Bereich des Fensters.

 Die Felder im unteren Teil des Fensters (Originaleinträge) können nicht verändert werden.

Zum Anzeigen von Beschreibungsdateien doppelklicken Sie auf ein Ereignis oder verwenden Sie das Kontextmenü („Eintrag bearbeiten“).

 Dateien des Typs Text (*.TXT), Bitmap (*.BMP), JPEG (*.JPG), Metafile (*.WMF), Gif (*.GIF) und HTML (*.HTM, *.HTML) werden von catman direkt angezeigt. Alle anderen Dateien werden mit dem Programm angezeigt, für das in Windows eine Verknüpfung mit der betreffenden Erweiterung besteht.

C Anpassen von catman[®] Professional

1 Einleitung

Dieses Kapitel erläutert, wie Sie:


- die Größe der Datenbasis, also die Anzahl der Kanäle und der Werte, die catman[®] Professional dort speichern kann, verändern können
- die Benutzerverwaltung aktivieren, um z.B. den Startdialog zu unterdrücken oder unterschiedliche Zugriffsrechte für verschiedene Benutzer zu setzen
- einige Einstellungen (I/O-Definition, Gerätesetup) bereits beim Start von catman[®] Professional automatisch vornehmen lassen können
- beim Rechnerstart direkt ein Script ausführen können

Weitere Anpassungen können Sie für die Arbeitsblätter Online-Dokument-Editor und Script-Editor vornehmen. Da es hierfür eigene Kapitel gibt (Kapitel G, *Online-Dokumente*, und Kapitel K, *Das Script-Entwicklungssystem*), werden diese Themen dort behandelt.



Generell können Sie bei allen Arbeitsblättern die Hintergrundfarbe und/oder die verwendete Schriftart über das Menü „Optionen“ des Arbeitsblattes oder das Kontextmenü verändern.

2 Datenbasis konfigurieren

 Weitere Informationen zur Datenbasis finden Sie in Kapitel I, Abschnitt 2, *Die Datenbasis*, Seite I-4.



Beim Neueinrichten werden alle Werte in der Datenbasis gelöscht. Falls Sie bereits Meßdaten erfaßt haben, exportieren Sie diese Werte zunächst im Format „*catman*“, ändern Sie dann die Größe der Datenbasis und importieren Sie die Werte wieder.

Im Hauptmenü „Optionen“ wird mit „Datenbasis Konfiguration“ die Konfiguration vorgenommen bzw. geändert.

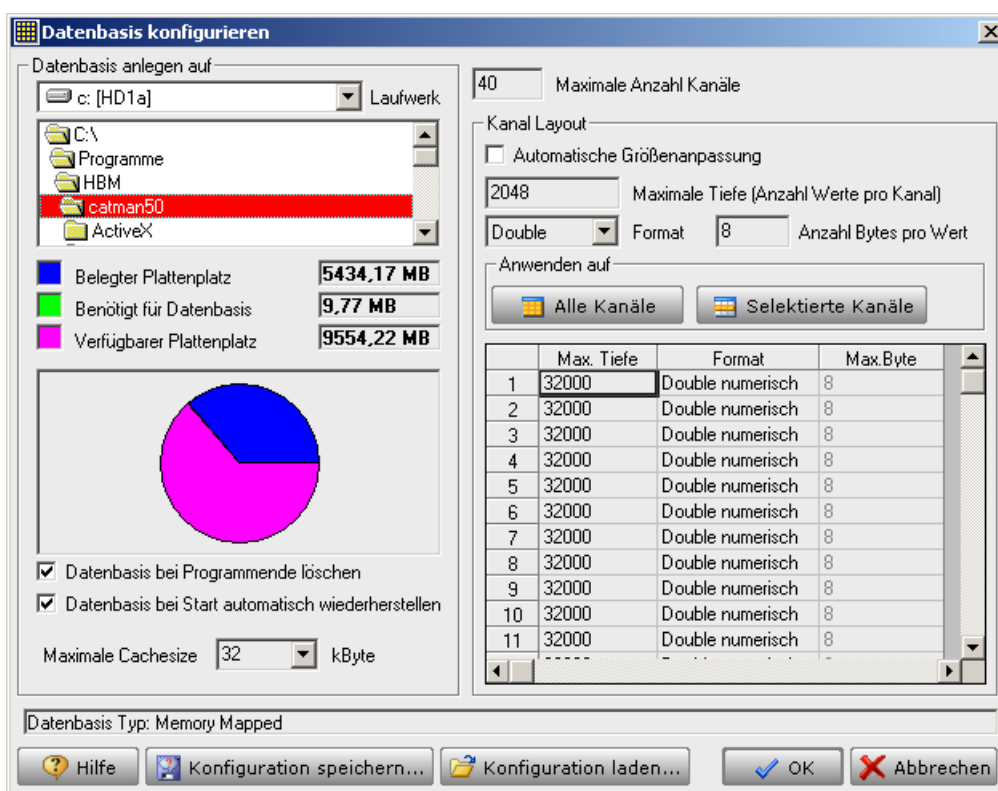


Abb. 11: Dialogfenster zur Einstellung der Datenbasis

2.1 Speicherort der Datenbasis bestimmen

Beim Start von catman[®] Professional wird eine (in der Voreinstellung temporäre) Datei für die Datenbasis angelegt, in der die Werte aller Kanäle zwischengespeichert werden. Dazu verwendet catman den Namen DB_000.\$_\$ und das Verzeichnis von catman. Falls Sie über mehrere Festplatten verfügen, können Sie hier auch ein anderes Laufwerk angeben.



Bitte verwenden Sie auf keinen Fall ein Netzlaufwerk für diese Datei, da sonst der Zugriff auf die Daten sehr langsam wird.

2.2 Datenbasisgröße festlegen



Nach der Installation werden zunächst nur bis zu 1 000 Kanäle freigegeben. Da für alle *möglichen* Kanäle ein Speicherbereich zur Verwaltung benötigt wird, belegt diese Einstellung nicht unnötig viel Speicherplatz. Die Begrenzung kann jedoch über das Hauptmenü „Optionen → Starteinstellungen“ auf bis zu 10 000 Kanäle erhöht werden. Diese Voreinstellung der maximal möglichen Kanäle wird benutzerunabhängig in der Registry gespeichert. Sie benötigen Administratorrechte zum Ändern. Starten Sie nach einer Änderung catman neu, um die geänderte Voreinstellung zu aktivieren.

Mit „*Maximale Anzahl Kanäle*“ legen Sie die gewünschte Anzahl von Eingangs-, Ausgangs- und Berechnungskanälen fest. Sie können diese Einstellung während der Laufzeit von catman ändern, d.h., ein Neustart ist nicht erforderlich, aber es werden sämtliche Daten in der Datenbasis überschrieben. Die maximale Anzahl von Kanälen, die Sie hier eintragen können, richtet sich nach den Einstellungen im Hauptmenü „Optionen → Starteinstellungen“.



Schließen Sie die Eingabe mit RETURN ab, um die Einstellung sofort zu aktivieren.

Mit „*Maximale Tiefe*“ legen Sie die maximale Anzahl der Meßwerte (Datentiefe) für jeden Kanal einzeln fest. Die Datentiefe ist nur durch den auf Ihrer Festplatte für die Datenbasis-Datei zur Verfügung stehenden Platz begrenzt. Falls Sie die Kanäle nicht einzeln markieren und einstellen möchten, klicken Sie auf „*Auf alle Kanäle anwenden*“.



Bei weniger als 512 Kanälen können Sie wie in catman® Easy eine dynamische Datenbasis verwenden, die so lange wächst, wie Platz auf der Festplatte vorhanden ist: „*Automatische Größenanpassung*“. Das Speichern in eine solche Datenbasis benötigt allerdings etwas mehr Zeit, dieser Typ Datenbasis ist daher bei hohen Meßraten nicht zu empfehlen.

„*Format*“ bestimmt, welches Datenformat im zugehörigen Kanal erfaßt wird. Derzeit werden die numerischen und textlichen Datenformate unterstützt.

„*Anzahl Bytes pro Wert*“ bestimmt, wieviel Bytes zur Darstellung des zuvor gewählten Datenformates maximal bereitgestellt werden. Für das numerische Datenformat stehen 8 Bytes („*Double*“, doppelte Fließkommagenauigkeit, Voreinstellung) oder 4 Bytes („*Float*“, einfache Fließkommagenauigkeit, single precision) zur Verfügung. Im Text-Datenformat können Sie für jeden Eintrag, also pro Zeile eines Kanals, bis zu 32kByte Platz reservieren. Dieses Format ist i. d. R. nur für Ebene 3 interessant, da dann scriptgesteuert auch Texte in der Datenbasis abgelegt werden können.

Um mehrere *aufeinanderfolgende* Kanäle in einem Arbeitsgang mit gleichen Einstellungen zu belegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie die einzustellenden Kanäle (SHIFT-Taste halten und in der linken Spalte auf die Kanalnummern klicken oder linke Maustaste gedrückt halten und ziehen).
2. Stellen Sie die gewünschten Werte für „*Maximale Tiefe*“, „*Format*“ und „*Anzahl Bytes pro Wert*“ ein.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „*Selektierte Kanäle*“.

Alle zuvor genannten Einstellparameter beeinflussen den für die Datenbasis benötigten Speicherplatz auf der Festplatte. Nach jeder veränderten Einstellung wird der benötigte Speicherplatz aktualisiert angezeigt. Die Größe der Datenbasis ist im Prinzip beliebig, beachten Sie aber bitte, daß Sie auch noch weiteren Speicherplatz auf Ihrer Festplatte benötigen, um die Daten aus dieser Datei zu exportieren, wenn sie dauerhaft erhalten bleiben sollen.

2.3 Welche Einstellungen sind wann zu wählen?

Die *richtige* Einstellung hängt von verschiedenen Randbedingungen ab und läßt sich nicht verbindlich angeben, daher finden Sie im folgenden nur *Vorschläge*.

Zunächst ist die Anzahl der zu messenden Kanäle maßgeblich. Jede Echtzeitberechnung benötigt mindestens einen weiteren Kanal, zur Sicherheit sollten Sie stets einige Kanäle mehr vorsehen als unbedingt notwendig. Bei der Zahl der Meßwerte sollten Sie in der Regel nicht wesentlich über 1 000 000 Werte hinausgehen. Bedenken Sie, daß in einem Diagramm aufgrund der begrenzten Bildschirmauflösung nicht mehr als 800 bis 1 000 Pixel angezeigt werden. Bei einer Darstellung von lediglich 100 000 Werten wird also pro 100 Werte ein Pixel dargestellt, alle anderen Werte sind erst bei 100facher Vergrößerung sichtbar.

Falls Sie viele Meßwerte erfassen müssen, ist vielleicht eine andere Art der Messung günstiger: erst alle Meßwerte in eine Datei schreiben und diese dann nach der Messung in kleineren Abschnitten anschauen. Siehe dazu auch Kapitel F, Abschnitt 8, *DataView*, Seite F-24. Alternativ dazu können Sie auch mit „*Automatische Größenanpassung*“ arbeiten, falls Sie weniger als 512 Kanäle haben. Führen Sie bei höheren Meßraten nach Möglichkeit zunächst eine Testmessung durch, da dabei der benötigte Platz auf der Festplatte bereits initialisiert wird. Das Speichern der Daten erfolgt so bei der darauf folgenden Messung schneller.

2.4 Verschiedene Datenbasiseinstellungen sichern und wiederverwenden

Einmal festgelegte Einstellungen lassen sich über die Schaltfläche „*Konfiguration speichern*“ in einer Datei speichern und bei Bedarf über die Schaltfläche „*Konfiguration laden*“ wieder aufrufen.

3 Die Benutzerverwaltung

3.1 Einführung in die Benutzerverwaltung

Die Benutzerverwaltung dient in erster Linie dazu, den Zugang zu Dialogen oder Funktionen von catman für andere Benutzer einzuschränken. Außerdem können Sie das Startverhalten von catman über die Benutzerverwaltung bestimmen.



Die Benutzerverwaltung ist nach der Installation von catman zunächst *nicht* aktiviert. Dies ist erst der Fall, wenn Sie die Benutzerverwaltung über das Hauptmenü „Datei“ aufrufen und „*catman mit Benutzerverwaltung und Paßwortabfrage verwenden*“ aktivieren. Eine aktivierte Benutzerverwaltung gilt für *alle* Benutzer des PCs, nicht nur für den angemeldeten Benutzer.



Wir empfehlen, bei mehreren Benutzern den Hauptnutzer unter seinem Windows-Anmeldenamen als Administrator zu definieren und den ursprünglichen Eintrag „*admin*“ zu löschen.

3.1.1 Die Möglichkeiten des Startens von catman



Falls gewünscht, können Sie ein Projekt angeben, das beim Start automatisch geladen wird.

Fall 1: catman wird nur von Ihnen verwendet, soll jedoch das Paßwort abfragen, da außer Ihnen auch andere Personen Zugang zu Ihrem PC haben, siehe Abschnitt 3.2.1, Seite C-11.

Fall 2: catman wird von verschiedenen Benutzern verwendet. Die Benutzer sollen sich beim Start von catman anmelden und können, müssen aber nicht, unterschiedliche Zugriffsrechte besitzen. Dieser Fall kann auch verwendet werden, wenn der PC für den Start von Windows einen

allgemeinen Benutzernamen verwendet, die Benutzer sich aber unter eigenen Namen anmelden sollen, siehe Abschnitt 3.2.2, Seite C-11.

Fall 3: catman wird von verschiedenen Benutzern verwendet. Die Benutzer sollen automatisch angemeldet werden und können, müssen aber nicht, unterschiedliche Zugriffsrechte besitzen, siehe Abschnitt 3.2.3, Seite C-12.

3.1.2 Benutzername

Sie können beliebige Benutzernamen festlegen. Falls Sie die auch für die Windows-Anmeldung definierten Namen verwenden, prüft catman beim Start nach, ob der in Windows angemeldete Benutzer in der Liste vorhanden ist. Falls Sie zusätzlich „Keine Paßwortabfrage bei Programmstart“ im Abschnitt „Allgemein“ angegeben haben, wird dieser Benutzer automatisch in catman angemeldet.

3.1.3 Administratorrechte



Nur Benutzer mit Administratorrechten können ihre *eigenen und die Rechte anderer* Benutzer verändern. Alle anderen Benutzer können den Dialog Benutzerverwaltung nicht aufrufen.



Im Abschnitt „Allgemein“ finden Sie auch die Einstellungen für die Logdatei (System-Log) und Add-Ins.

Solange beim Erzeugen eines neuen Namens der Benutzer „*admin*“ markiert war, ist der Zugang zu allen anderen Kategorien erlaubt.

3.1.4 Weitere Einstellungen

Projekte: Auch wenn hier „*Projekte laden*“ für einen Benutzer deaktiviert ist, können Sie über „*Projekt bei Start automatisch laden*“ ein Projekt vorgeben. Nur der Benutzer selbst kann in diesem Fall kein Projekt laden.


Messen: Dieser Abschnitt hat die meisten Einstellmöglichkeiten. Sie können hier einzelne catModule ebenso wie den DAQ-Hintergrundprozeß oder den Remote Data Server sperren. Auch für den Meßassistenten können Sie verschiedene Einschränkungen festlegen oder den Zugang zum Triggerdialog oder zu den Meßeinstellungen sperren.

Online-Dokument: Falls das Editieren nicht erlaubt ist, kann der Benutzer auch keine (bleibenden) Veränderungen vornehmen, Ihr Online-Dokument ist damit gegen Änderungen geschützt.



Datenbasis: Falls Datenbasis-Editor gesperrt ist, kann der Benutzer zwar den Editor aufrufen, es sind jedoch alle Kanäle schreibgeschützt.

3.2 Einrichten der Startarten von catman

3.2.1 Starten von catman: Fall 1

1. Legen Sie einen neuen Benutzer mit dem Namen an, den Sie bei der Windows-Anmeldung verwenden.
 Das Paßwort muß nicht identisch mit dem Windows-Paßwort sein.
2. Aktivieren Sie im Abschnitt „*Allgemein*“ unter „Benutzerrechte“ nur die Option „*Administratorrechte*“.
3. Starten Sie catman neu und löschen Sie den Benutzer „*admin*“.

3.2.2 Starten von catman: Fall 2

1. Legen Sie einen neuen Benutzer mit dem Namen an, den Sie bei der Windows-Anmeldung verwenden.
 Das Paßwort muß nicht identisch mit dem Windows-Paßwort sein.
2. Aktivieren Sie im Abschnitt „*Allgemein*“ unter „Benutzerrechte“ nur die Option „*Administratorrechte*“.
3. Starten Sie catman neu und löschen Sie den Benutzer „*admin*“.
4. Legen Sie jetzt alle einzurichtenden Benutzer mit dem Namen an, den diese bei der Windows-Anmeldung verwenden.
 Das Paßwort muß nicht identisch mit dem Windows-Paßwort sein.
5. Deaktivieren Sie im Abschnitt „*Allgemein*“ unter „Benutzerrechte“ die Option „*Administratorrechte*“.
6. Legen Sie die weiteren Zugangsrechte in den jeweiligen Kategorien fest, indem Sie die nicht gewünschten Rechte deaktivieren.





Möchten Sie mehrere Benutzer mit nur wenigen oder gleichen Zugangsrechten anlegen, so erstellen Sie zunächst einen solchen Benutzer und vergeben Sie die entsprechenden Rechte, indem Sie alle nicht gewünschten Rechte deaktivieren. Markieren Sie dann diesen Benutzer, bevor Sie weitere anlegen. Die Rechte werden beim Erzeugen eines neuen Benutzers vom markierten Benutzer kopiert.



Auch wenn „*Projekte laden*“ im Bereich „*Projekte*“ für einen Benutzer deaktiviert ist, können Sie über „*Projekt bei Start automatisch laden*“ ein Projekt vorgeben. Nur der Benutzer selbst kann in diesem Fall kein Projekt laden.

3.2.3 Starten von catman: Fall 3

1. Legen Sie einen neuen Benutzer mit dem Namen an, den Sie bei der Windows-Anmeldung verwenden.
 -  Das Paßwort muß nicht identisch mit dem Windows-Paßwort sein.
2. Aktivieren Sie im Abschnitt „*Allgemein*“ unter „Benutzerrechte“ nur die Option „*Administratorrechte*“.
3. Starten Sie catman neu und löschen Sie den Benutzer „*admin*“.
4. Legen Sie jetzt alle einzurichtenden Benutzer mit dem Namen an, den diese bei der Windows-Anmeldung verwenden.
 -  Das Paßwort muß nicht identisch mit dem Windows-Paßwort sein.
5. Deaktivieren Sie im Abschnitt „*Allgemein*“ unter „Benutzerrechte“ die Option „*Administratorrechte*“.
6. Aktivieren Sie im Abschnitt „*Allgemein*“ unter „Benutzerrechte“ die Option „*Keine Paßwortabfrage beim Programmstart*“.
7. Legen Sie die weiteren Zugangsrechte in den jeweiligen Kategorien fest, indem Sie die nicht gewünschten Rechte deaktivieren.



Möchten Sie mehrere Benutzer mit nur wenigen oder gleichen Zugangsrechten anlegen, so erstellen Sie zunächst einen solchen Benutzer und vergeben Sie die entsprechenden Rechte, indem Sie alle nicht gewünschten Rechte deaktivieren. Markieren Sie dann diesen Benutzer, bevor Sie weitere anlegen. Die Rechte werden beim Erzeugen eines neuen Benutzers vom markierten Benutzer kopiert.



Auch wenn „*Projekte laden*“ im Bereich „*Projekte*“ für einen Benutzer deaktiviert ist, können Sie über „*Projekt bei Start automatisch laden*“ ein Projekt vorgeben. Nur der Benutzer selbst kann in diesem Fall kein Projekt laden.

4 Starteinstellungen

Im Hauptmenü „Optionen“ haben Sie die Möglichkeit, die „Starteinstellungen“ von catman® Professional zu ändern.

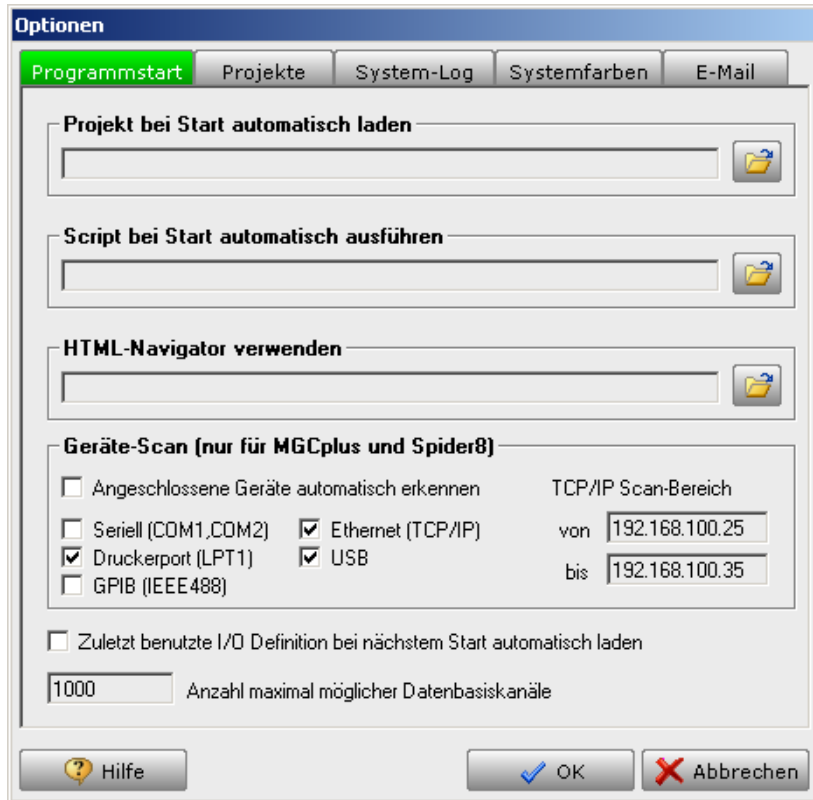


Abb. 12: Die Optionen beim Start von catman® Professional

4.1 Projekt bei Start automatisch laden

Wenn Sie hier eine Datei angeben (*.CPJ), lädt catman beim Start automatisch die entsprechende Projektdatei. Beim Laden einer Projektdatei wird immer die erste I/O-Definition aktiviert und die erste Auto-Command-Liste geladen und aktiviert. Je nachdem, welche weiteren Optionen beim Speichern dieser Datei angegeben wurden, werden z. B. auch die Gerätesetups geladen und in den Geräten aktiviert.



Sie können diese Funktion auch benutzerabhängig über die Benutzerverwaltung festlegen, siehe Abschnitt 3, Seite C-8.

4.2 Script bei Start automatisch ausführen

Diese Option bietet die Möglichkeit, beim Start von catman sofort ein Binärskript auszuführen. Tragen Sie hier eine binäre catman-Skriptdatei (*.SCB) oder eine VBScript-Datei (*.VBS) ein, so wird diese unmittelbar nach dem Start von catman automatisch ausgeführt.



Enthält ein automatisch geladenes Projekt eine binäre Skriptdatei (Favoritendatei), so wird diese vorrangig ausgeführt, d. h. vor einer evtl. unter der Option „*Script bei Start ausführen*“ angegebenen Datei.



Falls catman ausschließlich ein bestimmtes catman-Script ausführen soll, sollten Sie catman mit der Skriptdatei als Parameter starten, siehe Abschnitt 4.7, *Direktes Starten eines Scripts*, Seite C-17.

4.3 HTML-Navigator verwenden

Falls Sie diese Option aktivieren, startet catman mit der angegebenen HTML-Seite. Die Projektansicht wird dabei zunächst ausgeblendet, kann jedoch wieder eingeblendet werden.

4.4 Geräte-Scan

Ähnlich wie auf der Registerkarte „Gerät“ bei den Optionen der I/O-Definition können Sie hier angeben, daß catman bestimmte Schnittstellen nach den HBM-Geräten MGCplus und Spider8 durchsucht und diese mit allen Kanälen ohne weitere Nachfrage automatisch verbindet. Die Angabe der Schnittstellen ist identisch zur Registerkarte „Gerät“ der I/O-Definition, falls Sie an einer der beiden Stellen die Einstellungen ändern, werden diese auch an der anderen Stelle verändert.

Falls Sie bei den Starteinstellungen „*Angeschlossene Geräte automatisch erkennen*“ aktivieren, geschieht dies bereits beim Start von catman.

4.5 Zuletzt benutzte I/O-Definition bei nächstem Start automatisch laden

Ist diese Option aktiviert, wird die zuletzt gespeicherte I/O-Definition beim nächsten Start von catman wieder geladen und verwendet. Diese Option stammt aus älteren Versionen von catman, verwenden Sie statt dessen eine Projektdatei, die Sie beim Start laden. Dabei können Sie dann auch z. B. ein Gerätesetup laden.



Die erste I/O-Definition eines Projekts wird (falls vorhanden) *immer* aktiviert.

4.6 Anzahl maximal möglicher Datenbasiskanäle

Nach der Installation werden zunächst nur bis zu 1 000 Kanäle freigegeben. Da für alle möglichen Kanäle ein Speicherbereich zur Verwaltung benötigt wird, belegt diese Einstellung nicht unnötig viel Speicherplatz.

Falls Sie mehr als 1 000 Kanäle anlegen möchten oder zumindest gelegentlich benötigen, können Sie im Hauptmenü „Optionen → Starteinstellungen“ diese Obergrenze auf bis zu 10 000 Kanäle erhöhen. Sie benötigen jedoch Administratorrechte zum Ändern, siehe auch Abschnitt 2.2, *Datenbasisgröße festlegen*, Seite C-5. Die Anzahl der tatsächlich verwendeten Kanäle wird mit „Optionen → Datenbasis Konfiguration“ im Hauptmenü oder über das Arbeitsblatt Datenbasis eingestellt.

4.7 Direktes Starten eines Scripts

Falls Sie ein Script geschrieben haben, kann catman auch mit dem Script als Parameter gestartet werden. In diesem Fall sind keine Aktionen möglich außer denen, die im Script vorgesehen sind. Falls Sie die Verknüpfung in den Autostart-Ordner von Windows legen, startet catman mit dem Script nach dem Start von Windows.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Legen Sie eine Verknüpfung mit dem Start-Programm von catman an: CATRUN.EXE im catman-Verzeichnis.
2. Wählen Sie in Windows aus dem Kontextmenü „Eigenschaften“ und gehen Sie auf die Registerkarte „Verknüpfung“.
3. Tragen Sie unter „Ziel“ hinter CATRUN.EXE den Pfad- und Dateinamen des binären Scripts ein. Falls der Pfadname Leerzeichen enthält, sollten Sie die ganze Zeile in Anführungsstriche setzen.

Beispiel: "c:\catman32\catrun.exe d:\messung\Mein Script.scb"

4.8 Rückführbarkeitsdaten nicht ermitteln

Das Ermitteln der Geräte- und Kanalparameter (Rückführbarkeitsdaten) in den jeweiligen Initialisierungsphasen für die Kanäle kann unterdrückt werden, wenn catman (CATPROF.EXE) mit dem Kommandozeilenparameter „*NOAUTODYNCONF*“ gestartet wird. Dadurch entfällt der Zeitaufwand für die Übertragung der Daten (ca. 40 ms pro Kanal), die Initialisierung wird schneller durchgeführt. Falls Sie allerdings Aufnehmer mit TEDS- oder T-ID-Modul angeschlossen haben und eine Erkennung durchführen lassen, ist diese Zeit angesichts der für den TEDS- bzw. T-ID-Scan notwendigen Zeit vernachlässigbar.

D Definieren von Geräten und Arbeitskanälen

1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellungen, die Sie vornehmen müssen, um mit catman[®] Professional ein Gerät anzusprechen, abzugleichen, daraus Kanäle zur Messung auszuwählen, Echtzeitberechnungen durchzuführen oder Ausgaben an Geräte vorzunehmen. Diese Einstellungen dienen der *Vorbereitung* einer Messung und sind bei allen vier Bedienebenen vorzunehmen. Das dafür verwendete Arbeitsblatt heißt I/O-Definition.

Informationen zur *Durchführung* der Messung finden Sie in Kapitel E, *Messen mit catman[®] Professional*, bis Kapitel H, *Der Meßassistent*, abhängig von der Bedienebene, die Sie verwenden möchten. Einen schnellen Einstieg bietet auch Kapitel B, Abschnitt 5, *Erste Schritte mit catman[®] Professional (Quick Start)*, Seite B-22.



Der Zugang zur I/O-Definition oder zu bestimmten Bereichen der I/O-Definition kann über die Benutzerverwaltung eingeschränkt worden sein.


Eine einmal festgelegte I/O-Definition bleibt erhalten, auch wenn Sie das Arbeitsblatt schließen. Erst beim Beenden von catman würde eine noch nicht gespeicherte Definition verlorengehen, daher fragt catman, ob eine noch nicht gesicherte I/O-Definition gespeichert werden soll.



Alle Funktionen sind sowohl über die Menüleiste zugänglich als auch über Kontextmenüs, die mit der rechten Maustaste in den jeweiligen Spalten aufgerufen werden. Zusätzlich gibt es für häufig benutzte Funktionen die Symbolleiste unter dem Fenstermenü.

Abhängig von den verwendeten Geräten haben Sie zwei Möglichkeiten:

1. MGCplus und Spider8


- Sie lassen catman auf den Schnittstellen nach diesen HBM-Geräten suchen und die vorhandenen Kanäle verbinden: über das Menü „Optionen → Starteinstellungen“ (oder in der I/O-Definition über „Optionen → Gerät“) die zu durchsuchenden Schnittstellen einmal festlegen und dann nach dem Start von catman nur noch den Geräte-Scan ausführen, z. B. mit , siehe Abschnitt 2.1, Seite D-6.



Sie können diesen Vorgang auch über die Starteinstellungen automatisieren, siehe Kapitel C, Abschnitt 4.4, *Geräte-Scan*, Seite C-16.

- Danach entfernen Sie überflüssige Kanäle.

- Bei MGCplus und angeschlossenen TEDS-Aufnehmern sind Sie damit bereits fertig, da die TEDS-Information aus den Aufnehmern eingelesen und die Meßkette entsprechend eingestellt wird. Für andere Aufnehmer und bei Spider8 müssen Sie über die Sensordatenbank (Abschnitt 5, Seite D-55) oder die T-ID (nur bei MGCplus, Abschnitt 6, Seite D-65) die aufnehmerspezifischen Einstellungen den einzelnen Kanälen noch zuweisen.


 Alternativ dazu können Sie die Aufnehmerdaten auch manuell eingeben. Verwenden Sie beim MGCplus dazu das Gerätesetup, bei Spider8 eine Kombination aus Gerätesetup und Benutzerskalierung in catman, siehe 2. *Alle anderen Geräte*.

2. Alle anderen Geräte

- Geben Sie zuerst das verwendete Gerät und die benutzte Schnittstelle an (Abschnitt 2.2, Seite D-6).
- Konfigurieren Sie das Gerät (Basisdaten für die Aufnehmer eingeben, siehe auch Abschnitt 2.5, Seite D-16).
- Falls nicht bereits automatisch durch catman vorgenommen, legen Sie den oder die Zeitkanäle fest (Abschnitt 3, Seite D-18).
- Danach legen Sie die Meßkanäle fest und skalieren die Meßkanäle (Abschnitt 4, Seite D-22).
- Wiederholen Sie diese Schritte für alle Geräte, die Sie bei der Messung verwenden möchten.




Danach können Sie in beiden Fällen:

- den Nullabgleich durchführen (Abschnitt 4.1, Seite D-23)
- Berechnungen einrichten (Abschnitt 4.5, Seite D-27)
- eine Ereignisüberwachung festlegen (Kapitel E, Abschnitt 6, *Die Ereignisüberwachung*, Seite E-22)
- die Art der Speicherung Ihrer Meßwerte bestimmen (Abschnitt 4.12, Seite D-49)

 Um genügend Meßwerte speichern zu können, sollten Sie den Speicher für die Datenbasis konfigurieren, siehe Kapitel C, Abschnitt 2, *Datenbasis konfigurieren*, Seite C-4.



Das Konfigurieren der Meßgeräte ist gerätespezifisch und wird *hier nicht behandelt*, da es in den Unterlagen der jeweiligen Geräte erklärt ist. Die Konfiguration des Zeitkanals ist in einem eigenen Abschnitt beschrieben, da sie von verschiedenen Faktoren abhängt.



 zeigt die Kanalinformationen (Einstellungen des Gerätes wie Voll-/Halbbrücke etc.) des markierten Kanals an. Mit den Schaltflächen  (I/O-Kanal einfügen) und  (I/O-Kanal entfernen) im Bereich „I/O-Kanäle“ können Sie neue Zeilen einfügen bzw. nicht mehr benötigte löschen. Beachten Sie jedoch bei Berechnungen, daß die dort verwendeten Kanalnummern nicht automatisch geändert werden. Daher könnten Berechnungen nach dem Löschen von Kanälen auf andere Kanäle als die ursprünglichen verweisen.

Das Vergrößern oder Verkleinern von Zeilen oder Spalten ist direkt mit der Maus über die Trennlinien in der Kopfzeile bzw. linken Randspalte möglich, die Veränderungen werden jedoch nicht gespeichert.



Lassen Sie sich nach diesen Vorbereitungen in der I/O-Definition mit  oder  Meßwerte anzeigen, um das korrekte Funktionieren der Meßkette zu überprüfen.

Wenn alle Geräte definiert und alle gewünschten I/O-Kanäle verbunden und eingestellt sind, sollten Sie die Einstellungen der I/O-Definition speichern: „Datei → Speichern“.

2 Geräte definieren und aktivieren



Dieser Abschnitt behandelt den *oberen* Teil des Arbeitsblattes I/O-Definition, den Bereich „Geräte“. Sollte dieser nicht sichtbar sein, so klicken Sie auf die Schaltfläche

2.1 Geräte-Scan



Der Geräte-Scan ist nur für MGCplus und Spider8 möglich.

Um den Geräte-Scan verwenden zu können, müssen Sie mindestens einmal über das Menü „Optionen → Gerät“ die zu durchsuchenden Schnittstellen festlegen. Für das MGCplus können Sie dort auch die Anzahl der benötigten und einzurichtenden Zeitkanäle festlegen, für den Spider8 die Betriebsart der parallelen Schnittstelle (LPT), siehe Kapitel A, Abschnitt 3.4, *Hinweise zum Spider8*, Seite A-14.



Sobald diese Festlegung erfolgt ist, klicken Sie nur noch auf „Geräte-Scan“ oder , das Anlegen des Gerätes und die weitere Verbindung aller im Gerät vorhandenen Kanäle erfolgt automatisch.



Sie können diesen Vorgang auch über die Starteinstellungen automatisieren, siehe Kapitel C, Abschnitt 4.4, *Geräte-Scan*, Seite C-16.

2.2 Verwendete Geräte selbst eintragen

Über die Festlegung des Gerätes erfährt catman, um welchen Gerätetyp es sich handelt und über welche Schnittstelle die Verbindung hergestellt werden soll.

Die Festlegung ist einfach:


1. Klicken Sie auf „*Neues Gerät*“, um den Konfigurationsdialog zu öffnen.
2. Falls gewünscht, können Sie für Ihr Gerät einen Namen vergeben, ansonsten können Sie auch den Vorgabennamen (DEVICE_1) übernehmen. Der Geräte name darf beliebig sein, jedoch immer nur einmal vorkommen. Wenn Sie z. B. zwei MGCplus angeschlossen haben, so müssen Sie beide unterschiedlich benennen.
3. Danach geben Sie den Gerätetyp an.
4. Als nächstes wählen Sie die Schnittstelle aus, über die das Gerät angeschlossen ist. Falls die Schnittstelle busfähig ist, d. h. den Anschluß von mehreren Geräten unterstützt, müssen Sie noch die am Gerät eingestellte Adresse angeben. Falls die Schnittstelle mehrfach im PC vorhanden sein kann, ist auch der Eintrag Board-Nr. zugänglich. Dies ist auch bei den Einsteckkarten von National Instruments der Fall. Geben Sie das verwendete Board an, falls mehr als eine Karte installiert ist, ansonsten lassen Sie die Vorgabe stehen.
5. Zum Schluß klicken Sie auf „OK“.

Bei einigen Gerätetypen erscheint nun ein Dialog, in dem Sie gefragt werden, ob catman alle vorhandenen Kanäle des Gerätes automatisch mit I/O-Kanälen verbinden soll. Falls Sie die Mehrzahl der im Gerät vorhandenen Kanäle im folgenden verwenden möchten, empfiehlt sich, „*Ja*“ anzuklicken. Wenn Sie nur einen bzw. wenige der vorhandenen Kanäle bei der folgenden Messung benötigen, können Sie auch eine manuelle Verbindung vornehmen und auf „*Nein*“ klicken.



Beim MGCplus können auch die Kanalnamen in die I/O-Definition übernommen werden („Optionen → Kanal“), falls diese im Gerät definiert wurden. Beim Spider8 zählen auch mehrere Gehäuse immer nur als ein Gerät, das dann bis zu 64 Kanäle haben kann.




Über das Menü „Gerät → Gerät einstellen“ oder mit  können Sie das Programm zum Gerätesetup starten und die einzelnen Kanäle auf die angeschlossenen Aufnehmer einstellen und abgleichen. Siehe auch Abschnitt 2.5, *Gerätesetup (Gerät bzw. Hardware einstellen)*, Seite D-16.



Der Eingabe der Aufnehmerkennwerte in das Gerätesetup wird in diesem Handbuch zu catman® Professional nicht erläutert. Weitere Informationen hierzu finden Sie jedoch in der Online-Hilfe und in den Unterlagen der jeweiligen Geräte.



Wenn Sie den in diesem Kapitel beschriebenen Arbeitsschritt erledigt haben und den *oberen* Teil des Fensters I/O-Definition nicht mehr benötigen, können Sie ihn mit der Schaltfläche  im unteren Bereich „I/O-Kanäle“ ausblenden. Es steht dann mehr Platz für die Anzeige der Kanalkonfiguration zur Verfügung.

2.3 Spezielle Geräte

2.3.1 MD Server, Remote Data Server

Ab catman[®] Professional 4.0 kann als Gerät auch ein PC mit der Software MD Server oder eine Professional Version von catman gewählt werden, bei der „Remote Data Server“ aus dem Menü „Messen“ in der I/O-Definition oder dem Hauptmenü gestartet wurde. Solange die Datenerfassung auf diesem PC, dem *Server*, läuft, können die dort erfaßten Werte von einem sogenannten *catman-Client* gelesen werden. Der Client benötigt dazu den Zugriff bzw. die Zugriffsrechte auf den MD Server über Ethernet, kontaktieren Sie hierzu bitte ggf. Ihren Systemadministrator. Die Software muß gestartet und in der Betriebsart Messen sein, damit Daten übertragen werden können. Für die Festlegung, welche Kanäle zugänglich sein sollen, genügt die Initialisierung des Servers. Weitere Informationen zum Messen finden Sie auch in Kapitel E, Abschnitt 7, *Remote Data Server*, Seite E-38.



Für die Zuweisung von Kanälen für die I/O-Definition kann bei der Verwendung des MD Servers alternativ auch die Datenbankdatei, die von MC Setup erzeugt wurde, verwendet werden: In diesem Fall muß die Software MD Server nicht gestartet und initialisiert sein.

Über das Menü „I/O-Kanal → I/O-Kanal einstellen“ rufen Sie den Auswahldialog für die auf dem Server vorhandenen Kanäle auf. Markieren Sie in der Spalte „Verbindung“ die vorgesehene Anzahl von Kanälen, markieren Sie im Kanalauswahlfenster die gewünschten Kanäle und klicken Sie im Kanalauswahlfenster auf „*Hinzufügen*“. Um eine Verbindung zu ändern,

markieren Sie den Kanal in der I/O-Definition und klicken Sie im Kanalauswahlfenster auf „Zuweisen“. Falls die entsprechenden Verzeichnisse des MD Servers freigegeben sind, können Sie über die Registerkarte „MC Setup-Datenbank“ auch auf diese zugreifen. Damit kann bei entsprechender Einstellung des MD Servers zwischen verschiedenen Vorauswahlen (Function groups) von Kanälen gewählt werden. Dies erleichtert die Auswahl erheblich, da nur noch die Kanäle dieser Gruppe angezeigt werden.

2.3.2 GPS-Empfänger

In vielen Anwendungsgebieten, z. B. Fahrversuche in der Automobilindustrie, Messungen auf landwirtschaftlichen Versuchsflächen, Versuchsfahrten in der Nautik etc., wird die Forderung gestellt, zusätzlich zu den Meßdaten auch geographische Koordinaten mit Hilfe eines GPS-Empfängers aufzuzeichnen. In catman wird die Datenerfassung von NMEA-0183-kompatiblen GPS-Empfängern unterstützt, z. B. dem Gerät GPS III Plus der Garmin Corporation. Die meisten der am Markt verfügbaren GPS-Systeme verwenden dieses NMEA-Protokoll (National Marine Electronics Association), so daß auch andere Empfänger angeschlossen werden können.



Weitere Informationen zur NMEA finden Sie z. B. unter <http://www.vancouver-webpages.com/peter>. Informationen zu Geräten finden Sie z. B. bei www.garmin.com.

Einbindung in catman

Ein GPS-Empfänger ist ein Gerätetyp, der ganz normal in catman angelegt wird. Die Schnittstelle ist in der Regel als RS232 mit 4800 Baud, No Parity, 8 Datenbits sowie 1 Stopbit zu konfigurieren, siehe Datenblatt des betreffenden Gerätes. An ein Gerät dieses Typs können bis zu 6 I/O-Kanäle angekoppelt werden:

1. geograph. Länge [-180 Grad (westliche Richtung) bis 180 Grad (östliche Richtung)]
2. geograph. Breite [-90 Grad (Südpol) bis 90 Grad (Nordpol)]
3. Höhe über NN

4. Geschwindigkeit über Grund
5. UTC-Zeit
6. UTC-Datum

GPS-Datenrate

Der GPS-Empfänger wird optimal mit einer Datenrate von 1 Hz gemessen.

Weiterverarbeitung von GPS-Daten

Die GPS-Daten können in der Datenbasis abgelegt werden. Geographische Koordinaten werden dabei immer in Grad abgelegt, bis zu 6 Nachkommastellen sind relevant.

2.3.3 Einstellung unbekannter Gerätetyp

Bei Geräten, die nicht direkt von catman unterstützt werden, müssen Sie als Typ „*unbekanntes Gerät*“ auswählen. catman bietet die Möglichkeit, nicht direkt von catman unterstützte Geräte mit einem DLL- oder Script-Treiber in die normale Datenerfassung einzubinden. Diese Geräte können dann ohne weiteres in einem catModul oder dem Meßassistenten wie andere HBM-Geräte benutzt werden, ihre Meßdaten können in Echtzeitgraphiken dargestellt oder in die Datenbasis gespeichert werden.



Geräte ohne DLL- oder Script-Treiber können lediglich in Ebene 3 mit der Scriptsprache von catman eingestellt oder für eine Messung verwendet werden.

Ein Template für DLL-Treiber, die Sie z. B. mit C++ erstellen können, finden Sie im Verzeichnis DRIVERS\DLLDRIVER\DRIVER TEMPLATE im catman-Verzeichnis, siehe auch Kapitel K, Abschnitt 6.13, *DLL-Treiber für „unbekannte Geräte“*, Seite K-89. Die Erstellung eines Script-Treibers erfolgt im Script-Entwicklungssystem von catman und ist in Kapitel K, Abschnitt 6.14, *Script-Treiber für „unbekannte Geräte“*, Seite K-90, beschrieben.

So fügen Sie ein unbekanntes Gerät in die Liste der Geräte ein:

1. Wählen Sie als Typ des Gerätes „*Unbekannt*“.
2. Geben Sie den zugehörigen Treiber über „Treiber für unbekanntes Gerät“ im Menü „Gerät“ an.
3. Falls zu diesem Gerät ein Programm des Herstellers zur Konfiguration mitgeliefert wurde, können Sie dieses als Gerätesetup-Modul angeben. Das Programm wird dann aufgerufen, sobald Sie den Menüpunkt „Gerät einstellen“ aufrufen. Alternativ können Sie auch eine Konfigurationsdatei angeben, die bei der Initialisierung in das Gerät geladen wird.
4. Unterstützt der Treiber sowie das Gerät die interne Generierung einer Meßrate (Synchronisation mit dem geräteinternen Timing) und/oder eine Zwischenspeicherung der Daten, aktivieren Sie die entsprechende Option unter „Zeitsynchronisation“ und geben Sie ggf. den entsprechenden „Masterkanal für Zeitsynchronisation“ an (NTP- oder IRIG-B-Zeitkanal des MGCplus in der I/O-Definition). Fragen Sie im Zweifelsfall den Programmierer des Treibers.



Eine zeitliche Synchronisation der Meßdaten ist nur möglich, wenn *zusätzlich* NTP- oder IRIG-B-Zeitdaten von einem MGCplus erfaßt werden (Kanäle 20 bis 25, siehe Abschnitt 3, *Zeitkanäle einrichten*, Seite D-18). Das MGCplus muß in der Geräteliste *vor* dem zu synchronisierenden Gerät liegen. Bei anderen Geräten, z. B. Spider8, ist keine Synchronisation möglich.

2.4 Erläuterungen zu den Schnittstellen



Die Zugangsberechtigung zum Dialog „Schnittstelle einstellen“ kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.



Der Dialog „Gerät → Schnittstelle einstellen“ ändert nur die Einstellungen der Schnittstelle des PCs, nicht die Einstellungen am Meßgerät selbst. Um die Baudrate umzustellen, müssen

Sie noch die Schaltfläche „*Baudrate im Gerät setzen*“ anklicken. Ändern Sie bitte für HBM-Geräte keine der anderen Vorgaben außer der Baudrate, sonst funktioniert unter Umständen die Datenübertragung zwischen catman und dem HBM-Meßgerät nicht mehr.

Sie können mehrere Geräte des *gleichen* Typs über dieselbe busfähige Schnittstelle (RS-485, NI-GPIB) ansprechen. Wenn Sie jedoch *unterschiedliche* Geräte kombinieren möchten, müssen diese *physikalisch verschiedene* Schnittstellen verwenden, also z.B. RS-485 auf COM1 und RS-485 auf COM2 oder RS-232 auf COM1 und NI-GPIB oder LPT1 und Ethernet. Ausnahme: Verwenden Sie mehrere Spider8, können Sie diese über eine der nicht busfähigen Schnittstellen LPT1 und LPT2 anschließen. Lesen Sie dazu bitte das Kapitel *Anschließen* in der Bedienungsanleitung des Spider8 und die Hinweise in Kapitel A, *Einführung*, im Abschnitt 3.4, *Hinweise zum Spider8*, Seite A-14 sowie die Hinweise zur Schnittstelle LPT im folgenden Abschnitt.



Mit der Schnittstelle „*Offline*“ können Sie auch ohne angeschlossene Geräte arbeiten. Falls Sie mehrere Geräte als „*Offline*“ eintragen möchten, müssen Sie den einzelnen Geräten unterschiedliche Adressen zuweisen.

2.4.1 Busfähige Schnittstellen



Bei Problemen mit der Schnittstelle können Sie die Funktion „*Diagnose → TCP/IP-Ping*“ verwenden.

Ethernet (TCP/IP)

Diese Schnittstelle steht z.Zt. nur für MGCplus und den Remote Data Server zur Verfügung. PC-seitig muß ein Netzwerk mit TCP/IP Protokoll eingerichtet sein.

Als wichtigster Parameter ist hier die IP-Adresse des Gerätes in der üblichen Schreibweise anzugeben, z.B. „*172.16.3.48*“. Falls Sie einen anderen als den Standardport (7) verwenden, z.B. für den Remote Data Server, geben Sie ihn ebenfalls hier an.



Achten Sie bei Problemen im Verbindungsaufbau insbesondere auf die korrekte Terminierung der Ethernet-Kabel (Abschlußwiderstände). Fragen Sie Ihren Netzwerkadministrator, wenn Ihnen einige der oben angeführten Begriffe nicht geläufig sind.

Falls Sie mit mehreren MGCplus arbeiten und hohe Meßraten verwenden, kann es vorteilhaft sein, die Größe des Empfangspuffers zu erhöhen (Menü „Gerät → Schnittstelle einstellen“). Ein Wert über 64 kB sollte jedoch nur in Ausnahmefällen notwendig sein, da dadurch der Speicherbedarf des PCs enorm erhöht wird: Die Einstellung wird für *alle* Ethernet-Puffer des PCs verwendet.

USB

Die für die USB-Schnittstelle notwendigen Treiber werden bei der Installation von catman in die entsprechenden Systemverzeichnisse von Windows kopiert. Sobald Sie ein Gerät anschließen, erkennt Windows dies und startet den Geräteassistenten, der nach diesen Treibern sucht und diese für Windows aktiviert, siehe Kapitel A, Abschnitt 3.6, *Hinweise zur USB-Schnittstelle*, Seite A-16.

Lassen Sie bei nur einem angeschlossenen Meßgerät die Zeile „Adresse“ frei, catman verwendet dann das erste auf dem Bus gefundene Gerät. Führen Sie bei mehreren Geräten einen Geräte-Scan durch.



Falls Sie bei der USB-Schnittstelle eine Adresse eingeben, wird auch die Groß-/Kleinschreibung ausgewertet.

IEEE 488.2

Die Verwendung von NI-GPIB setzt einen bereits installierten und fertig konfigurierten Adapter von National Instruments voraus, lesen Sie hierzu die Hinweise in Kapitel A, *Einführung*, im Abschnitt 3.7, *Hinweise zu den Schnittstellen IEEE 488.2, CAN-Bus und Profibus DP*, Seite A-18. Die Schnittstelle wird auch als IEC 625, DIN-IEC 625, HPIB oder GPIB bezeichnet.



Die Werkseinstellung der IEC-Adresse von HBM-Geräten ist 4, die anderen Parameter sind bereits passend für das jeweilige HBM-Gerät eingestellt.

COMx mit RS-485

Die Verwendung der RS-485-Schnittstelle setzt eine entsprechende Hardware in Ihrem Rechner (Karte) oder einen Adapter auf der RS-232-Schnittstelle voraus. Solche Adapter können in verschiedenen Ausführungen im Handel für Computerzubehör erworben werden. Sie können allerdings nur den PC, nicht jedoch ein Meßgerät mit einem dieser Adapter ausrüsten, da die für die Schnittstelle zusätzlich notwendigen Buskommandos in den Meßgeräten mit RS-232 nicht implementiert sind. Die weiteren Einstellungen sind identisch zu denen der RS-232-Schnittstelle.

CAN-Bus, Profibus

Für diese Schnittstellen wird entsprechende Hardware in Form einer Einsteckkarte oder eines Adapters benötigt. Bitte lesen Sie hierzu die Hinweise in Kapitel A, *Einführung*, im Abschnitt 3.7, *Hinweise zu den Schnittstellen IEEE 488.2, CAN-Bus und Profibus DP*, Seite A-18.

2.4.2 Nicht busfähige Schnittstellen

COMx (RS-232)

Beim UPM60 kann die Baudrate nur per DIP-Schalter von außen am Gerät eingestellt werden. Hier muß danach der Dialog „Einstellung → Schnittstelle“ aufgerufen und die Baudrate identisch eingestellt werden. In allen anderen Fällen rufen Sie den Dialog auf, geben die gewünschte Baudrate ein und klicken die Schaltfläche „*Baudrate im Gerät setzen*“ an.



Beachten Sie bitte, daß bei einigen Geräten, z. B. dem *DMCplus*, die Einstellungen der Schnittstelle beim *Kaltstart* auf 9600 Baud (Werkseinstellung) oder den mit DIP-Schaltern konfigurierten Wert zurückgesetzt werden (für *Warmstart* den DIP-Schalter auf „*W*“ stellen).

Druckerschnittstelle LPT

Sowohl für MGCplus mit CP32 als auch für den Spider8 kann eine der Druckerschnittstellen LPT1 oder LPT2 verwendet werden.

MGCplus Für die Parallelschnittstelle des MGCplus gibt es nur den „*MGCplus Interlink-Modus*“, der fest eingestellt ist. Die Transferrate beträgt hier ca. 25kByte/s, entsprechend ca. 6000 Meßwerten/s im 4-Byte-Format.



Die maximale Übertragungsrate ist beim MGCplus nicht über diese Schnittstelle zu erreichen. Verwenden Sie dazu entweder IEEE488 oder (Fast-)Ethernet.

Spider8 „*Nibble-Modus*“: Diese Betriebsart funktioniert mit jeder Parallel-Schnittstelle. Die Datenbytes vom Spider8 werden als 4-Bit-Pakete (Nibbles) über die Statusleitungen geschickt. Datenrate: ca. 6000 Meßwerte/s.

„*Bit8-Modus*“: Hier wird vorausgesetzt, daß die vier vom PC ausgehenden Steuerleitungen als Open-Collector-Treiber ausgeführt sind und der Leitungspegel getrennt als Input erfaßt wird. Dies ist bei einigen „alten“ parallelen Schnittstellen der Fall; modernere Schnittstellen in den Betriebsarten PS/2, ECP oder EPP lassen dies nicht zu. Es werden 8 Bit gleichzeitig übertragen. Datenrate: ca. 20000 Meßwerte/s.

„*Byte-Modus*“: Die Übertragung vom Spider8 zum PC erfolgt über die Datenleitungen, die dazu von der normalen Richtung (Ausgabe) auf Eingabe geschaltet werden (bidirektionaler Betrieb). Die meisten modernen Rechner ermöglichen diese Betriebsart. Datenrate: ca. 40000 Meßwerte/s.

„*EPP-Modus*“: Wenn die Schnittstelle im EPP-Modus arbeitet, werden die Daten wie beim Byte-Modus bidirektional übertragen. Auch die Abwicklung der Übergabe (Handshake) erfolgt direkt und damit sehr schnell, während bei allen anderen Betriebsarten der Prozessor die Abwicklung des Handshakes per Programm übernimmt. Der Modus muß jedoch vom jeweiligen PC ausdrücklich unterstützt und über das BIOS-Setup des PCs aktiviert werden. Datenrate: > 76000 Meßwerte/s.

Drucker, die besondere Druckertreiber im Betriebssystem installieren, können dadurch Probleme bereiten, daß sie regelmäßig Statusinformationen weitergeben möchten, auch wenn gerade die Übertragung von Meßwerten stattfindet. In solchen Fällen haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Sie können diesen Drucker nicht als Standarddrucker definieren, sondern dafür einen anderen, unproblematischen Drucker installieren; dies betrifft nur die Softwareinstallation, der Drucker muß nicht physikalisch vorhanden sein. Wählen Sie dann für den Ausdruck den Drucker jeweils explizit an.
- Sie können für den Drucker den Anschluß „Ausgabe in Datei“ festlegen (Windows Druckereinstellung).
- Sie können für den Drucker die andere LPT-Schnittstelle verwenden.



Alternativ lassen sich auch entweder für den Drucker (soweit vorhanden) oder z.B. für den Spider8 die USB-Schnittstellen verwenden.




Bitte lesen Sie für den Spider8 die Hinweise in Kapitel A, *Einführung*, im Abschnitt 3.4, *Hinweise zum Spider8*, Seite A-14.

2.5 Gerätesetup (Gerät bzw. Hardware einstellen)



Die Berechtigung zu dieser Aktion kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.



Das Gerätesetup kann in der I/O-Definition über das Symbol , das Kontextmenü in der Liste der Geräte oder das Menü „Gerät → Gerät einstellen“ aufgerufen werden. catman startet dann das entsprechende Setup-Modul für das markierte Gerät. Das in diesem Programm erzeugte Gerätesetup können Sie dort in einer eigenen Datei ablegen. Bei einigen Geräten wird es auch als Textdatei zusätzlich gespeichert, so daß die Einstellungen z.B. einem Meßprotokoll beigelegt werden können.

Gerät einstellen oder Kanal einstellen?

Die kanalweise Einstellung eines Gerätes ist nur für Spider8 und das MGCplus verfügbar. Bei allen anderen Geräten muß „Gerät einstellen“ verwendet werden. Falls Sie nur einzelne Einstellungen für wenige Kanäle ändern möchten, ist diese Methode schneller. Die Änderungen lassen sich jedoch nicht in das EEPROM des MGCplus oder als Datei speichern.



Bei Spider8 und MGCplus können Sie die *aktuelle* Konfiguration des Gerätes als Datei über den Eintrag Gerätesetups im Projektfenster speichern: Kontextmenü „Hinzufügen → Aktuelle Geräteeinstellungen“.

3 Zeitkanäle einrichten

Dieser Abschnitt behandelt die Einstellung des Zeitkanals im *unteren* Teil des Arbeitsblattes I/O-Definition.

Zeitkanäle werden i.d.R. von catman selbständig angelegt, sobald Sie ein Gerät hinzufügen. Sie können diese Voreinstellung jedoch im Menü „Optionen → Gerät“ ändern. Für das MGCplus können Sie auch festlegen, ob dabei nur ein oder drei Zeitkanäle automatisch erzeugt werden. Sie können jedoch jederzeit weiteren I/O-Kanälen die Datenquelle „Zeit“ zuordnen (Kontextmenü in der Spalte „Verbindung“).

Ein Zeitkanal liefert die *Zeitmarken* (Zeitinkremente) der einzelnen während einer Meßwerterfassung aufgezeichneten Meßwerte. Generell kann die Zeitbasis einer Messung unterschiedlich bestimmt werden:

1. Jeder I/O-Kanal enthält die bei der Messung verwendeten Zeitinkremente Δt (seit Version 3.0).
2. In der I/O-Definition können Zeitkanäle eingerichtet werden, in die catman die aufsummierten Zeitinkremente Δt schreibt.
3. Das MGCplus besitzt sog. Hardware-Zeitkanäle, die als *normale analoge* I/O-Kanäle mit den MGCplus-Kanälen 17, 18 und 19 verbunden werden können („Zeit MRGx“). Falls Sie entsprechende Hardware im MGCplus verwenden, können Sie auch im MGCplus erfaßte NTP- oder IRIG-B-Zeitinformationen auswerten: Kanäle 20 bis 22 (NTP) oder 23 bis 25 (IRIG-B).

Ein Zeitkanal wird unbedingt benötigt für:

1. Die Nachvollziehbarkeit der Messung, wenn während der Messung mit dem Meßraten-Trigger des MGCplus die Meßrate eines Kanals umgeschaltet wird. Verwenden Sie als Quelle in diesem Fall unbedingt den entsprechenden Hardware-Zeitkanal des MGCplus. Geben Sie dazu als „Verbindung“ das Gerät an und unter „Einstellung“ einen der gewünschten Kanäle. Die Kanäle 17 bis 19 sind als „Zeit (MRG1 bis 3)“ gekennzeichnet, MRG bedeutet Meßratengruppe. Bei entsprechender Hardware können Sie auch die Kanäle 20 bis 22 (NTP) oder 23 bis 25 (IRIG-B) angeben.
2. Alle Messungen mit nicht-äquidistanten Zeitmarken, z. B. periodische Messungen mit Unterbrechungen, veränderlichen Erfassungsraten etc.
3. Berechnungen, die Zeitinformationen benötigen, z. B. FFT, Spektrum etc.



Es genügt ein einziger Zeitkanal für jede verwendete Meßrate.



Wenn Sie als Zeitquelle im Menü „I/O-Kanal → Zeitkanal einstellen“ „*Simulation*“ angeben, wird der Zeitkanal mit den Werten der Simulationsfrequenz gefüllt. Bei z.B. 50Hz wird also alle 20ms ein Eintrag (eine Zeitmarke) erzeugt. Über eine Echtzeitberechnung können Sie dann beliebige Funktionen mit diesem Zeitkanal als x-Wert definieren und so Ausgaben erzeugen, z.B. $\sin(\text{Zeit})$ mit „Verbindung → Online-Berechnung → Festfunktion“, Registerkarte „Algebra“.

3.1 Quelle der Zeitmarken wählen

Falls Sie nur *ein* Gerät angeschlossen haben, lassen Sie die Einstellung im Menü „I/O-Kanal → Zeitkanal einstellen“ für die „*Quelle der Zeitmarkenerzeugung*“ auf der Vorgabe stehen: „*DEVICE_1*“ bzw. Name des Gerätes. catman entscheidet dann selbständig, was zu tun ist: Je nach den Angaben im Dialog „Meßeinstellungen“ und dem verwendeten Gerät wird entweder der Zeittakt vom Gerät verwendet (Geräte-internes Timing) oder in catman erzeugt.

Falls mehrere Geräte angeschlossen sind, ist nach der Anzahl der unterschiedlichen Meßraten bzw. den Geräten zu unterscheiden.

Zeitkanäle bei unterschiedlichen Meßraten

Hier ist zunächst nach der Art der Geräte zu unterscheiden: Können die Geräte selbst die Geschwindigkeit ihrer Datenerfassung kontrollieren oder nicht? Die Geräte MGCplus, Spider8, DMCplus, DMC9012A und NI-ATMIO verfügen über eine eigene *Zeitmarkenerzeugung*. catman muß den Geräten daher nur mitteilen, mit welcher Meßrate gearbeitet werden soll. Für alle anderen Geräte muß catman die Erzeugung des Zeittaktes selbst übernehmen.

Wenn Sie beide Gerätetypen verwenden, wird catman den Zeittakt immer von den Geräten ableiten, die selbst einen Takt erzeugen können, d.h., die anderen Geräte werden automatisch mitsynchronisiert. Allerdings wird erst bei Bedarf der Befehl zum Messen gegeben, es entsteht also in jedem Fall eine kleine Zeitverzögerung gegenüber den anderen Geräten. Über lange Meßzeiten betrachtet, ist das Verhalten jedoch besser als bei rein interner Takter-

zeugung durch catman über den PC-Timer, da sich kleine Abweichungen vom Takt (im Bereich von Millisekunden) nicht addieren, sondern von den Geräten mit interner Takterzeugung immer wieder der *richtige* Takt vorgegeben wird.



Bei der Einstellung „*PC-internes Timing*“ muß jeder Meßwert *einzel*n angefordert und eingelesen werden. Sie sollten daher mit Geräten ohne interne Zeittakterzeugung keine schnelleren Messungen als maximal 10 Werte pro Sekunde durchführen. Falls Sie mehrere Geräte dieser Art verwenden, sollten Sie nicht mehr als 1 Messung pro Sekunde und Gerät anfordern. Bei Umschaltanlagen, die mit mehreren Kanälen, niedriger Trägerfrequenz und 20ms Integrationszeit arbeiten, sollten Sie sogar nur einen Zyklus (alle Kanäle je einen Meßwert) alle 5-10 Sekunden messen lassen.



Für langsame Messungen (weniger als ein Meßwert pro Sekunde) verwendet catman – außer beim MGCplus – den Zeittakt „*PC-internes Timing*“, ohne dies in der I/O-Definition explizit anzuzeigen. Sie müssen dann jedoch in den Einstellungen zur *Meßrate* angeben, daß der Takt von catman (über den PC-Timer) erzeugt wird.

Bei der Einstellung „*PC-internes Timing*“ werden die Zeiten vom PC-Timer abgeleitet. Daher ist die Gleichmäßigkeit der Abstände zwischen zwei Messungen nicht so gut wie bei einem im Meßgerät erzeugtem Zeittakt, es können Schwankungen bzw. Ungenauigkeiten im Bereich von 2 bis 5 Millisekunden auftreten. Falls Sie über längere Zeiträume messen, addieren sich diese Abweichungen. Dadurch könnte z. B. bei einer Messung über eine Stunde eine Abweichung von 10 Sekunden auftreten.

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*, bei der Diskussion der Meßrateneinstellung in Abschnitt 2, Seite E-4.

3.2 Einheit des Zeitkanals wählen

Über das Menü „I/O-Kanal → Zeitkanal einstellen“ können Sie auch festlegen, in welcher Einheit die Zeit erfaßt wird: Millisekunden (ms), Sekunden (s), Minuten (min), Stunden (h) oder als absolute Zeit mit Datum und Uhrzeit. Die Zeit beginnt immer ab dem Start der Messung mit 0 (Null).

Bei der absoluten Zeitangabe wird von der PC-Uhr Datum und Uhrzeit gelesen. Die Genauigkeit dieses Startwertes ist nur so gut wie die Genauigkeit der im PC vorhandenen Uhr, im Unterschied zur relativen Zeit beträgt die Auflösung aber *nur ganze Sekunden*, keine Bruchteile davon.

Bei der Triggermessung wird der *erste* Wert, den das Gerät *sendet*, dem Zeitpunkt Null zugeschrieben. Falls Sie hier auch einen Startzeitpunkt benötigen, müssen Sie entweder die Hardware-Zeitkanäle des MGCplus verwenden oder in Ebene 3 arbeiten.



Wenn Sie die Zeit z. B. in ms (Millisekunden) erfassen lassen, müssen Sie in den Ausgabe-graphiken die x-Achse entsprechend skalieren. Bei einer Messung von 10 Sekunden Dauer würde nur eine Skalierung von 0 bis 10000 alle Messungen zeigen.

Absolute oder relative Zeit?

Die Angabe von absoluten Zeiten empfiehlt sich nur bei Langzeitmessungen mit weniger als einer Messung pro Sekunde. Um die absolute Zeit in der Datenbasis vollständig darstellen zu können, geben Sie als Format „Datum + Uhrzeit“ an, in der y(x)-Post-Process-Graphik aktivieren Sie „Datum-Uhrzeit-Skala“ für die x-Achse und geben Sie das gewünschte Anfangs- und Enddatum jeweils mit Uhrzeit ein.



Für längere Aufzeichnungen, bei denen immer wieder kurzzeitig mit höheren Meßraten gemessen wird, können Sie auch *zwei* Zeitkanäle mit unterschiedlichen Einheiten (absolut und relativ) festlegen, da bei Datum-Uhrzeit-Werten die Auflösung auf 1 Sekunde beschränkt ist.


4 Ein-/Ausgabekanäle (Meßkanäle) festlegen

Dieser Abschnitt behandelt ebenfalls den *unteren* Teil des Arbeitsblattes I/O-Definition. Im Bereich „I/O-Kanäle“ tragen Sie nicht nur die Zeitkanäle (Abschnitt 3, Seite D-18), sondern auch alle Angaben darüber ein, welcher Teil der angeschlossenen Geräte wie verwendet wird und welche Echtzeitberechnungen durchgeführt werden sollen. Die Echtzeitberechnungen sind in den Abschnitten 4.5.1 bis 4.5.3 ab Seite D-29 beschrieben.



Dieser Abschnitt ist zur besseren Übersicht genauso unterteilt wie die Spaltenüberschriften im unteren Teil des Arbeitsblattes I/O-Definition, lediglich das Thema Nullstellen wird in Abschnitt 4.1 getrennt behandelt.

Generell verfahren Sie wie folgt:






1. Legen Sie zuerst in der Spalte „Verbindung“ fest, ob ein Gerätekanal, eine Datei oder die Datenbasis die Werte für den bzw. die markierten catman-Kanäle liefern soll. Falls Sie eine Berechnung benötigen, muß diese ebenfalls hier ausgewählt bzw. definiert werden.
2. Tragen Sie dann in der Spalte „Einstellung“ ein, welcher Kanal im Gerät verwendet werden soll oder welche Datei (Name) gelesen werden soll. Bei Datenbasiskanälen wird immer der dem I/O-Kanal zugeordnete gelesen (Kanal mit gleicher Nummer). Bei Gerätekanälen kann in der Regel die Voreinstellung, die catman bei der Festlegung der Verbindung trifft, übernommen werden.
3. Vergeben Sie in der Spalte „Name“ als nächstes möglichst eindeutige Namen für die Kanäle: Dies erleichtert die spätere Zuordnung bei der Auswahl der darzustellenden Werte in Graphiken.
4. Falls das verwendete Gerät nicht selber eine Skalierung der Meßwerte auf physikalische Einheiten vornimmt, legen Sie diese in der Spalte „Skalierung“ fest. Dabei kann auch die vom Gerät gelieferte Einheit auf die richtige physikalische Größe umgesetzt werden.

 Falls Sie über MGCplus oder Spider8 verfügen, sollten Sie dafür die Sensordatenbank verwenden, siehe Abschnitt 5, Seite D-55.



5. Falls ein Gerät angeschlossen ist, prüfen Sie mit  oder , ob alle aktiven analogen Kanäle gültige Meßwerte liefern und alle Einstellungen/Skalierungen wie vorgesehen arbeiten. Kanäle, die mit einem digitalen Eingang verbunden sind, können nicht gemessen werden.



Ein Klick auf  zeigt die Kanalinformationen (Einstellungen der Meßgeräte wie Voll-/Halbbrücke etc.) des markierten Kanals an. Mit  können Sie eine Dauermessung für *alle aktiven* Kanäle starten, die als Quelle ein *analoges* Signal haben („Analog IN“).  führt einen Nullabgleich bei *markierten* Kanälen durch. Bitte lesen Sie zum Nullabgleich auch Abschnitt 4.1, *Nullstellen*, Seite D-23. Mit den Schaltflächen  und  (bei „I/O-Kanäle“) können Sie neue Zeilen einfügen bzw. nicht mehr benötigte löschen.

Beachten Sie jedoch bei Berechnungen, daß die dort verwendeten Kanalnummern nicht automatisch geändert werden. Daher könnten Berechnungen nach dem Löschen von Kanälen auf andere Kanäle als die ursprünglichen verweisen.



Das Vergrößern oder Verkleinern von Zeilen oder Spalten ist direkt mit der Maus über die Kopfzeile bzw. linke Randspalte möglich, die Veränderungen werden jedoch nicht gespeichert.



Sie können sich im gesamten Bereich „I/O-Kanäle“ des Arbeitsblattes auch mit den Pfeiltasten zwischen den Feldern bewegen.

Die einzelnen Menüs erreichen Sie über die Menüleiste des Arbeitsblattes I/O-Definition oder über die *rechte* Maustaste, wenn Sie sie in der jeweiligen Spalte und Zeile drücken. Falls mehrere Zeilen markiert sind, wirken Einstellungen nur auf die markierten Zeilen, unabhängig von der Zeilenposition des Mauszeigers.

4.1 Nullstellen

Das Nullstellen (ab catman[®] Professional 4.0) ist eine Funktion, die einen einfachen und komfortablen Nullabgleich trotz unterschiedlicher Geräteausstattung erlaubt. Die Wirkungsweise kann allerdings je nach Gerät und Einstellungen in catman leicht unterschiedlich sein. Die neue Arbeitsweise ist auch in den anderen Komponenten von catman implementiert, z. B. den catModulen und dem Meßassistenten. Prinzipiell gibt es drei Möglichkeiten:

1. Das verwendete Gerät liefert skalierte Werte.
Dies ist der Normalfall für MGCplus und z. B. die Umschaltanlagen UPM60/UPM100. Beim Nullabgleich in catman wird die *Tarierfunktion* des Gerätes verwendet. Beim MGCplus muß das *Nettosignal* gemessen werden (I/O-Definition), um das Nullstellen (bzw. die Tarierung) zu sehen.
2. Das verwendete Gerät liefert unverrechnete Werte, die Umrechnung in die physikalische Größe erfolgt über die Benutzerskalierung in catman.
Bei Spider8, DMCplus und einigen anderen Geräten ist dies immer der Fall, da hier keine Skalierung erfolgt. Das Gerät selbst liefert dann, allerdings abhängig vom angeschlossenen Aufnehmer, z. B. mV/V. In diesem Fall erfolgt der Nullabgleich über *Software*, d. h., catman merkt sich den zum Zeitpunkt des Nullstellens vorhandenen Wert und zieht ihn von allen im folgenden gemessenen ab. Der aktuelle Nullwert wird im Dialog „Benutzerskalierung“ angezeigt und mit der I/O-Definition gespeichert. Die Null- und Taraspeicher des Gerätes werden in diesem Fall von catman nicht verändert, dürfen jedoch nachträglich auch nicht mehr vom Benutzer direkt am Gerät verändert werden, z. B. über das Gerätesetup. Es empfiehlt sich hier, im Gerätesetup *weder Nullabgleich noch Tarierung* durchzuführen und die weitere Verwendung eines Abgleichs im Gerät auszuschließen.
3. Das verwendete Gerät liefert unverrechnete Werte, es wird jedoch *keine* Benutzerskalierung in catman verwendet.
Beim MGCplus wird der *Nullabgleich*, bei allen anderen Geräten die *Tarierfunktion* des Gerätes verwendet.



Wenn im dritten Fall das MGCplus verwendet wird, also die „*Elektrische Grundeinheit*“ als „*Signaltyp*“ eingestellt ist, muß entweder das *Bruttosignal* gemessen werden („I/O-Kanal einstellen“ aus Spalte „Einstellung“) oder es darf *kein Wert ungleich Null im Taraspeicher* des Gerätes sein, da sonst nach dem Nullstellen dieser Wert anstelle von Null angezeigt wird.

Nullstellen sperren

Über die Spalte „Status/Meßwert“ kann das Nullstellen für einen Kanal gesperrt (deaktiviert) werden (siehe auch Seite D-39). In diesem Fall nimmt der Kanal an einem darauffolgenden Nullstellen nicht mehr teil. Für den betreffenden Kanal kann dann nur noch über das Gerätesetup oder einen Low-Level-Scriptbefehl ein Nullabgleich oder eine Tarierung durchgeführt

werden, da hierbei direkt auf das Gerät zugegriffen wird. Das Kontextmenü ermöglicht auch das Rückgängigmachen eines Nullstellvorgangs in catman.

4.2 Aktivierungsspalte




Die Berechtigung zu dieser Aktion kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.



In dieser Spalte (→) sehen Sie, ob der Kanal aktiv ist (→) oder momentan deaktiviert wurde (⊖). Bei einer Deaktivierung gehen die Einstellungen des Kanals nicht verloren wie beim Löschen, der Kanal und seine Einstellungen werden lediglich ignoriert. Links neben den Symbolen in der ersten Spalte stehen die *internen* Kanalnummern von catman für die Echtzeitdaten-Kanäle: 1, 2 etc.

4.3 Beschreibungsdatei




Beschreibungsdateien (Spalte ) können Sie dazu verwenden, um zusätzliche Informationen (Bilder, Zeichnungen, Texte) zu einzelnen Kanälen oder der I/O-Definition zu speichern. Das Format der Datei ist dabei beliebig, catman speichert nur die Querverweise zu den angegebenen Dateien und ruft ggf. die benötigten Programme zum Anzeigen auf. Sie können eine Beschreibungsdatei auch mehreren I/O-Kanälen zuordnen, pro Kanal kann aber nur eine Beschreibungsdatei zugewiesen werden.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie das Dialogfenster durch Doppelklick auf die gewünschte Zeile, über das Kontextmenü oder über das Menü „I/O-Kanal → Beschreibungsdatei zuweisen“.
2. Fügen Sie eine oder mehrere Beschreibungsdateien der Liste von Dateien hinzu.
3. Markieren Sie eine davon an und klicken Sie auf „Zuweisen“.

Anzeigen von Beschreibungsdateien

- Doppelklicken Sie auf  in der betreffenden Zeile oder
- verwenden Sie „Beschreibungsdatei anzeigen“ (Kontextmenü oder über Menü „Einstellung“).



Dateien des Typs Text (*.TXT), Bitmap (*.BMP), JPEG (*.JPG), Metafile (*.WMF), Gif (*.GIF) und HTML (*.HTM, *.HTML) werden von catman direkt angezeigt. Alle anderen Dateien werden mit dem Programm angezeigt, für das in Windows eine Verknüpfung mit der betreffenden Erweiterung besteht.



Verwechseln Sie nicht die Beschreibungsdateien der I/O-Definition (Kanal-Beschreibungsdatei) mit denen einer Logdatei. Beide sind unabhängig voneinander und werden in getrennten Listen geführt.

4.4 Name

Wir empfehlen, hier einen Namen für den jeweiligen Kanal einzutragen.



Kanalnamen dürfen nicht mit einer Ziffer beginnen, die maximale Länge beträgt 64 Zeichen.

Sie erreichen den ober- bzw. unterhalb liegenden Kanal auch mit der PFEILAUF- bzw. PFEILAB-Taste, Sie müssen also nicht die Maus zu Hilfe nehmen, um in den nächsten Kanal zu wechseln.

4.5 Verbindung

Neben der Verbindung mit dem Zeitkanal gibt es folgende weitere Möglichkeiten, einen Kanal zu verbinden:

- mit einer Online-Berechnung
- mit einem Datenbasiskanal
- mit einer Datei
- mit einem Meßgerät

In den meisten Fällen wird in dieser Spalte nur entschieden, wie der Kanal im weiteren verwendet wird, die Entscheidung, welcher Kanal oder welche Datei etc. wird in der Spalte „Einstellung“ getroffen. Lediglich bei „Online-Berechnung“ *muß* hier auch die Art der Berechnung definiert werden.

Echtzeit-Berechnungen (Online-Berechnungen) festlegen

Sobald in der Spalte „Verbindung“ eine „*Online-Berechnung*“ ausgewählt wird, müssen Sie im Untermenü eine der Berechnungsfunktionen auswählen. Folgende fünf Menüpunkte stehen zur Verfügung:

- Festfunktion
- Freie Berechnung
- Einzelne DMS-Rosette
- Mehrere DMS-Rosetten
- Temperaturkompensation an DMS

Die einzelnen Berechnungen werden in den Abschnitten 4.5.1 bis 4.5.3 ab Seite D-29 erläutert.

Verbindungsassistent

Wenn Sie in der Spalte „Verbindung“ mit der *rechten* Maustaste klicken, erscheint das Kontextmenü. Der erste Menüpunkt ruft den „Verbindungsassistent“ auf. Dieser dient dazu, verschiedene Konfigurationen von Hardwarekanälen von Gerätesystemen mit vielen Kanälen (MGCplus, Spider8, UPM100) den Kanälen in der I/O-Definition *in einem Rutsch* zuzuordnen.

Datenbasiskanal (Online lesen)

Der Menüpunkt „Datenbasiskanal (Online lesen)“ im Kontextmenü dient dazu, Werte aus der Datenbasis für Echtzeitgraphiken zur Verfügung zu stellen. Da Echtzeitgraphiken je nach Typ nur einen Wert oder einen Leseblock verarbeiten, können Sie Werte aus der Datenbasis eigentlich nicht darstellen. Mit diesem Menüpunkt simulieren Sie eine erneute Erfassung und können dann die Daten, z. B. als Referenzwerte, in einer Echtzeitgraphik zusammen mit neu gemessenen Werten (oder von einer Datei eingelesenen) darstellen. Legen Sie den einzulesenden Kanal durch Doppelklick in der Spalte „Einstellung“ fest.



Wenn bei laufender Messung das Ende des Datenbasiskanal erreicht ist, wird die Messung beendet.

Datei (Online importieren)

Mit dem Menüpunkt „Datei (Online importieren)“ können Sie Werte aus einer Datei lesen, die dann analog zu „Datenbasiskanal (Online lesen)“ wie in Echtzeit erfaßte Daten behandelt werden. So können bereits erfaßte Daten noch einmal *live* in Echtzeitgraphiken gebracht werden. Diese Funktion ist z. B. nützlich, um nach einem Versuch mit vielen Meßwerten die aufgezeichneten Werte noch einmal *portionsweise* einzulesen und graphisch darzustellen.



Bei beiden Einstellungen werden die Daten nach laufendem Index eingelesen; der Zeitbezug geht daher verloren, es sei denn, Sie lesen den alten Zeitkanal ebenfalls ein. Zur Darstellung in den y(t)-Echtzeitgraphiken *muß* jedoch in *jedem* Fall ein neuer Zeitkanal („*Simulation*“) erzeugt werden.

4.5.1 Festfunktion

Dieser Einstelldialog stellt Ihnen nach Gruppen sortierte Funktionen zur Verfügung. Wählen Sie dazu die gewünschte Funktion, z. B. „ $a * \text{Kanal 1} + b * \text{Kanal 2}$ “, auf der entsprechenden Registerkarte, hier „Algebra“, aus. Danach geben Sie die entsprechenden Werte für die Parameter und die I/O-Kanäle an, mit denen die Berechnung erfolgen soll. Die Berechnung wird zur Kontrolle im Feld „Berechnung“ angezeigt. Sie können auch einen „Namen“ und eine „Einheit“ für den Berechnungskanal angeben. catman erzeugt keine automatischen Einheiten aufgrund der in der Funktion vorkommenden Argumentkanäle.



Um die Formelschreibweise nicht zu lang werden zu lassen, werden nicht die von Ihnen vergebenen Kanalnamen in der I/O-Definition angezeigt, sondern nur die internen Kurzbezeichnungen von catman C1, C2 etc.



Die Festfunktionen arbeiten deutlich schneller als eine gleichartige freie Berechnung.

Die meisten Funktionen sind selbsterklärend, deshalb nachfolgend nur einige Hinweise zu speziellen Funktionen.

Signalanalyse

Beachten Sie bei der FFT- bzw. Spektrumsberechnung, daß die Leseblöcke ausreichend groß sind, z. B. 256 Werte. Sie müssen dazu für die Messung die automatische Festlegung der Leseblockgröße ausschalten und die Blockgröße selbst vorgeben. Lesen Sie bitte Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*, für weitere Informationen. Um ein Spektrum anzeigen zu können, benötigen Sie noch eine geeignete x-Achse. Diese können Sie mit der Funktion „Frequenzrampe“ unter der Registerkarte „Rampen“ erzeugen. Mit einer $y(x)$ -Post-Process-Graphik können Sie dann z. B. das Spektrum darstellen.

Rampen

Eine „Kontinuierliche Rampe über mehrere Leseblöcke“ zählt von 1 beginnend immer weiter hoch, jeder Meßwert (jede Zeile) erhöht die Zahl um 1. Die „Rampe über einen Leseblock“ beginnt bei jedem Leseblock wieder bei 1.



Bei der „Frequenzrampe“ ist die Zählung abhängig von der Meßrate des *Master clock*: Über die Größe des Leseblockes wird von 0 bis zur Höhe der Meßrate gezählt. Sie können diese Werte dazu verwenden, um das Ergebnis einer FFT- oder Spektrumsberechnung in Echtzeit anzuzeigen.

Logik

Als Ergebnis eines Vergleichs erhalten Sie den Zahlenwert 0 (falsch) oder 1 (wahr). Benutzen Sie die Vergleiche auf identischen Wert vorsichtig: Bei Meßwerten, die im 8-Byte Gleitkommaformat gespeichert werden, sind nie zwei Werte völlig identisch!

Die Funktion „*Kanal 1 testen auf Bit-Nr.*“ rundet den Wert des angegebenen Kanals in eine 32-Bit-Ganzzahl (Integer) und prüft, ob das angegebene Bit gesetzt ist oder nicht; das Ergebnis ist 1 für gesetzt, 0 sonst.



Mit dieser Funktion kann ein I/O-Kanal, der als analoger Eingang z. B. an den Digitalkanal eines Spider8 gekoppelt ist, in die Einzelsignale aufgesplittet werden (siehe auch Abschnitt *Analoge Ausgänge, digitale Ein- und Ausgänge*, Seite D-39).

Filter

Die Funktion „*Gleitender Mittelwert + Toleranzband*“ ermöglicht die Berechnung einer Kurve, die um die angegebene Toleranzweite (Angabe in der Einheit von „*Kanal 1*“) unter bzw. über dem gleitenden Mittelwert liegt. Sie können mit zwei solchen Berechnungen z. B. in einem Linienschreiber ein Toleranzband und die tatsächlich gemessenen Werte anzeigen, so daß Sie sehen, ob alle gemessenen Werte innerhalb der Toleranzweiten liegen.

Komprimierung

Mit dieser Funktion können Sie in Echtzeit eine Datenreduzierung vornehmen. Die Blockgröße gibt an, über wie viele Meßwerte die Reduzierungsrechnung vorgenommen wird.



Die Angabe hat *nichts* mit der *Leseblockgröße* zu tun, die Blockgröße entspricht hier dem Kompressionsfaktor. Bitte vergessen Sie nicht, auch den zugehörigen Zeitkanal zu komprimieren. Solange die Zeitpunkte nicht vorliegen, für die die komprimierten Werte gelten, kann keine korrekte graphische Darstellung erfolgen.

Die Einstellung „*Zentrum*“ ist speziell für diese Zeitkanalkomprimierung vorgesehen, hierbei wird genau die Mitte des Zeitabschnitts eines Blockes berechnet. Sie können die komprimierten Werte auch in einem y(t)-Linienschreiber oder der Cursorgraphik anzeigen: Wählen Sie als „*Quelle für die Zeitmarken*“ den *berechneten* Zeitkanal.

4.5.2 Freie Berechnung

Dieser Menüpunkt ermöglicht die Erstellung beliebiger Formeln, die Sie wie auf einem Taschenrechner eingeben. Sie können mit den aufklappbaren Listenfeldern unten im Dialogfenster vorhandene I/O-Kanäle oder spezielle Funktionen auswählen und in die Formel einfügen.



Um den Formelausdruck nicht zu lang werden zu lassen, werden die I/O-Kanäle in diesem Dialog über ihre Nummer in der Form Cxx angegeben, z.B. C5 oder C12. Es ist nicht möglich, Kanalnamen in der Formel zu verwenden.



Die Festfunktionen arbeiten deutlich schneller als eine gleichartige freie Berechnung.

Über die Liste „Zuletzt erstellte Formeln“ können Sie auf bereits vorhandene Formeln zurückgreifen. Sie können auch einen „Namen“ und eine „Einheit“ für den Berechnungskanal angeben. catman erzeugt keine automatischen Einheiten aufgrund der in der Funktion vorkommenden Argumentkanäle.



Logische Ausdrücke innerhalb einer Formel (z.B. $C1 > C2$) werden immer zu 0 (FALSCH) oder 1 (WAHR) ausgewertet.



Im Feld „Spezielle Funktionen“ stehen neben „Bit-Test“, „Zufallszahl“ und „Systemzeit“ auch „Bedingung“ (IF), „Ableitung“ und „Integral“ zur Verfügung.

4.5.3 DMS-Rosetten und Temperaturkompensation für DMS



Vergewissern Sie sich vor der Definition von Berechnungen mit mehreren Ergebniskanälen, daß Ihnen genügend freie Kanäle zur Verfügung stehen. Die Kanalzahl richtet sich nach der Anzahl der Kanäle der Datenbasis, die Sie im Menü „Optionen → Datenbasis Konfiguration“ angegeben haben, siehe Kapitel C, Abschnitt 2, *Datenbasis konfigurieren*, Seite C-4.

Die Menüpunkte zu den DMS-Berechnungen enthalten spezielle Formeln zu häufig verwendeten Funktionen in der experimentellen Spannungsanalyse.



Die Meßgitter a, b und c müssen mathematisch positiv (gegen Uhrzeigersinn) unter den angegebenen Winkeln messen. Bei HBM DMS-Rosetten sind die Gitter deshalb mit a, b und c bezeichnet und können sofort so eingetragen werden. Falls Sie Rosetten anderer Hersteller verwenden, überprüfen Sie bitte Meßgitteranordnung und -bezeichnung.

Wenn Sie die Berechnung über das Menü „Mehrere DMS-Rosetten“ aufrufen, können Sie automatisch Kanalnamen vergeben lassen, die entweder aus dem Kanalnamen für das Meßgitter a der jeweiligen Rosette abgeleitet werden oder aus einem Basisnamen mit angehängter Ziffer bestehen. Um die DMS-Berechnungen zu unterscheiden, werden die Kürzel aus Tabelle 4 angehängt.

Abkürzung	Berechnung
AG	Winkel
SS1	Hauptnormalspannung 1
SS2	Hauptnormalspannung 2
SH	Schubspannung
ES	Vergleichsspannung nach von Mises
SSX	Spannung X: Spannung in Richtung des Meßgitters a
SSY	Spannung Y: Spannung, die ausgehend vom Meßgitter a unter 90° herrscht. Die Richtung wird mathematisch positiv (Gegenuhrzeigersinn) angetragen.
SN1	Hauptdehnung 1: Dehnung in Richtung der Hauptspannung 1

Tabelle 4: Abkürzungen der DMS-Berechnungen

Abkürzung	Berechnung
SN2	Hauptdehnung 2: Dehnung in Richtung der Hauptspannung 2
SNX	Dehnung X: Dehnung in Richtung des Meßgitters a
SNY	Dehnung Y: Dehnung, die ausgehend vom Meßgitter a unter 90° herrscht. Die Richtung wird mathematisch positiv (Gegenuhrzeigersinn) angetragen.
SNA	Schubdehnung: Dehnung, die ausgehend vom Meßgitter a unter 45° herrscht. Die Richtung wird mathematisch positiv (Gegenuhrzeigersinn) angetragen.

Tabelle 4: Abkürzungen der DMS-Berechnungen



Die Berechnungen enthalten auch sehr spezielle Formeln zur experimentellen Spannungsanalyse, Details zur Berechnung finden Sie im Folgenden. Nicht alle Berechnungen können mit jedem Rosettentyp durchgeführt werden.

0/45/90°-Rosetten Winkel

$$\alpha = \frac{1}{2} \operatorname{atan} \left| \frac{2\varepsilon_B - \varepsilon_A - \varepsilon_C}{\varepsilon_A - \varepsilon_C} \right|$$

Hauptnormalspannung 1

$$\sigma_1 = \frac{E}{2(1-\nu)} (\varepsilon_A + \varepsilon_C) + \frac{E\sqrt{2}}{2(1+\nu)} \sqrt{(\varepsilon_A - \varepsilon_B)^2 + (\varepsilon_C - \varepsilon_B)^2}$$

Hauptnormalspannung 2

$$\sigma_2 = \frac{E}{2(1-\nu)} (\varepsilon_A + \varepsilon_C) - \frac{E\sqrt{2}}{2(1+\nu)} \sqrt{(\varepsilon_A - \varepsilon_B)^2 + (\varepsilon_C - \varepsilon_B)^2}$$

Spannung X

$$\sigma_x = \frac{E}{1-\nu^2}(\varepsilon_A + \nu\varepsilon_C)$$

Spannung Y

$$\sigma_y = \frac{E}{1-\nu^2}(\varepsilon_C + \nu\varepsilon_A)$$

Hauptdehnung 1

$$\varepsilon_1 = \frac{\varepsilon_A + \varepsilon_C}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{(\varepsilon_A - \varepsilon_B)^2 + (\varepsilon_C - \varepsilon_B)^2}$$

Hauptdehnung 2

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_A + \varepsilon_C}{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{(\varepsilon_A - \varepsilon_B)^2 + (\varepsilon_C - \varepsilon_B)^2}$$

Dehnung X

$$\varepsilon_x = \varepsilon_A$$

Dehnung Y

$$\varepsilon_y = \varepsilon_C$$

Schubdehnung

$$\gamma = 2\varepsilon_B - \varepsilon_A - \varepsilon_C$$

0/60/120°-Rosetten Winkel

$$\alpha = \frac{1}{2} \operatorname{atan} \left| \frac{\sqrt{3}(\varepsilon_B - \varepsilon_C)}{2\varepsilon_A - \varepsilon_B - \varepsilon_C} \right|$$

Hauptnormalspannung 1

$$\sigma_1 = \frac{E}{3(1-\nu)} \left(\frac{\varepsilon_A + \varepsilon_B + \varepsilon_C}{3} \right) + \frac{E}{\sqrt{3}(1+\nu)} \sqrt{\frac{(2\varepsilon_A - \varepsilon_B - \varepsilon_C)^2}{3} + (\varepsilon_B + \varepsilon_C)^2}$$

Hauptnormalspannung 2

$$\sigma_2 = \frac{E}{3(1-\nu)} \left(\frac{\varepsilon_A + \varepsilon_B + \varepsilon_C}{3} \right) - \frac{E}{\sqrt{3}(1+\nu)} \sqrt{\frac{(2\varepsilon_A - \varepsilon_B - \varepsilon_C)^2}{3} + (\varepsilon_B + \varepsilon_C)^2}$$

Spannung X

$$\sigma_x = \frac{E}{1-\nu^2} \left(\varepsilon_A + \nu \frac{2}{3} \left(\varepsilon_B + \varepsilon_C - \frac{\varepsilon_A}{2} \right) \right)$$

Spannung Y

$$\sigma_y = \frac{E}{1-\nu^2} \left(\frac{2}{3} \left(\varepsilon_B + \varepsilon_C - \frac{\varepsilon_A}{2} \right) + \nu \varepsilon_A \right)$$

Hauptdehnung 1

$$\varepsilon_1 = \frac{\varepsilon_A + \varepsilon_B + \varepsilon_C}{3} + \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{(2\varepsilon_A - \varepsilon_B - \varepsilon_C)^2}{3} + (\varepsilon_B - \varepsilon_C)^2}$$

Hauptdehnung 2

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_A + \varepsilon_B + \varepsilon_C}{3} - \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{(2\varepsilon_A - \varepsilon_B - \varepsilon_C)^2}{3} + (\varepsilon_B - \varepsilon_C)^2}$$

Dehnung X

$$\varepsilon_x = \varepsilon_A$$

Dehnung Y

$$\varepsilon_y = \frac{2}{3} \left(\varepsilon_B + \varepsilon_C - \frac{\varepsilon_A}{2} \right)$$

Schubdehnung

$$\gamma = \frac{2}{\sqrt{3}} (\varepsilon_B - \varepsilon_C)$$

Sonstiges Schubspannung

$$\tau_{xy} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha$$

Vergleichsspannung nach von Mises

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1 \sigma_2}$$

Falls gewünscht, kann auch eine Kompensation der Querempfindlichkeit vorgenommen werden. Über die Berechnung „Einzelne DMS-Rosette“ kann auch eine Messung mit einem der Bohrloch- oder dem Ringkernverfahren erfolgen. Beim einfachen (Integral-)Bohrlochverfahren wird ein Loch gebohrt, das so tief wie der Durchmesser des Bohrers ist. In der Regel wird erst danach gemessen und ausgewertet, d. h. die Eigenspannungen ermittelt. Bei dieser Methode können keine Daten abhängig von der Tiefe der Bohrung ermittelt werden. Bei dem von der MPA Stuttgart entwickelten verbesserten Verfahren wird die Bohrtiefe mit gemessen und die Dehnungswerte anhand einer Kalibrierkurve und der Bohrtiefe verrechnet. Dies ermöglicht Aussagen über die Eigenspannungen in verschiedenen Schichten an der Oberfläche. Für das Ringkernverfahren werden spezielle Bohrer und Maschinen benötigt. Auch hier kann schrittweise gebohrt werden, um Aussagen über die Eigenspannungen in verschiedenen Schichten zu erhalten.

Auf der Registerkarte „Temperaturkompensation“ finden Sie spezielle Rechenverfahren zur Temperaturkompensation von Einzel-DMS. Wir empfehlen jedoch, zunächst die in der Spalte „Skalierung“ unter „Benutzer“ möglichen Methoden der „DMS-Skalierung“ zu verwenden, siehe Abschnitt 4.9, *Skalierung*, Seite D-44.



DMS-Berechnungen erzeugen für jeden eingehenden Meßwert auch jeweils einen neuen Wert im Ergebniskanal (oder den Ergebniskanälen).

Die verwendete Berechnungsfunktion lautet:

$$\varepsilon(T) = \varepsilon_{\text{gemessen}}(T) - (a_0 + a_1 T + a_2 T^2 + a_3 T^3) - (\alpha_{\text{Material}} - \alpha_{\text{DMS}})(T - T_{\text{Ref}})$$

4.6 Einstellung

In dieser Spalte legen Sie die Details für die Angabe in der Spalte „Verbindung“ fest. Abhängig von der Art der Verbindung können Sie hier mit dem Kontextmenü (*rechte* Maustaste):

- mit „Zeitkanal einstellen“ die Art der Zeitmarkenerzeugung festlegen
- mit „I/O-Kanal einstellen“ je nach Gerät analoge oder digitale Ein- bzw. Ausgänge auswählen, den Gerätekanal (Hardware) bzw. Unterkanal, Signaltyp und Meßratengruppen festlegen
- mit „Sensor“ einen Sensor aus der Sensordatenbank auswählen oder einen Sensor-Scan veranlassen
- mit „Skalierung“ die (manuelle) Anpassung an der Sensorcharakteristik vornehmen
- beim MGCplus die Meßratengruppe auswählen, zu der dieser Kanal gehören soll. Dies ist auch im Dialog zum Menüpunkt „I/O-Kanal einstellen“ möglich und wird daher in Abschnitt 3, *Zeitkanäle einrichten*, behandelt.

Die Festlegungen für Zeitkanäle werden in Abschnitt 3, Seite D-18, dieses Kapitels behandelt und daher im folgenden nicht berücksichtigt.




Durch Doppelklick auf einen Kanal in dieser Spalte wird der zum Einstellen der jeweiligen Verbindung benötigte Dialog geöffnet.

4.6.1 I/O-Kanal einstellen

Automatische Verbindung der im Gerät vorhandenen Kanäle



Bei den Geräten MGCplus, Spider8 oder DMCplus ermöglicht die automatische Kanalerkennung  eine schnelle Zuordnung.



Bei einigen Kanal-Konfigurationen des MGCplus, z. B. mit ML7x-Einschüben, kann es unter ungünstigen Umständen zu einem *Link-Ressourcenkonflikt* kommen. In diesem Fall müssen Sie entweder die I/O-Definition verändern oder über das Gerätesetup die Konfiguration der betreffenden Kanäle, siehe Abschnitt *Test der Link-Ressourcen*, Seite D-49.

Obwohl Sie bei der Definition völlig frei sind, empfehlen wir, die physikalisch aufeinanderfolgenden Kanäle auch bei den I/O-Kanälen hintereinanderzulegen, falls nicht besondere Anforderungen bezüglich der Skalierung oder einer Berechnung bestehen.

Falls die automatisch eingetragenen Kanalnummern nicht die richtigen sind, können Sie mit der Option „*Nachfolgende Hardwarekanalnummern für die ... folgenden I/O-Kanäle neu zuweisen*“ weiteren I/O-Kanälen neue Gerätekanäle zuweisen. Tragen Sie dazu die Anzahl der noch zu verbindenden Kanäle ein.



Die Geräteverbindung für die I/O-Kanäle muß bereits bestehen, sie wird nicht neu angelegt.



Die Verbindung eines Gerätekanals und *derselben* Signalart mit zwei I/O-Kanälen stellt eine Doppelverbindung dar und ist nicht zulässig. Allerdings erfolgt erst vor dem Start einer Messung beim Initialisieren der Kanäle eine diesbezügliche Überprüfung und Fehlermeldung. Die

Verbindung von Brutto- und Nettosignal des MGCplus auf zwei verschiedene I/O-Kanäle ist jedoch erlaubt.

Unterkanäle

Unterkanäle werden zur Zeit nur vom MGCplus benutzt: Sowohl die Mehrkanaleinschübe als auch die CAN-Bus- und Profibus-Einschübe nutzen Unterkanäle zum Ansprechen der einzelnen Kanäle, da sie nur einen *Slot* belegen. Auch die Angabe eines Signaltyps ist zur Zeit nur beim MGCplus möglich, da dieses Gerät sowohl skalierte Werte („*Physikalisch skaliert*“) als auch die ursprünglich gemessenen „Rohwerte“ („*Elektr. Grundeinheit*“) an catman weitergeben kann.

Nullstellen sperren

Falls nötig, kann hier ein Nullstellen über catman für den betreffenden Kanal verhindert werden. Ein Nullabgleich ist dann nur noch mit dem Gerätesetup oder einem Low-Level-Scriptbefehl möglich, da hierbei direkt auf das Gerät zugegriffen wird. Siehe auch Abschnitt 4.1, *Nullstellen*, Seite D-23.

Analoge Ausgänge, digitale Ein- und Ausgänge

Falls ihr Meßgerät entsprechend ausgelegt ist, können Sie auch analoge Ausgänge oder digitale Ein- oder Ausgänge festlegen.



Analoge Ausgaben sind nur in Ebene 3 unter der Scriptsprache von catman nutzbar. Digitale Ein- und Ausgaben sind mit dem Meßassistenten oder der Ereignisüberwachung auch in Ebene 2 nutzbar.

Bei den digitalen Verbindungen müssen Sie den jeweiligen Ein- oder Ausgang über die Angabe eines Bits festlegen; der Kanal enthält also nur die binäre Information eines einzigen Ein- oder Ausgangs. Bitte lesen Sie in der Dokumentation des jeweiligen Gerätes oder in der Online-Hilfe des Gerätesetups nach, wie viele digitale Ein- und Ausgabemöglichkeiten vorhanden sind, welche Kontakte verwendet werden und wie die Pegel am Gerät für „*wahr*“ (Zahlenwert 1 in catman) und „*falsch*“ (Zahlenwert 0) definiert sind.

MGCplus: Beim MGCplus können die acht Fernsteuerkontakte der Einzelkanäle als digitale Eingänge separat, die vier Grenzwertschalter als Ausgänge und die beiden analogen Ausgänge Vo1 und Vo2 mit identischen Werten als analoger Ausgang des Kanals verwendet werden.



Mit den Verstärkerversionen B bietet das MGCplus zwei zusätzliche Signale:

- Verknüpftes Signal S5 (die Definition dieses Signals ist nur im MGCplus Assistenten möglich)
- „*Bitmaske*“ der Fernsteuerkontakte

Der Zustand aller acht Fernsteuerkontakte wird als „*Fernsteuerkontakt-Bitmaske*“ (Wertebereich 0...255 bzw. 65535 bei 16 Bit) ausgegeben. Ein gesetztes Bit entspricht einem aktiven Fernsteuerkontakt. Mit Hilfe dieses Signals und nachgeschalteten Online-Berechnungen („Festfunktionen → Logik“, „*Kanal 1 testen auf Bit Nr.*“) können bis zu acht digitale Eingänge pro Verstärker schnell und vor allem synchron zu den Analogsignalen gemessen werden.

Spider8: Die Funktion der Fernsteuerkontakt-Bitmaske steht auch beim Spider8 zur Verfügung, allerdings muß hierfür der Kanal 8 als *analoger* Meßkanal definiert werden.

Meßratengruppe

Beim MGCplus kann hier eine der drei Meßratengruppen für den betreffenden Kanal ausgewählt werden. Die tatsächlich verwendete Meßrate wird jedoch in der Regel erst vor der Messung bei den Meßeinstellungen festgelegt. Siehe auch Abschnitt 3, *Zeitkanäle einrichten*, Seite D-18.

Maximaler Leseblock

Bei der schnellen Erfassung von Daten werden die Meßwerte nicht einzeln, sondern in sogenannten *Blöcken* vom Meßgerät an den PC übertragen, da sonst der Zeitaufwand zu groß werden würde. Der von catman vorgeschlagene Wert orientiert sich an der Geschwindigkeit, mit der das Gerät arbeiten kann: bei schnellen Geräten 1024, bei langsamen Geräten 10.



Wenn Sie in Echtzeit FFT-Berechnungen verwenden möchten, so werden diese mit jeweils einem Leseblock durchgeführt. In diesen Fällen kann es notwendig sein, entsprechend hohe Werte für die maximale Leseblockgröße festzulegen.



Der gesamte für die Leseblöcke notwendige Speicher darf nicht über 128000 Werten liegen, d.h., bei 128 Kanälen sind nicht mehr als z.B. 1024 Werte pro Kanal zulässig, bei 256 Kanälen nur noch 512.

Ringpuffer

Für den normalen Betrieb von catman sollten alle Ringpuffer deaktiviert sein.

Falls catman als Remote Data Server arbeiten soll oder über ActiveX angesteuert wird und ein Datenaustausch notwendig ist, empfehlen wir, hier für alle Kanäle, deren Werte übertragen werden sollen, einen Ringpuffer anzulegen. Damit sinkt die Wahrscheinlichkeit, daß Daten verlorengehen, da für die Clients bzw. das steuernde Programm dann mehr Zeit zur Verfügung steht, die Daten abzuholen. Ansonsten sind als Puffer nur die Leseblöcke vorhanden, die vom jeweils nächsten Leseblock überschrieben werden.

Die Größe des Ringpuffers richtet sich nach der Meßrate, der Anzahl von Clients und der Geschwindigkeit im Netzwerk. Wir empfehlen, die Ringpuffer so groß zu wählen, daß mindestens eine Meßzeit von drei bis fünf Sekunden überbrückt werden kann, bis die Clients den Puffer auslesen müssen. Die Ringpuffer werden im RAM des PCs eingerichtet, bei vielen Kanälen muß ein entsprechend großer RAM-Speicher vorhanden sein. Wir empfehlen mindestens 512MByte RAM für den Betrieb als Remote Data Server bei mehr als 500 Kanälen.

4.6.2 Datei (Online importieren)

Die Angabe der einzulesenden Datei erfolgt entweder nach Doppelklick in der Spalte, über das Kontextmenü oder über das Menü „Einstellung → Online-Import“ in der für Windows üblichen Weise. Die Datei muß im *binären Blockformat* vorliegen, das entweder über die Datenbasis erzeugt werden kann oder bei einer kontinuierlichen Aufzeichnung der Meßwerte während der Messung in eine Datei entsteht.



Sie können nur *einen* Dateinamen für das Lesen von Dateien vergeben, da alle markierten Kanäle aus der gleichen Datei gelesen werden. Es gilt jeweils der zuletzt angegebene Dateiname, Sie können daher die Festlegung des Dateinamens in jeder beliebigen Zeile treffen.




Es müssen *alle* in der Datei vorhandenen Kanäle eingelesen werden, eine Auswahl bestimmter Kanäle ist nicht möglich. Falls Sie die Anzahl der in der Datei gespeicherten Kanäle nicht

mehr wissen, gehen Sie in den Importdialog der Datenbasis und klicken Sie die Datei an. Im Dialogfenster wird dann die Anzahl der in dieser Datei vorhandenen Kanäle angezeigt.

4.7 Sensor



In dieser Spalte werden die Einstellungen aus der Sensordatenbank oder TEDS-Daten angezeigt. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt 5, *Die Sensordatenbank*, Seite D-55. Bitte lesen Sie auch in Abschnitt 4.9, *Skalierung*, Seite D-44, die Hinweise zur Modifizierung von Daten () aus der Sensordatenbank für die aktuelle I/O-Definition.

4.8 Filter




Diese Funktionen sind nur für MGCplus und Spider8 verfügbar. Die HD-Filter des ML801 werden nicht berücksichtigt.



Über das Menü „Optionen“, Registerkarte „Sensoren“, können Sie eine bestimmte Filtereinstellung als Vorgabe wählen, z. B. „20% der Meßrate“. Die Voreinstellung ist 15%.



Für den oder die markierten Kanäle können Sie mit  eines der im Gerät für jeden Kanal vorhandenen digitalen Tiefpaßfilter auswählen. Die Liste enthält die meisten der bei Spider8 oder MGCplus einstellbaren Filter, nicht jedes Filter läßt sich allerdings für jeden Kanal verwenden. Falls eine Einstellung nicht möglich ist, verwendet catman die nächstmögliche Filterfrequenz. In der Regel ist dies die nächstniedrigere Grenzfrequenz, die Einstellung wird allerdings erst bei der Initialisierung ermittelt.



Insbesondere beim Spider8 können je nach Meßrate nur wenige Filter tatsächlich verwendet werden.

Bei der Einstellung „Auto“ hängt die tatsächliche Filtergrenzfrequenz zunächst von der Einstellung im Menü „Optionen“, Registerkarte „Sensoren“, ab. Nach Möglichkeit wird ein Besselfilter der betreffenden Frequenz gewählt. Sollte bei der gewünschten Meßrate kein Besselfilter zur Verfügung stehen, wird ein Butterworthfilter verwendet. Ist die Filterfrequenz zu hoch oder zu niedrig gewählt, verwendet catman die nächstmögliche Filterfrequenz.



Als Standardfilter wird ein Filter mit Bessel-Charakteristik gewählt, das maximale Signaltreue gewährleistet, d. h. das Signal im Zeitbereich nicht verfälscht. Leider ist die Störunterdrückung bei diesen Filtern nicht sehr effektiv, es gibt einen großen Übergangsbereich. Dadurch werden höherfrequente Störungen mit *größerer* Amplitude nur unzureichend unterdrückt. Falls Sie daher höherfrequente Störungen effektiv unterdrücken möchten, müssen Sie *manuell* Filter mit Butterworth-Charakteristik wählen. Berücksichtigen Sie jedoch, daß bei diesen Filtern eine Verfälschung des Signals im Zeitbereich erfolgt, z. B. liegt das Überschwingen im Bereich von 10%.



Der Spider8 kann nur ca. 1/8 der Meßrate als höchste Filterfrequenz verwenden, eine Einstellung von mehr als 15% der Meßrate wird daher nie wirksam.



Falls Sie „Auto“ eingestellt haben, müssen Sie nach jeder Änderung der Meßrate eine Initialisierung der I/O-Kanäle durchführen, da sonst die Filtereinstellungen nicht aktiviert werden: Einstellung „I/O-Kanäle vor Messung initialisieren“ in Meßassistent und catModul.

4.9 Skalierung




Bei den Geräten MGCplus und Spider8 empfehlen wir die Sensordatenbank zu verwenden anstatt die Skalierung manuell vorzunehmen, siehe Abschnitt 5, Seite D-55.

In dieser Spalte können Sie zwischen „Extern“, also einer Skalierung, die – sofern möglich – im jeweiligen Meßgerät durchgeführt wird, einer benutzerspezifischen Skalierung sowie einer Linearisierung mit den Standardkurven für Thermoelemente bzw. Pt100 etc. wählen.

Der letzte Menüpunkt „Skalierung einrichten“ im Kontextmenü steht nur zur Verfügung, wenn Sie bereits eine Benutzerskalierung gewählt haben, diese läßt sich dann ändern. Ansonsten wird bereits beim ersten Auswählen von „Benutzer“ das Fenster für die Skalierungseinstellungen geöffnet.



Falls Sie über die Sensordatenbank einen Aufnehmer ausgewählt haben oder einen TEDS-Aufnehmer verwenden, ist normalerweise (Voreinstellung) keine weitere Benutzerskalierung möglich. Sie können jedoch die aus der Sensordatenbank übernommene Skalierung über „Sensor → Sensoranpassung ändern“ oder  verändern. Die Änderung betrifft nur den bzw. die gewählten Kanäle, die Werte der Sensordatenbank werden nicht beeinflusst. Bei DMS können Sie k- und Brückenfaktor sowie die Temperaturkompensationsmethode angeben.



Linearisierungstabelle

Sie können die Skalierung über eine „Linearisierungstabelle“ mit bis zu 32 Wertepaaren vornehmen, ein „Polynom“, eine „Funktion $f(x)$ “ oder „DMS Skalierung“ angeben. In Abb. 13 auf Seite D-45 sehen Sie eine Skalierung über die „Linearisierungstabelle“ für einen Aufnehmer mit 2 mV/V Ausgangssignal bei einer Nennlast von 50kg.

Mit der Taste „Messer“ können Sie auch die tatsächlichen Meßwerte des Gerätes bei der angewählten Zeile (Laststufe) übernehmen. Sie müssen dann aber auch eine Belastung mit den entsprechenden Werten vornehmen, im Beispiel einmal mit 0kg (Aufnehmer unbelastet) und einmal mit 50kg (Nennlast). Bei einigen Geräten, z. B. dem MGCplus, müssen Sie zusätzlich noch das gewünschte Signal (Brutto, Netto etc.) angeben.

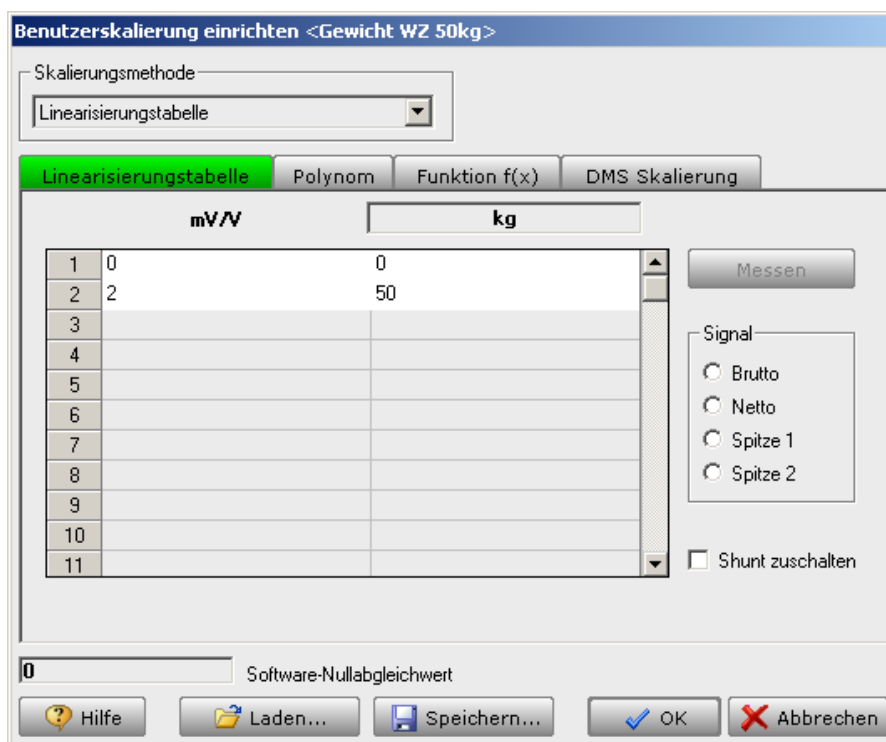


Abb. 13: „Linearisierungstabelle“ mit Benutzerskalierung

DMS-Skalierung

Die „DMS-Skalierung“ ermöglicht die Umrechnung von mV/V-Werten aus der Brückenschaltung unter Einbeziehung von k-Faktor und Brückenfaktor (berücksichtigt Anzahl und Richtung der DMS). Die Einheit ist hier mit $\mu\text{m/m}$ fest vorgegeben.




Das Meßgerät muß mV/V liefern, sonst stimmt die Umrechnung nicht. Falls nur die im folgenden beschriebene Temperaturkompensation erfolgen soll, aktivieren Sie „Nur Temperaturkompensation ausführen“.

Die bei DMS-Messungen meist notwendige Kompensation von Temperatureinflüssen kann prinzipiell auf drei Arten erfolgen:

1. „Klassisch“ durch Verwenden eines aktiven DMS und eines weiteren DMS, der *nur die Wärmedehnung* des Bauteils erfaßt. Beide DMS werden in einer Halbbrücke verschaltet und als ein Meßkanal angeschlossen.
2. Durch Verwenden eines separaten Meßkanals mit einem DMS, der *nur die Wärmedehnung* des Bauteils erfaßt. Dieser Meßwert kann nun von mehreren aktiven Kanälen subtrahiert werden, die jeweils nur *einen* aktiven DMS enthalten. Damit können mit einem Kompensations-DMS *mehrere* aktive Kanäle kompensiert werden, falls die Temperaturen dieser DMS ähnlich genug sind. Wählen Sie in diesem Fall „*Temperaturkompensation mit Kompensations-DMS*“. Der Kompensations-DMS wird als separater Meßkanal verschaltet und im Bereich „Temperaturkompensations-Meßwerte aus“ angegeben.
 - ☞ Der Bereich „Temperaturkompensations-Meßwerte aus“ wird erst eingeblendet, nachdem „*Temperaturkompensation mit Kompensations-DMS*“ aktiviert wurde.
3. Durch Angabe des Polynoms auf der DMS-Packung und die Verwendung *eines* Kanals, der die Temperatur an der Meßstelle erfaßt. Auch hier kann evtl. die Kompensation für *mehrere* aktive DMS durch *einen* Temperaturkanal erfolgen. Wählen Sie in diesem Fall „*Temperaturkompensation mit Temperaturgangpolynom*“. Geben Sie den Aufnehmer, der die Temperatur an der Meßstelle erfaßt, im Bereich „Temperaturwerte aus“ an. Zusätzlich zum Polynom müssen hier noch die Wärmedehnungskoeffizienten angegeben werden und die Temperatur, bei der diese Koeffizienten ermittelt wurden („ T_{Ref} “).
 - ☞ Der Bereich „Temperaturwerte aus“ wird erst eingeblendet, nachdem „*Temperaturkompensation mit Temperaturgangpolynom*“ aktiviert wurde.

Bei den Geräten Spider8-30 und MGCplus mit AP814 oder AP14 ist es möglich, einen im Gerät vorhandenen Shuntwiderstand zu aktivieren und das dadurch erzeugte Signal messen zu lassen. Die Geräte erwarten durch den Shunt eine Verstimmung gegenüber dem Nullsignal um 1 mV/V, jede Abweichung davon wird als Leitungsverlust interpretiert. Aus diesem Verlust wird dann ein Korrekturfaktor gebildet, mit dem jede weitere Messung multipliziert wird, damit der richtige Wert ausgegeben wird. Der ermittelte Faktor wird nach der Messung angegeben. Die Messungen werden selbständig von catman durchgeführt, sobald „*Korrekturfaktor messen*“ angeklickt wird.

-  Es werden nur die momentan vorliegenden Verluste erfaßt. Änderungen der Verluste durch Temperaturschwankungen am Kabel und dadurch bedingte Widerstandsänderungen werden in diesem Fall nicht erfaßt.

Thermoelemente und Ptxxx

Die Auswahl dieser Linearisierung ist nur nötig, falls dies nicht bereits im Gerät selbst erfolgt. Die gemessenen mV- bzw. Ohm-Werte werden dann über die Standard-Linearisierungstabellen für die jeweiligen Thermoelemente bzw. Pt100, Pt500 oder Pt1000 in Temperaturwerte umgerechnet. Es wird immer die Einheit °C verwendet, falls Sie eine Anzeige in °F möchten, müssen Sie eine Echtzeitberechnung („Festfunktion → Algebra“) in einem weiteren Kanal definieren: (Grad Fahrenheit) = 1.8 * (Grad Celsius) + 32.



Die Kompensation der Temperatur an der Übergabestelle der Thermoelementleitungen muß entweder im Gerät erfolgen oder, falls Sie eine bestimmte Referenztemperatur verwenden, durch eine Berechnung berücksichtigt werden.



Beim Spider8 *müssen* Sie eine Linearisierung anwählen, da hier nur die Vergleichsmeßstelle aktiviert wird, wenn Sie ein Thermoelement als Aufnehmer für den Kanal spezifizieren.

Skalierung „Keine“

Die Skalierungsangabe „Keine“ ermöglicht bei einigen Geräten das Auslesen der A/D-Werte, also nicht verrechneter *Digits*. Die Einstellung ist i. d. R. nur für Testzwecke sinnvoll.



4.10

Status/Meßwert

Mit dieser Spalte haben Sie die Möglichkeit, die Verbindung zum Gerät („Geräteverbindung testen“) zu überprüfen oder das momentane Meßsignal anzeigen zu lassen. Ist bei der Statusprüfung alles in Ordnung, so erscheint „OK“. Erscheint eine Fehlermeldung, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Fehlermeldung und wählen Sie „Fehlercodes“. Es erscheint

das Hilfefenster mit Erläuterungen zu den möglichen Fehlercodes und Vorschlägen zur Behebung.



Mit  können Sie ebenfalls einen Meßwert von allen aktiven Kanälen holen, mit  können Sie eine Dauermessung für alle aktiven Kanäle starten, die als Quelle ein *analoges* Signal haben („*Analog IN*“).



Bei einer Prüfung der Geräteverbindung wird nur überprüft, ob das Gerät über die Schnittstelle ansprechbar ist und eine Antwort liefert. Es wird nicht überprüft, ob alle Meßkanäle richtig angeschlossen und korrekt eingestellt sind. Wenn Sie das momentane „Meßsignal anzeigen“ lassen, wird eine evtl. Übersteuerung des Kanals jedoch als „OVFL“ angezeigt.

Die Einstellungen zum Nullstellen sind in Abschnitt 4.1, *Nullstellen*, Seite D-23, besprochen.

4.11 Meßrate

In dieser Spalte können bei der Verwendung eines MGCplus einzelne Kanäle einer der möglichen Meßratengruppen hinzugefügt werden. Es existieren die gleichen Möglichkeiten wie im Abschnitt 4.6, *Einstellung*, Seite D-37, besprochen. Siehe auch Abschnitt 3, *Zeitkanäle einrichten*, Seite D-18 und Kapitel E, Abschnitt 2, *Welche Meßrate ist die richtige?*, Seite E-4.

4.12 Ziel

In dieser Spalte lassen sich einzelne Kanäle gezielt für den Export in eine Datei oder die Datenbasis *während* der Messung markieren.



Sowohl die catModule als auch der Meßassistent bieten die Möglichkeit, diese Einstellungen nachträglich zu ignorieren und z. B. alle oder keine Kanäle zu speichern. Beim Meßassistenten können Sie über die dortigen Einstellungen bei den Exportoptionen auch festlegen, ob alle Kanäle in *eine* Datei oder in *verschiedene* Dateien gespeichert werden sollen.

Die Angabe des Dateinamens und ob bei mehreren Messungen die Daten in den Dateien hinten angehängt oder ein Zähler im Dateinamen erhöht werden und eine neue Datei angelegt werden soll, sollte ebenfalls über das catModul oder den Meßassistenten erfolgen.

4.13 Diagnosefunktionen



Die Zugangsberechtigung zu „Gerät → Diagnose“ kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

Neben den in Abschnitt 4.10, *Status/Meßwert*, besprochenen Menüpunkten sind hier Möglichkeiten vorgesehen, die bei Problemen bezüglich der Kommunikation mit einem Gerät hilfreich sein können.

4.13.1 Test der Link-Ressourcen



Diese Funktion kann nur beim MGCplus verwendet werden.

Bei umfangreich bestückten MGCplus-Geräten kann es zu sogenannten Link-Ressourcenkonflikten kommen. Dies liegt daran, daß alle Meßwerte im MGCplus über den internen Bus (Link) in einem bestimmten Muster übertragen werden. Dabei stehen den Mehrkanaleinschüben zwar gleich viele Plätze für die Übertragung von Daten zur Verfügung wie den Einzelkanälen, diese müssen aber auf mehr Kanäle verteilt werden. Daher können nicht alle möglichen Werte gleichzeitig übertragen werden. Sobald nun ein anderer Einschub, z.B. ein ML70 oder ein ML71 (CAN-Bus), Meßwerte anfordert, wird der zur Verfügung stehende Platz belegt. Dies geschieht z.B. beim Einschalten des MGCplus. Wird dann später catman gestartet und ein anderes Signal angefordert, ist u.U. kein Platz mehr für die Übertragung vorhanden, es kommt zum Link-Ressourcenkonflikt. catman kann diesen Konflikt nicht verhindern, Sie können aber Maßnahmen treffen, um den Konflikt zu beheben.

Wodurch könnte ein Link-Ressourcenkonflikt entstehen?

- Ein ML70, ML71 oder ML78 lesen die Bruttowerte eines Kanals aus einem Mehrkanaleinschub aus, um sie weiterzuverarbeiten. Gleichzeitig ist in der I/O-Definition festgelegt, daß catman die Nettowerte (Voreinstellung) auslesen soll.
- Ein ML70, ML71 oder ML78 sollen sowohl Bruttowerte als auch Nettowerte aus einem Mehrkanaleinschub lesen.
- Das MGCplus ist so bestückt, daß viele Kanäle (> 128) vorhanden sind. Zum Beispiel könnten mehrere ML71 vorhanden sein, die mit vielen Kanälen arbeiten (max. 128 pro ML71) und zusätzlich andere Steckplätze mit Mehrkanaleinschüben ML801 bestückt sein. Durch die Vielzahl der Kanäle kann es dann bei höheren Meßraten dazu kommen, daß ein Kanal keinen Platz mehr findet, um „seine“ Meßwerte abzusetzen. Falls dies nicht gelingt, bevor ein neuer Wert zur Verfügung steht, kommt es zu einem Link-Ressourcenkonflikt.

Was können Sie dagegen tun?

Finden Sie zunächst die Ursache des Konflikts heraus. In den meisten Fällen werden Sie dazu das Gerätesetup aufrufen müssen, um die internen Einstellungen des MGCplus zu sehen. Bei einem ML70 müssen Sie u.U. auch die Programmierung prüfen, welche Signale von welchen Kanälen abgefragt werden. Versuchen Sie dann, entweder weniger Signale zu verwenden oder wenigstens überall die gleichen Signale. Dies gilt auch für die I/O-Definition in catman: verwenden Sie dort die gleichen Signale (Brutto/Netto), die auch innerhalb des

MGCplus genutzt werden. Über das Menü „Optionen → Kanal“ können Sie auch festlegen, daß anstelle des Nettosignals immer das Bruttosignal in catman verbunden wird.



4.13.2 TCP/IP-Ping

Mit dem Fenster TCP/IP-Ping können Sie bei Problemen mit der Ethernet-Schnittstelle prüfen, ob eine Verbindung zu der gewünschten Adresse aufgebaut werden kann. Falls dies nicht gelingt, liegt entweder ein Netzwerkfehler vor oder es ist eine Firewall eingebaut, die die Zugriffe abblockt.

Vorgehensweise

1. Tragen Sie unter „Hosts to ping“ die Adressen ein, die überprüft werden sollen, z. B. „192.168.200.5“. Sie können auch Namen angeben, z. B. „SERVERPC1“, falls ein Name-Server (DNS-Server) oder eine entsprechende Hosts-Datei vorhanden ist.
2. In der Regel sind die Vorgaben bei dem Intervall, in dem die Anfrage geschickt wird („Ping-Intervall“) sowie bei „Timeout“ und „Packets“ bereits richtig. Bei sehr stark belasteten Netzwerken können Sie die Zeit für das „Timeout“ erhöhen.
3. Klicken Sie dann auf „Start Auto-Ping“.



Die eingetragenen Namen werden aufgelöst und catman versucht, die Adressen zu erreichen. Nach dem Erhalt einer Antwort erscheint  und „Echo received“ in der Statusspalte. Falls keine Antwort erfolgte, erscheint  und „Fail“.

Prüfen Sie in diesem Fall:

- ob die Adresse stimmt
- sich der Teilnehmer im gleichen Netzsegment befindet
- falls der Teilnehmer nicht im gleichen Netzsegment ist, ob die Subnetzmaske oder eine evtl. Firewall den Zugriff auf das andere Segment erlaubt

- ob der Teilnehmer eingeschaltet ist
- ob sich andere Teilnehmer erreichen lassen

Falls keine der Prüfungen zu einer Lösung führt, müssen Sie Ihren Netzwerkadministrator kontaktieren.

4.13.3 Interpretierer beenden

Beendet den Interpretierer des Gerätes und gibt damit das Gerät zur manuellen Bedienung frei. Diese ist normalerweise gesperrt, sobald der PC das Gerät zum erstenmal angesprochen hat, damit keine Bedienung über die Frontplatte mehr möglich ist. Bei Geräten ohne Frontplatte hat der Befehl keine weitere Auswirkungen.

4.13.4 Interpretiereraktivierung erzwingen

Falls Sie diese Option aktivieren, so versucht catman bei der nächsten Kanalinitialisierung (z.B. „Meßsignal anzeigen“) den Kommando-Interpretierer des Gerätes zu reaktivieren und das Gerät neu zu initialisieren. Dies kann z.B. Fehler beheben, die entstanden, weil das Gerät zwischenzeitlich ausgeschaltet und wieder eingeschaltet wurde, ohne catman zu beenden. Die Interpretierer-Aktivierung wird nur einmal vor dem nächsten Befehl an das Gerät ausgeführt.



Der Interpretierer muß nicht beendet werden, um diesen Befehl zu verwenden.

4.13.5 Kommunikation protokollieren



Die Interpretation des Protokolls setzt die Kenntnis des Befehlssatzes des angeschlossenen Gerätes voraus. Die Funktion sollte i. d. R. nur auf Anweisung der catman-Hotline verwendet werden.

Zur Fehlerdiagnose kann ein Kommunikationsprotokoll mitgeführt und später in einem Texteditor betrachtet werden. Die Datei trägt in der Voreinstellung den Namen COMLOG.LOG und befindet sich im Verzeichnis Ihrer catman-Installation. Ein solches Protokoll enthält den genauen Ablauf der Befehlsübertragung zum Gerät sowie die eingehenden Antworten inklusive Zeitmarken mit 1 ms Auflösung. Die Anzahl der Einträge ist begrenzt, Sie können jedoch Dateinamen und Zahl der Einträge über das Menü „Optionen → Kommunikations-Log“ ändern.

4.13.6 Protokoll anzeigen

Zeigt das Kommunikationsprotokoll an.


4.13.7 Terminal





Die Zugangsberechtigung zu diesem Dialog kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.



Diese Funktion sollten Sie nur verwenden, wenn Sie über gute Kenntnisse der jeweiligen Schnittstelle und des verwendeten Gerätes verfügen, insbesondere des Gerätebefehlssatzes.

catman bietet zu Diagnose- und Parametrierungszwecken ein integriertes Terminalmodul an. Das Terminal öffnet dabei einen Kommunikationskanal zum in der Geräteliste angewählten Gerät. Über das Terminal können Sie dann Befehle an ein Gerät schicken und eingehende Antworten empfangen und darstellen. Die Befehle können in einer Liste zusammengestellt und als Datei abgespeichert werden. Diese Datei können Sie später wieder laden und abspielen, um auch umfangreichere Befehlssequenzen an ein Gerät schicken zu können. Über Spezialbefehle () können Sie zusätzlich Wiederholungen, Entscheidungen, Sprünge etc. in der Befehlsliste programmieren. Die Schreibweise der Befehle (Groß-/Kleinbuchstaben) ist dabei gleichgültig.



Das Terminalmodul läßt sich auch ohne catman als eigenständiges Programm starten: cat-Terminal.exe im catman-Verzeichnis. In diesem Fall müssen Sie mit  die Verbindung konfigurieren und mit  herstellen.



5 Die Sensordatenbank



Diese Funktionalität ist nur für MGCplus und Spider8 verfügbar.

5.1 Einführung

Die Sensordatenbank dient zur einfachen Einstellung der Meßkette auf den verwendeten Sensor. Sie müssen die Kennwerte eines Sensors nur einmal eingeben und können dann per Mausklick diesen Sensor dem Kanal zuweisen, an den er angeschlossen ist. Daraufhin wird das Gerät auf die Kennwerte dieses Aufnehmers eingestellt, soweit dies vom Gerät unterstützt wird:

- Beim MGCplus werden bei linearer Kennlinie die Kennwerte an das Gerät übertragen und die Skalierung wird vom MGCplus vorgenommen.
- Beim Spider8 werden nur die Grundeinstellungen wie Aufnehmerschaltung und benötigter Meßbereich vorgenommen.

Die Funktionen, die das Gerät nicht selbst ausführen kann, werden automatisch durch catman übernommen. So werden z. B. sowohl einfache Skalierungen beim Spider8 als auch Mehrpunktskalierungen bei Spider8 und MGCplus von catman durchgeführt.

Anstelle von Aufnehmern, bei denen Sie die Kennwerte aus dem Kalibrierprotokoll eintragen, können Sie auch die von HBM mitgelieferten Sensorvorlagen (Gruppe HBM-Aufnehmer) verwenden. Bei diesen werden für die Aufnehmerkennwerte die Standardwerte aus dem Datenblatt verwendet, z. B. 2mV/V als Kennwert bei Nennlast.



Sie können auch dann Sensorvorlagen verwenden, wenn Sie nachträglich den tatsächlichen Kennwert bzw. k- und Brückenfaktor angeben möchten. Wählen Sie dann nur noch „Sensor → Sensoranpassung ändern“, alle anderen Einstellungen sind bereits über die Sensorvorlage erfolgt. Diese Änderung wird über eine rote Markierung rechts oben in der Zelle mit der Sensorinformation (Spalte „Sensor“) angezeigt.

Aufnehmer mit T-ID

Falls Sie Aufnehmer mit T-ID-Modul verwenden, sollten Sie zunächst jeden Sensor in die Sensordatenbank übernehmen lassen, siehe Abschnitt 6, *TEDS und T-ID*, Seite D-65. Dabei wird für jeden Sensor ein neuer Datensatz am Ende der Einträge unter Sensorgruppen mit der eindeutigen Nummer aus dem T-ID-Modul erzeugt und die aktuellen Verstärkereinstellungen werden in die Datenbank geschrieben. Kontrollieren Sie danach die aufgenommenen Einstellungen und ändern Sie ggf. die Kennwerte anhand der Daten in den Kalibrierprotokollen.

Aufnehmer mit TEDS

Sie können auch Aufnehmer mit TEDS-Modul in die Datenbank aufnehmen (wie T-ID). Es ist jedoch günstiger, die Daten direkt aus einer TEDS-Datei zu importieren. Andernfalls werden lediglich die aktuellen Verstärkereinstellungen in die Datenbank geschrieben. Sie können auch festlegen, daß nur die Daten aus der Sensordatenbank verwendet werden sollen: „Optionen → Sensor“, „*TEDS immer aktivieren*“ deaktivieren.



Die Sensordatenbank muß nur während der Festlegung von Aufnehmern verfügbar sein. Sobald die benötigten Daten in der I/O-Definition gespeichert sind, ist kein Zugriff auf die Sensordatenbank mehr nötig.

5.2 Struktur der Sensordatenbank

Bevor Sie das erste Mal einen Aufnehmer in die Sensordatenbank aufnehmen, sollten Sie sich die zukünftige Struktur Ihrer Datenbank überlegen. Nach der Installation von catman stehen Ihnen unter „*Sensorgruppen*“ die HBM-Aufnehmer als „*Sensorvorlagen*“ zur Verfügung. Falls Sie weitere Vorlagen erstellen möchten, sollten Sie diese innerhalb einer eigenen Gruppe anlegen. Dabei können Sie auch weitere Untergruppen anlegen oder die vorhandenen Gruppen weiter unterteilen, z.B. die Gruppe „*Kraftaufnehmer*“ in „*Zugkraftaufnehmer*“, „*Druckkraftaufnehmer*“ und „*Zug-/Druckkraftaufnehmer*“.

Um eigene Aufnehmer in die Datenbank aufzunehmen, sollten Sie eine oder mehrere weitere Hauptgruppen anlegen. Je nach Größe und Organisation Ihrer Firma könnten Sie z. B. die Aufnehmer nach Abteilungen gruppieren und daher für jede Abteilung eine Hauptgruppe anlegen (siehe Abb. 14 auf Seite D-57, links). Sie können aber auch wie bei den Vorlagen die einzelnen Aufnehmertypen als Hauptgruppen verwenden oder Ihren Firmennamen als Hauptgruppe und die Aufnehmertypen als Untergruppen davon definieren (siehe Abb. 14 auf Seite D-57, rechts). Die Struktur ist nicht notwendig, um Aufnehmer wiederzufinden, sondern nur empfehlenswert, um einen schnelleren Überblick zu haben. Im Zweifelsfall können Sie immer die Datenbank nach Aufnehmern durchsuchen lassen, siehe Abschnitt 5.6, Seite D-63.

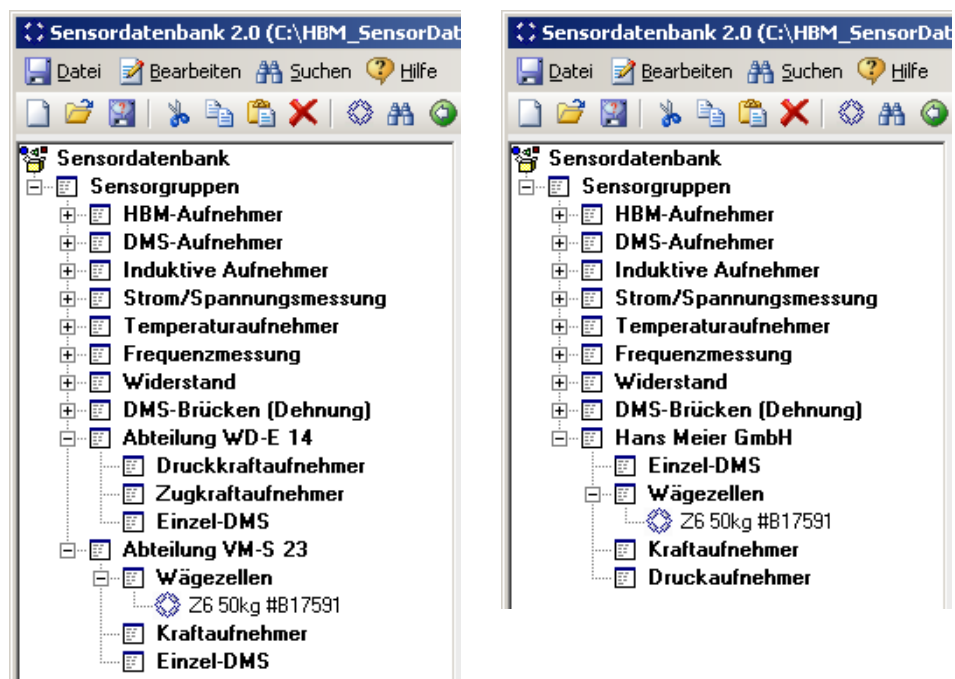


Abb. 14: Beispiele für Datenbankstrukturen

Gruppen anlegen und vorhandene Aufnehmer/Gruppen verschieben

- Um eine neue Gruppe anzulegen, müssen Sie die übergeordnete Gruppe markieren und aus dem Kontextmenü „Neue Sensorgruppe“ wählen.
- Um einen vorhandenen *Aufnehmer* zu verschieben, müssen Sie ihn über das Kontextmenü ausschneiden, dann die Gruppe markieren, zu der er hinzugefügt werden soll, und aus dem Kontextmenü „Einfügen“ wählen.
 - ☞ Sie können immer nur *einen* Aufnehmer mit dieser Methode verschieben, eine Mehrfachauswahl ist nicht möglich.
- Um eine vorhandene *Gruppe* zu verschieben, müssen Sie sie zunächst über das Kontextmenü ausschneiden. Danach haben Sie zwei Möglichkeiten: soll die Gruppe an eine andere Position innerhalb der gleichen Hauptgruppe verschoben werden, so markieren Sie die Gruppe, *vor* der die einzufügende positioniert werden soll und wählen Sie „Einfügen“. Soll die Gruppe *in* eine andere Gruppe verschoben werden, markieren Sie die Zielgruppe und wählen Sie „In Gruppe einfügen“.

5.3 Sensordatenbank wechseln/erstellen/importieren



Bevor Sie eine neue Version von catman installieren, sollten Sie die vorhandene Sensordatenbank in ein anderes Verzeichnis kopieren, da sie sonst überschrieben werden könnte.

Über das Menü „Datei“ können Sie jederzeit eine neue Sensordatenbank anlegen oder zu einer anderen Datenbank wechseln. In der Voreinstellung wird die Datei HBM_SENSORDATABASE.SDB im Installationsverzeichnis von catman verwendet. Wenn Sie eine neue Sensordatenbank erzeugen, wird diese als leere Kopie der HBM-Datenbankvorlage SENSORS.MDB angelegt, also ohne die Aufnehmervorlagen von HBM.

- ☞ Sie müssen eine neue Datenbankdatei auch in catman eintragen, da ansonsten die dortige Voreinstellung beim nächsten Aufruf wieder verwendet wird (I/O-Definition, „Optionen → Sensor“).

Da die Sensordatenbank auf einer Microsoft Access-Datenbank basiert (ab Office 2000), können Sie auch die vorhandene verändern. Dazu müssen Sie mindestens die in der HBM-Datenbank SENSORS.MDB verwendeten Felder und Tabellen definieren. Eine weitere Bedingung ist, daß alle Einträge eine eindeutige Kennung (max. 16 Zeichen) besitzen, die Sensor-ID. Darüber hinaus können Sie beliebige weitere Felder oder Tabellen anlegen.

Falls Sie viele Aufnehmer oder mehrfach importiert haben, sollten Sie die Datenbank anschließend bereinigen: „Datei → Speicherbedarf optimieren“.

5.3.1 Import von TEDS-Dateien

Verwenden Sie das Menü „Datei → Importieren aus TEDS“, um Sensoren in die Sensordatenbank aufzunehmen, von denen ein TEDS-Datenblatt als Datei existiert (virtuelles TEDS). Die Angaben in der Datei werden dabei ausgewertet und – soweit möglich – in die Sensordatenbank aufgenommen. Kontrollieren Sie danach die Einträge auf Vollständigkeit, damit später bei der Zuweisung des Sensors keine Fehlermeldung ausgegeben wird.

- ☞ Einige Angaben des TEDS, z. B. minimale und maximale Speisespannung, werden nicht übernommen, da hierfür keine Felder in der Sensordatenbank existieren.

Sie können auch den Sensor an das MGCplus anschließen, die Daten in den Verstärker übernehmen lassen und dann von dort in die Sensordatenbank übernehmen. Dabei werden allerdings nur die aktuellen Verstärkereinstellungen übernommen. Falls z. B. die Nennspeisespannung des Sensors höher liegt, als der aktuelle Verstärker erlaubt, wird nur die aktuelle Einstellung übernommen, nicht die im TEDS angegebene Nennspeisespannung.

5.3.2 Import älterer Versionen der Sensordatenbank

Über das Menü „Datei → Importieren aus Sensordatenbank“ können Sie sowohl ältere als auch andere Sensordatenbanken importieren. Sie können auch Access-Datenbanken importieren, falls das Format der Datenbankvorlage SENSORS.MDB entspricht. Beim Import werden nur neue Aufnehmer neu angelegt, bei bereits vorhandenen Einträgen (gleiche Sensor-ID) werden die aktuellen Daten durch die Daten der Importdatei überschrieben.



Um nur bestimmte Aufnehmer aus einer alten Sensordatenbank zu importieren, kopieren Sie zunächst die Datei („Datei → Sensordatenbank speichern als“ und „Datei → Sensordatenbank öffnen“). Löschen Sie dann alle unerwünschten Gruppen und Aufnehmer aus dieser Kopie, öffnen Sie die Zieldatenbank und importieren Sie die übriggebliebenen Gruppen und Aufnehmer aus der Kopie.

5.4 Weitere Sensoren aufnehmen



Falls dies der erste Aufnehmer ist, den Sie eintragen möchten, sollten Sie sich vorher die weitere Struktur Ihrer Sensordatenbank überlegen, siehe Abschnitt 5.2, Seite D-56.

5.4.1 Vorhandene Aufnehmer kopieren und einfügen

Anstatt einen Aufnehmer neu einzugeben, ist es oft einfacher, einen vorhandenen zu kopieren und dann die abweichenden Daten zu verändern.

Vorgehensweise

- Kopieren Sie den gewünschten Aufnehmer über das Kontextmenü.
- Markieren Sie die Gruppe, der dieser Aufnehmer hinzugefügt werden soll und fügen Sie ihn über das Kontextmenü „Einfügen“ ein.
- Belassen Sie die vorgeschlagene oder geben Sie eine neue *Sensor-ID* auf der Registerkarte „Sensordaten“ ein.
- Ändern Sie dann die „*Bezeichnung*“ und die relevanten Daten.
- Nach dem Anklicken von „*Eintrag aktualisieren*“ werden die neuen Daten dem Aufnehmereintrag zugewiesen.

5.4.2 Neue Aufnehmer eingeben



Falls Ihr Aufnehmer über eine Sensorkennung (TEDS/T-ID) verfügt und Ihr Meßgerät dies unterstützt, sollten Sie diese auch verwenden, siehe Abschnitt 6, Seite D-65.

Vorgehensweise

- Markieren Sie die Gruppe, zu der Sie einen neuen Eintrag hinzufügen möchten.
- Erzeugen Sie über das Kontextmenü einen neuen Sensor.
- Geben Sie die Daten für den Aufnehmer ein.



Sie können auch eine Sensorvorlage (Gruppe HBM-Aufnehmer) kopieren und in die gewünschte Gruppe einfügen. Danach müssen Sie nur noch evtl. abweichende Daten (Kennwert) korrigieren.

5.4.3 Vorhandene Einträge ändern

Einträge lassen sich jederzeit verändern: Eintrag markieren, die Änderungen vornehmen und „*Eintrag aktualisieren*“ lassen.

5.5 Kurzanleitung: Wie geht's?

Es sind folgende Fälle möglich:

1. Die zu verwendenden Aufnehmer sind bereits in der Datenbank eingetragen.
2. Nur ein Teil der zu verwendenden Aufnehmer ist in der Datenbank eingetragen.
3. Die Aufnehmer sind nicht in der Datenbank eingetragen, Sie möchten jedoch mit Standardkennwerten arbeiten und keine Werte aus evtl. vorhandenen Kalibrierprotokollen verwenden: Verwenden Sie die Sensorvorlagen.
4. Sie haben noch keinen Ihrer Aufnehmer in die Datenbank eingetragen und möchten die Werte aus vorhandenen Kalibrierprotokollen verwenden.

Im zweiten Fall können Sie zunächst die bereits eingetragenen Aufnehmer wie in Fall 1 in die I/O-Definition übernehmen. Mit den anderen Aufnehmern verfahren Sie je nach Wunsch wie in Fall 3 oder 4.

Vorgehensweise zum Erstellen eines neuen Eintrags


1. Öffnen Sie die Sensordatenbank über das Menü „Datei → Sensordatenbank bearbeiten“.
2. Erzeugen Sie in der Sensorgruppe, unter der dieser Aufnehmer erscheinen soll, einen neuen Eintrag: gewünschte Gruppe markieren und aus dem Kontextmenü „Neuer Sensor“ wählen.
3. Belassen Sie die vorgeschlagene „*Sensor-ID*“ (Registerkarte „Sensordaten“).
4. Geben Sie auf der Registerkarte „Sensordaten“ eine aussagekräftige „*Bezeichnung*“ als Beschreibung ein. Die „*Bezeichnung*“ kann auch die Seriennummer oder Inventarnummer des Aufnehmers enthalten. Sie sollte den Aufnehmer so eindeutig kennzeichnen, daß Sie

ihn anhand dieser Bezeichnung jederzeit problemlos identifizieren können. Die Bezeichnung wird beim Verbinden in die Spalte „Sensor“ der I/O-Definition übernommen.

5. Wählen Sie unter „Aufnehmereinstellungen“ die für Ihren Aufnehmer zutreffende Anschlußart am Meßgerät aus und geben Sie die zu verwendende Speisespannung an.
6. Über die „Aufnehmerkennlinie“ bestimmen Sie die verwendete Linearisierung. Geben Sie die Werte aus dem Kalibrierprotokoll und die „*Physikalische Einheit*“ an.
7. Übernehmen Sie die eben vorgenommenen Einstellungen: „*Eintrag aktualisieren*“.
8. Sie können jetzt die Schritte 2 bis 7 für weitere Aufnehmer wiederholen. Sobald alle neuen Aufnehmer in die Datenbank aufgenommen sind, schließen Sie das Fenster mit „*Beenden*“. Danach können Sie in der I/O-Definition die Aufnehmer aus der Sensordatenbank verbinden.

5.6 Aufnehmer suchen



Über das Menü „Suche“ im Fenster der Sensordatenbank können Sie Aufnehmer nach der von Ihnen eingegebenen Bezeichnung, nach dem Typ, der Seriennummer oder der Sensor-ID suchen. Eine Suche nach der Bezeichnung können Sie auch mit  vornehmen.

Die Ergebnisse der Suche werden in der Hauptgruppe „*Suchergebnis*“ (Untergruppe von „*Sensordatenbank*“) angezeigt.



Benutzen Sie „*“ als Platzhalter für beliebigen Text und „?“ als Platzhalter für ein einzelnes Zeichen. Die Platzhalter können vor, hinter und/oder mitten in Ihrem Suchbegriff vorkommen. Beachten Sie, daß ein Platzhalter auch am Ende verwendet werden muß, wenn der Suchbegriff nicht mit dem Ende des Begriffs übereinstimmt. Groß- oder Kleinschreibung ist nicht relevant.

Beispiele für die Suche

Die Suche nach „**DMS*Brücke*“ findet „*DMS-Viertelbrücke*“, „*WB-DMS-Brücke*“ und „*DMS-Vollbrücke*“, nicht jedoch „*DMS-Brücke mit k=2,04*“.

Die Suche nach „**DMS*Brücke**“ findet „*DMS-Viertelbrücke*“, „*WB-DMS-Brücke*“ und „*DMS-Vollbrücke*“ und „*DMS-Brücke mit k=2,04*“.

Die Suche nach „*DMS?Brücke**“ findet „*DMS-Brücke mit k=2,04*“, nicht jedoch „*DMS-Viertelbrücke*“, „*WB-DMS-Brücke*“ und „*DMS-Vollbrücke*“.

6 TEDS und T-ID



Diese Funktionen sind nur bei Anschlußplatten mit der Kennung i, z. B. AP815i, des MGCplus verfügbar. Außerdem müssen Aufnehmer angeschlossen sein, die über TEDS oder T-ID verfügen.



Auch wenn eine Anschlußplatte mit der Kennung i vorhanden ist, kann ein Firmwareupdate des Verstärkermoduls notwendig sein, um die Funktionalität nutzen zu können. Falls Sie beides zusammen gekauft haben, ist dies nicht nötig.

Die T-ID (**T**ransducer **I**dentification) ermöglicht es Ihnen in Verbindung mit der Sensordatenbank, Aufnehmer automatisch erkennen und die Meßkette einstellen zu lassen: *Plug&Play für die Meßkette*. Bei TEDS (**T**ransducer **E**lectronic **D**ata **S**heet, IEEE P1451.4) wird auch die Sensordatenbank nicht benötigt, da alle Informationen bereits im TEDS-Modul enthalten sind. Sie können jedoch über „Optionen → Sensor“ festlegen, daß die TEDS-Informationen durch die Daten der Sensordatenbank außer Kraft gesetzt werden (deaktivieren Sie „*TEDS immer aktivieren*“). Siehe auch Abschnitt 5, *Die Sensordatenbank*, Seite D-55.



Verwechseln Sie *T-ID* nicht mit der *Sensor-ID* der Sensordatenbank. Die *Sensor-ID* kann in der Sensordatenbank beim Anlegen eines Aufnehmers frei vergeben werden, bei TEDS und T-ID enthält der Aufnehmer oder der Anschlußstecker eine weltweit eindeutige Kennzeichnung, die in einem Chip (TEDS- bzw. T-ID-Modul) gespeichert ist. Das T-ID-Modul enthält nur diese Kennzeichnung, das TEDS-Modul enthält zusätzlich die Aufnehmerkennwerte. Auf Anforderung wird diese Kennzeichnung als *Sensor-ID* vom Modul an den Verstärker weitergegeben und der Sensor ist dadurch *eindeutig* identifizierbar. Falls nur die Sensordatenbank benutzt wird, kann auch eine falsche Zuweisung erfolgen.


Falls geeignete Aufnehmer und die entsprechenden Verstärkermodule und Anschlußplatten vorliegen, können Sie:



1. Einen Sensor-Scan für alle Kanäle durchführen

Es wird eine Verbindung zum Verstärkermodul aufgebaut und die T-ID- bzw. TEDS-Information abgefragt. Bei einem angeschlossenen T-ID-Modul wird der Aufnehmer in der Sensordatenbank gesucht und die benötigten Aufnehmerkennwerte für den Abgleich werden an den Verstärker geschickt. Bei TEDS werden die Einstellungen direkt aktiviert, außer Sie haben „*TEDS immer aktivieren*“ bei „Optionen → Sensor“ deaktiviert: in diesem

Fall werden die in der Datenbank hinterlegten Einstellungen, nicht die TEDS-Einstellungen aktiviert, falls ein Eintrag in der Sensordatenbank existiert. Die Meßkette (Gerät und Aufnehmer) muß angeschlossen sein.

 Verwenden Sie das Kontextmenü in der Spalte „Sensor“, falls Sie nur einen Sensor-Scan für markierte Kanäle durchführen lassen möchten.



2. Die Sensor-ID prüfen

Falls der I/O-Kanal an einen Sensor aus der Sensordatenbank gekoppelt ist, können Sie mit dieser Funktion prüfen lassen, ob dieser Aufnehmer auch am Verstärkermodul angeschlossen ist. catman liest die Sensor-ID des angeschlossenen Aufnehmers aus dem Gerät aus und vergleicht sie mit der in der I/O-Definition hinterlegten. Die Meßkette (Gerät und Aufnehmer) muß angeschlossen sein. Diese Funktion können Sie über „Optionen → Sensor“ auch automatisch bei der Kanalinitialisierung durchführen lassen: „*Sensor-ID-Prüfung bei Kanalinitialisierung*“.

3. Die Sensor-ID in die Datenbank aufnehmen

Mit dem Menüpunkt „Sensor-ID in Datenbank aufnehmen“ können Sie einen neuen Eintrag erzeugen, der bereits die Sensor-ID und die aktuellen Einstellungen des Verstärkermoduls enthält. Änderungen, z. B. eine treffendere Bezeichnung des Aufnehmers, nehmen Sie danach über die Sensordatenbank vor, siehe Abschnitt 5.4, *Weitere Sensoren aufnehmen*, Seite D-60. Die Meßkette (Gerät und Aufnehmer) muß angeschlossen sein. Sie können diesen Menüpunkt auch verwenden, falls die Sensor-ID nicht in der Sensordatenbank gefunden wurde.



4. Die LED auf einem T-ID-Modul blinken lassen (Sensor-LED-Test)

Falls Sie ein T-ID-Modul von HBM verwenden, können Sie mit diesem Symbol die Blinkfunktion des Moduls aktivieren.

Hinweise

- Alle Funktionen, die eine Verbindung mit dem Gerät aufbauen und die TEDS- oder T-ID-Informationen aus dem Aufnehmer auslesen, benötigen pro Kanal bis zu einer halben Sekunde. Bei vielen Kanälen kann der Vorgang daher mehrere Minuten dauern.
- Falls eine andere Sensor-ID als für den Kanal festgelegt gefunden wird, werden Soll- und Istdaten mit einer Meldung ausgegeben.

E Messen mit catman[®] Professional

1 Einleitung



Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Messen mit catModulen finden Sie in Kapitel B, Abschnitt 5, *Erste Schritte mit catman® Professional (Quick Start)*, Seite B-22.

Ob Sie mit einem catModul in Ebene 1 oder mit dem Meßassistenten in Ebene 2 arbeiten möchten, in jedem Fall müssen Sie überlegen, wie schnell gemessen werden soll, also wie viele Meßwerte pro Sekunde Sie benötigen. In Abschnitt 2, *Welche Meßrate ist die richtige?*, Seite E-4, finden Sie eine kurze Diskussion der Frage, wie die notwendige Meßrate bestimmt werden kann.

Die Einstellungen von Meßrate und Leseblockgröße für das Messen mit einem oder mehreren Geräten werden in Abschnitt 3, *Einstellungen zum Messen*, Seite E-7, erläutert.

Die Triggermessungen werden in Abschnitt 4, *Triggermessungen*, Seite E-16, erläutert.

Zwei besondere Formen der Messung werden in den letzten Abschnitten erläutert: der Remote Data Server, der Meßwerte für andere PCs zur Verfügung stellen kann, ab Seite E-38 und der DAQ-Hintergrundprozeß ab Seite E-41. Damit kann eine langsame Datenerfassung als Hintergrundprozeß gestartet werden.

2 Welche Meßrate ist die richtige?

Eine in der digitalen Meßtechnik oft gestellte Frage ist die nach der richtigen Meß- oder Abtastrate. Abb. 15 zeigt, was passiert, wenn Sie bei einem abtastenden Meßsystem eine zu niedrige Meßrate wählen.

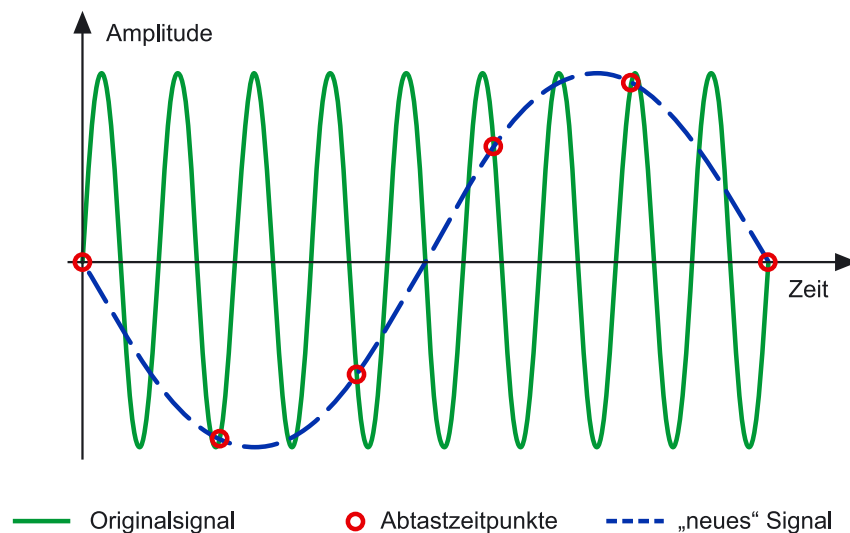


Abb. 15: Aliaseffekt bei zu niedriger Abtastrate

In der Abbildung zeigt die gestrichelte Linie die Kurve, die eine Graphik abbilden würde, wenn die Meßrate zu niedrig ist. Die durchgezogene Linie zeigt das Originalsignal, das zu bestimmten Zeiten abgetastet wurde. Der Effekt heißt Alias, d. h., man sieht eine ganz andere, fremde Kurve. Daher besitzen viele abtastend arbeitende Geräte sogenannte Anti-Alias-Filter. Bei allen HBM-Geräten werden rein integrierende A/D-Wandler verwendet, bei denen solche Fehler nicht auftreten, da dort höhere Frequenzen als die Wandlungsrate stark unterdrückt werden.

Trotzdem kann auch hier ein Meßfehler entstehen, wenn die intern gemessenen Werte nur unvollständig aus dem Gerät ausgelesen werden. Falls z. B. die Kurve mit der durchgezogenen Linie im Bild mit 10000 Werten intern gemessen wurde, aber nur 5 davon zum PC übertragen werden (z. B. MGCplus und Meßrate 5Hz), ergibt sich am PC ein Aliaseffekt.

Spider8 und MGCplus

Aktivieren Sie über „Optionen → Kanal“ die Einstellung „Auto-Filter: Frequenzermittlung aus Meßrate“ und geben Sie einen Wert zwischen 5% und 20% der Meßrate an (siehe auch Kapitel D, Abschnitt 4.8, *Filter*, Seite D-42). Verwenden Sie dann die Einstellung „Auto“ in der Spalte „Filter“ der I/O-Definition.



Als Standardfilter wird ein Filter mit Bessel-Charakteristik gewählt, das maximale Signaltroue gewährleistet, d. h. das Signal im Zeitbereich nicht verfälscht. Leider ist die Störunterdrückung bei diesen Filtern nicht sehr effektiv, es gibt einen großen Übergangsbereich. Dadurch werden höherfrequente Störungen mit größerer Amplitude nur unzureichend unterdrückt. Falls Sie daher höherfrequente Störungen effektiv unterdrücken möchten, müssen Sie manuell Filter mit Butterworth-Charakteristik wählen. Berücksichtigen Sie jedoch, daß bei diesen Filtern eine Verfälschung des Signals im Zeitbereich erfolgt, z. B. liegt das Überschwingen im Bereich von 10%.



Der Spider8 wählt in der Werkseinstellung immer ein Tiefpaßfilter aus, das ca. ein Achtel der angeforderten Wandlungsrate beträgt. Falls das von Ihnen gewählte oder unter „Optionen“ eingestellte Filter nicht gesetzt werden kann, wird die nächstniedrigere mögliche Grenzfrequenz gewählt bzw. 0,1 Hz verwendet.

Andere Geräte, manuelle Einstellung bei MGCplus

Hier müssen Sie zunächst die Bandbreite Ihres Systems ermitteln. Prüfen Sie deshalb die analoge Bandbreite des Meßverstärkers. Bei HBM-Geräten ist die Bandbreite je nach Typ des Verstärkers (niedrige oder hohe Trägerfrequenz etc.) auf einige 10 Hz bis zu einigen Kilohertz beschränkt. Die A/D-Wandler arbeiten immer mit einer Wandlungsrate, die wesentlich (intern mehr als achtmal) höher ist als die analoge Bandbreite. Es kann also hier kein Fehler, kein Aliasing, bei der Digitalisierung auftreten. Allerdings müssen Sie nicht alle vom A/D-Wandler ermittelten Werte auch in den PC übertragen, also darstellen lassen. Wenn Sie daher sicher sein möchten, daß Ihnen keine Werte verlorengehen, Sie also alle auf der Kurve gemessenen Werte auch bekommen, müssen Sie eine möglichst hohe Meßrate in catman verwenden. In allen HBM-Geräten außer den Umschaltanlagen stehen nach der A/D-Wandlung digitale Tiefpaßfilter zur Verfügung, die unerwünschte Störungen eliminieren können. Prüfen Sie, auf welche Bandbreite dieses Filter gesetzt ist. Stellen Sie dann die Meßrate bei Filtern mit Butterworth-Charakteristik auf mindestens das Fünffache dieses Wertes, um auf

der sicheren Seite zu sein. Bei Filtern mit Bessel-Charakteristik sollten Sie das 10- oder 20-fache des Wertes verwenden.

- ☞ Falls jedoch in dem vom Tiefpaßfilter unterdrückten Bereich anstelle von Störungen Nutzsiknale vorhanden sind, werden diese nicht gemessen und können deshalb auch nicht erkannt werden.

Empfehlung

Wenn Sie die Art des zu messenden Signals nicht kennen, sollten Sie zunächst die größtmögliche analoge Bandbreite (maximale Frequenz des Tiefpaßfilters) und die schnellste (höchste) Meßrate wählen. In dieser Betriebsart können Sie z. B. mit dem catModul 2-Kanal-Frequenzanalyse bestimmen, welche Signalfrequenzen überhaupt vorliegen. Stellen Sie dann die Bandbreite mit dem Tiefpaßfilter auf den benötigten Wert ein (zur Sicherheit können Sie den doppelten Wert vorgeben) und geben Sie als Meßrate je nach Filtertyp den entsprechenden Wert ein.

- ☞ Beim DMC*plus* wird – falls nicht anders angegeben – eine Mittelwertbildung über alle erfaßten, aber nicht angeforderten Werte durchgeführt. Beim MGC*plus* kann für Meßraten unter 60Hz ebenfalls eine Mittelwertbildung in der CP42 aktiviert werden.

3 Einstellungen zum Messen

Im Fenster Meßeinstellungen werden alle Einstellungen zur Meßrate vorgenommen. Sie erreichen es über das Menü „Messen → Meßeinstellungen“ im Arbeitsblatt I/O-Definition, über die Schaltfläche „*Meßeinstellungen*“ in den catModulen oder über die Registerkarte „Meßeinstellungen“ im Meßassistenten.

Die ebenfalls im Dialog „Meßeinstellungen“ zu findenden Einstellungen zum Trigger werden im Abschnitt 4, *Triggermessungen*, Seite E-16, behandelt.



Die Einstellungen des Dialogs „Meßraten“ werden sowohl zusammen mit den Einstellungen des Arbeitsblattes I/O-Definition als auch mit denen des Meßassistenten gespeichert. Die zuletzt geladene Datei bestimmt daher die Einstellung.

3.1 Meßraten für ein Gerät festlegen

Solange Sie nur mit einem Gerät messen, genügt es, „*Geräteinternes Timing*“ bei „Meßraten-Timing“ festzulegen und die „*Meßrate*“ anhand der Empfehlungen von Abschnitt 2, *Welche Meßrate ist die richtige?*, Seite E-4, einzustellen. Falls Sie sehr langsam messen möchten, verwenden Sie „*PC-internes Timing*“ und geben die Dauer des Intervalls zwischen zwei Messungen an.

3.2 Meßraten für mehrere Geräte festlegen

Wenn Sie mehr als ein Gerät anschließen, müssen Sie festlegen, wie die Geräte zusammenarbeiten sollen: alle mit gleicher Geschwindigkeit oder einige mit anderer Meßrate, alle syn-

chron oder nur möglichst gleichzeitig startend etc. catman kann leider nicht alle Wünsche erfüllen, die verfügbaren Möglichkeiten hängen auch von den verwendeten Geräten ab.

Zunächst können die Geräte in drei Arten unterschieden werden:

1. Geräte, denen man nicht nur eine einzuhaltende Meßrate, sondern auch die Anzahl der gewünschten Werte mitteilen kann. Dies sind die Geräte MGC, DMC*plus*, DMC 9012A, Spider8 und die NI-Karten.
2. Geräte, deren Kanäle verschiedenen Meßraten zugeordnet werden können und die zusätzlich getriggerte Umschaltung zwischen verschiedenen Meßraten ermöglichen. Dazu gehört z.Zt. nur das MGC*plus*.
3. Geräte, die auf Anfrage lediglich einen Meßwert (pro Kanal) liefern können. Dies sind alle oben nicht angeführten Geräte.

Die interne Vorgehensweise von catman bei einer Messung muß dabei je nach Gerät ganz unterschiedlich sein:

- Im ersten und zweiten Fall genügt ein Start der Messung, danach müssen nur noch die Werte eingelesen werden.
- Im dritten Fall muß jeder Meßwert einzeln angefordert werden.

Selbst wenn das Einlesen der Meßwerte nicht schnell genug erfolgt, hat dies in den ersten beiden Fällen so lange keinen Einfluß auf die Messung, wie der interne Pufferspeicher des Meßgerätes nicht überläuft. Bei der dritten Geräteart ist jedoch die Geschwindigkeit der Messung begrenzt durch die Zeit, die benötigt wird, um die Messung zu starten, durchzuführen und den Wert (oder die Werte, z.B. bei Umschaltanlagen) abzuholen. Das Timing kann bei diesen Geräten nur durch catman erfolgen.

Solange alle angeschlossenen Geräte derselben Gruppe angehören, entsteht kein Problem, da dann generell das entsprechende Timing in der I/O-Definition und bei den Meßeinstellungen gewählt werden kann.

Besondere Bedingungen bestehen:

1. Für Geräte, die hardwaremäßig synchronisiert sind: Fall 1.
2. Bei gemischtem Betrieb von Geräten aus verschiedenen Gruppen: Fall 2.
3. Wenn die gewünschten Meßraten nicht verfügbar sind bzw. keines der Geräte die gewünschte Meßrate erzeugen kann: Fall 3.

3.2.1 Fall 1: Geräte, die hardwaremäßig synchronisiert sind

Bei den Geräten MGCplus und DMCplus ist die Synchronisation mehrerer Geräte gleichen Typs möglich: Verbindung über die Buchsen Synchr. in/out und den Schalter Master/Slave bei MGCplus-Geräten bzw. Verbindung über die Buchse SYN bei DMCplus-Geräten. In diesem Fall ist eine vollständig synchrone Erfassung aller Kanäle aller synchronisierter Geräte möglich.

Sobald Geräte durch Kabel synchronisiert sind, können sie nicht mehr als „*Standalone*“ betrieben werden (Ausnahme: neuere MGCplus-Geräte, siehe unten). Hier würde eine Fehlermeldung beim Start der Messung erfolgen, da bei der Initialisierung der Geräte diese falsche Befehle erhalten und entsprechende Meldungen an catman zurückgeben. Alle synchronisierten Geräte außer dem MGCplus müssen auch in catman im Dialog „Meßeinstellungen“ auf „*Master*“ oder „*Slave*“ eingestellt werden, abhängig von den entsprechenden Einstellungen am Gerät selbst.



Geräte gleichen Typs können auch ohne hardwaremäßige Synchronisation als „*Standalone*“ betrieben werden, sogar über dieselbe Schnittstelle. Nachteilig ist u. U., daß bei den Messungen ein Zeitversatz zwischen den Geräten entsteht, da die Startbefehle an jedes Gerät einzeln geschickt werden müssen. Der Zeitversatz ist allerdings sehr gering, er liegt im Bereich von Millisekunden, da die Startbefehle direkt hintereinander ausgegeben werden. Falls keine Synchronisation erfolgt, könnten sich jedoch die Trägerfrequenzmeßverstärker der einzelnen Geräte gegenseitig stören.



Bei synchronisierten Geräten darf der Start der Messung nur durch den Master erfolgen.

Geräte, die hardwaremäßig synchronisiert sind, müssen mit gleicher Meßrate oder mindestens mit der gleichen höchsten Meßrate betrieben werden. Das Gerät, das als Master definiert ist, erzeugt auch den Zeitkanal (Master clock). Die synchronisierten Geräte arbeiten wie ein einziges Gerät mit der Summe der Einzelkanäle; die Tatsache, daß die Kanäle in mehreren Gehäusen sitzen, spielt bei der Messung keine Rolle. Falls synchronisierte Geräte nicht mit gleicher Meßrate betrieben werden, bricht u. U. die Messung eines als Slave betriebenen Gerätes ab, sobald der Master seine Messung beendet.

MGCplus: Geräte mit CP32B ab Firmware-Version 2.06 oder CP42 können über das Synchronisationskabel verbunden werden und trotzdem als „*Standalone*“ (Schalter auf der Rückseite der Geräte in Stellung Master) betrieben werden. In diesem Fall werden nur die TF-Verstärker synchronisiert.

3.2.2 Fall 2: gemischter Betrieb von Geräten aus verschiedenen Gruppen

Falls die Takterzeugung in einem der Geräte mit eigener Zeitbasiserzeugung erfolgen kann, d.h. dieses Gerät die höchste Meßrate hat, wird der Zeitkanal dieses Gerätes zum *Master clock*. catman erkennt dies automatisch. Sie können daher die „*Quelle für Zeitmarkenerzeugung*“ im zugehörigen Zeitkanal in der I/O-Definition auf „*Master clock*“ oder auf geräteintern (Name des Gerätes) setzen, alle anderen Geräte können ebenfalls auf die geräteinterne Quelle für Zeitmarkenerzeugung gesetzt werden.



Die Einstellung geräteinterne Quelle für Zeitmarkenerzeugung (Angabe: Name des Gerätes) ist daher in den meisten Fällen richtig.

Alle langsameren Geräte und alle, die keinen Zeittakt erzeugen können, werden dann über den Master clock synchronisiert. Die möglichen Meßraten hängen in diesem Fall von der Meßrate des Gerätes mit dem Master clock und von den möglichen Einstellungen in den aufklappbaren Listenfeldern des Dialogs Meßeinstellungen ab. catman rechnet anhand des Master clock aus, wann jeweils ein Meßwert von den anderen Geräten benötigt wird und schickt den entsprechenden Befehl dann zum Gerät.



Bei Geräten, die relativ lange zur Beantwortung einer solchen Anfrage benötigen, z. B. bei den Umschaltanlagen, kann dies zu einem Problem führen. Da catman wartet, bis die angeforderte Antwort eintrifft, werden die Meßwerte von anderen an der Messung beteiligten Ge-

räten zunächst nicht abgeholt. Es muß also sichergestellt sein, daß diese Geräte ihre in dieser Zeit erfaßten Werte zwischenspeichern können. Bei *DMCplus* und *MGCplus* ist dies meist kein Problem, eher schon beim *Spider8*, in jedem Fall hängt dies von den Meßraten und der Anzahl der Kanäle sowie dem Zeitbedarf des langsamsten Gerätes ab.

Da der Start der Messung nicht bei allen Geräten gleichzeitig erfolgen kann, ergibt sich ein Zeitversatz zwischen den einzelnen Geräten. Die Höhe dieses Zeitversatzes hängt wiederum von der Art der Geräte ab. Alle Geräte mit interner Takterzeugung benötigen zum Start nur die Information, wie gemessen werden soll, danach können sie sofort starten. Die Ausgabe dieses Befehls dauert nur wenige Millisekunden. Anders ist dies bei Geräten, die keinen Zeittakt erzeugen. Hier muß *catman* den Meßwert anfordern und warten, bis dieser zur Verfügung steht. Der dabei entstehende Zeitversatz liegt in der Regel im Bereich von einigen 100 Millisekunden pro Gerät, kann aber bei Umschaltanlagen auch bis zu 10 Sekunden betragen (Meßzeit der Anlage).



Sie können den Versatz der Messungen, außer beim *MGCplus* und den dort verfügbaren Hardware-Zeitkanälen, nicht feststellen, da für den Eintrag in den Zeitkanal bzw. die Zeitkanäle der Zeitpunkt des Einlesens und nicht der Zeitpunkt der Messung entscheidend ist.

3.2.3 Fall 3: keines der Geräte kann die gewünschte Meßrate erzeugen

Um es gleich vorwegzunehmen, falls der Wunsch nach einer hohen Meßrate besteht: Mehr als 10 Meßwerte pro Sekunde lassen sich kaum erreichen. Dies liegt daran, daß bei den Geräten, die erst auf Befehl einen Wert liefern, zunächst gemessen werden muß und dann erst die Ausgabe erfolgen kann. Bei einer Meß- und Reaktionszeit dieser Geräte von mindestens 50 bis 100 Millisekunden ergibt sich auch bei einem schnellen PC eine Meßrate unter 10Hz. Eine weitere Konsequenz ist, daß Sie keine unterschiedlichen Meßraten für die einzelnen Geräte festlegen können (außer über ein Script in Ebene 3). Die Zeittakterzeugung muß im-

mer durch den PC erfolgen: „*PC-internes Timing*“. Allerdings dürfte diese Einschränkung bei Messungen, die i. d. R. nur alle paar Minuten oder gar Stunden erfolgen, weniger kritisch sein.



Die Einstellung einer Meßrate bei Geräten, die über interne Zeittakterzeugung verfügen, hat auch in diesem Fall eine Bedeutung: Diese Geschwindigkeit wird für eine Einzelmessung verwendet, d. h., die Zeitdauer der Messung ist der Kehrwert der Meßrate. Für eine Meßrate von 9600Hz ergibt sich eine Meßdauer von rund 104µs, bei 1 Hz wird 1 Sekunde gemessen. Da bei HBM-Geräten immer über diese Zeit integriert wird, können Sie so auch eine Unterdrückung von Störungen erreichen.

Konsequenz für den Eintrag von Geräten in der I/O-Definition

Bei einer Messung werden die Werte von den Geräten in der Reihenfolge ihres Eintrags in der Geräteliste geholt. Daher sollten Geräte, die nur einzelne Messungen durchführen können, entweder:

- an den Anfang der Liste gestellt werden, wenn alle Messungen mit geringstem Zeitversatz erfolgen sollen

oder

- an das Ende der Liste gestellt werden, wenn der Startzeitpunkt der Messung bzw. der Eintrag im Zeitkanal möglichst genau sein soll.

3.3 Erweiterte Ansicht

3.3.1 Einstellen der Leseblockgröße

Die Option „*Leseblockgröße automatisch ermitteln*“ sollten Sie normalerweise immer aktiviert haben. catman übernimmt dann die Berechnung der Leseblockgröße für Sie. Ein Leseblock

besteht aus mehreren Meßwerten, die „in einem Rutsch“ gelesen werden. Nur in Sonderfällen ist das manuelle Einstellen der Leseblockgröße notwendig.

Gründe für das manuelle Einstellen der Leseblockgröße

1. Eine bestimmte Größe des Leseblockes wird für FFT-Berechnungen benötigt.
2. Bei schnellen Messungen oder großen Anzeigen reicht die Leistung des PCs nicht mehr aus, um eine verzögerungsfreie Darstellung zu ermöglichen.

Fall 1: Hier muß eine Größe eingegeben werden, die 2^n ergibt, damit die FFT mit allen Werten des Leseblocks durchgeführt werden kann.

Fall 2: In diesem Fall muß die von catman errechnete Blockgröße erhöht werden, da nur so der PC weniger häufig mit Befehlsübertragungen, Bildschirmausgaben etc. belastet wird. Da die in catman ermittelte Blockgröße nicht sichtbar ist, verwenden Sie zunächst als Näherungswert die höchste vorkommende Meßrate dividiert durch 10. Je nach Ergebnis muß dann evtl. noch weiter verändert werden:

1. Das Resultat liegt über 1024 bzw. dem in der Kanaleinstellung „*Maximaler Leseblock*“ angegebenen Wert.

Tragen Sie die maximale Blockgröße (1024, falls nicht im Dialog „I/O-Kanal einstellen“ etwas anderes angegeben wurde) ein und messen Sie erneut. Falls die Zeitverzögerung immer noch auftritt, erhöhen Sie die maximal erlaubte Größe (Arbeitsblatt I/O-Definition).

2. Das Resultat liegt unter 1.

Probieren Sie eine Leseblockgröße von 1 aus.

Falls diese Vorschläge nicht helfen, bleiben Ihnen leider nur noch drei Möglichkeiten: auf graphische Ausgaben verzichten, weniger Kanäle messen oder einen schnelleren PC verwenden.

3.3.2 Timeouts

Mit diesen Einstellungen wird festgelegt, wann

- das Warten auf Meßwerte mit einer Fehlermeldung abgebrochen wird
- das Warten auf ein Triggerereignis mit einer Fehlermeldung abgebrochen wird.

Die Einstellung des Leseblock-Timeouts muß nur bei sehr langsamen Geräten erhöht werden, z. B. bei einem vollbestückten UPM100 mit 100ms Integrationszeit pro Kanal. Bei allen anderen Geräten kommen nach einer Anforderung von Meßwerten diese innerhalb der voreingestellten Zeit von 10 Sekunden.

Der Trigger-Timeout muß allerdings je nach zu überwachendem Signal angepaßt werden:

Falls Sie Ereignisse registrieren möchten, die nur sehr selten und in größeren Zeiträumen auftauchen, muß diese Wartezeit erhöht werden, da sonst catman die Messung bzw. die Überwachung abbricht. Um z. B. eine Wartezeit von 3 Stunden zu erreichen, müssen Sie 10800 eingeben.

3.3.3 Zyklische Autokalibrierung unterdrücken

Diese Einstellung ist nur für das MGCplus relevant: Hierbei wird die zyklische Autokalibrierung des Gerätes *für alle Kanäle* für die Zeit der Messung deaktiviert (Voreinstellung).

Falls bei den Einstellungen eines Kanals diese zyklische Kalibrierung, die ca. alle 5 Minuten erfolgt, aktiviert wurde, würden ansonsten im Falle einer Messung bei diesem Kanal echte Meßwerte fehlen: Es kann nur entweder das Signal des Aufnehmers oder ein Kalibriersignal gemessen werden. Die Option ermöglicht es, diese interne Autokalibrierung über das Gerätesetup zu aktivieren, so daß beispielsweise in den Meßpausen eine Autokalibrierung erfolgen kann. Trotzdem erfolgt während der Messung keine Unterbrechung durch die Autokalibrierung, da sie für die Zeitdauer der Messung deaktiviert wird.

Sie sollten die Option nur bei sehr langsamen Messungen (weniger als 1 Meßwert pro Sekunde) deaktivieren. Es werden zwar auch während der Autokalibrierung „Meßwerte“ vom

Kanal ausgegeben, dies ist jedoch nur der *letzte tatsächlich gemessene Wert*, der so lange mit der angegebenen Meßrate ausgegeben wird, bis die Autokalibrierung beendet ist.

3.3.4 Kommunikation protokollieren

Diese Einstellung betrifft die Protokollierung der Datenübertragung auf der Schnittstelle und ist im wesentlichen nur bei Problemen mit der Schnittstelle interessant. Bitte lesen Sie dazu auch Kapitel D, Abschnitt 4.13, *Diagnosefunktionen*, Seite D-49.

3.3.5 Ringpuffer für alle Kanäle

Falls catman als Remote Data Server (siehe Abschnitt 7, Seite E-38) arbeiten soll oder über ActiveX angesteuert wird und ein Datenaustausch notwendig ist, empfehlen wir, hier für alle Kanäle einen Ringpuffer anzulegen. Sobald die Option aktiviert ist, können Sie die benötigte Speichertiefe angeben.

Die Größe des Ringpuffers richtet sich nach der Meßrate, der Anzahl von Clients und der Geschwindigkeit im Netzwerk. Wir empfehlen die Ringpuffer so groß zu wählen, daß mindestens eine Meßzeit von drei bis fünf Sekunden überbrückt werden kann, bis die Clients den Puffer auslesen müssen. Die Ringpuffer werden im RAM des PCs eingerichtet, bei vielen Kanälen muß ein entsprechend großer RAM-Speicher vorhanden sein. Wir empfehlen mindestens 512MByte RAM für den Betrieb als Remote Data Server mit mehr als 500 Kanälen.

4 Triggermessungen

In vielen Fällen ist es wünschenswert, die Messung nicht durch das Anklicken einer Schaltfläche zu starten, sondern erst bei bestimmten Ereignissen, z. B. dem Überschreiten eines bestimmten Meßwertes. catman bietet dazu die Möglichkeit, Triggerereignisse zu definieren und für die Messung zu aktivieren.



Die Einstellung zu „Timeout: *Trigger*“ ist bei den Meßeinstellungen in Abschnitt 3.3.2, Seite E-14, erläutert. Siehe auch Abschnitt 6, *Die Ereignisüberwachung*, Seite E-22.

4.1 Definieren von Triggerereignissen

Die Liste der *Triggerereignisse* rufen Sie z.B. über das Menü „Messen“, Menüpunkt „Triggerliste bearbeiten“ auf. Im Dialogfenster können Sie bis zu 10 verschiedene Triggerereignisse definieren. Die Vorgabenamen sind „*TRIG_1*“, „*TRIG_2*“ etc., Sie können jedoch eigene vergeben. Über die Namen können die Triggereinstellungen auch per Script aktiviert werden. Für jedes Triggerereignis muß das Gerät festgelegt werden, auf das sich die Triggerüberwachung bezieht, dieses Gerät fungiert dann als *Triggermaster*. Weiter ist anzugeben, ob ein „*Pre-Trigger*“, also die zeitliche Vorgeschichte, ebenfalls erfaßt werden soll und welche Art von Trigger bei welchem Pegel erfolgen soll.

Folgende Punkte sind bei einer Triggermessung zu beachten:

1. Triggerereignisse lassen sich nur für folgende Geräte definieren: MGCplus, DMCplus, DMC9012A, Spider8 und NI-MIO.
2. Triggerereignisse lassen sich in der Regel nur für *ein* Gerät definieren. Die Überwachung verschiedener Trigger in verschiedenen Geräten, die dann auch zu unterschiedlichen Zeiten Meßwerte liefern, ist nur eingeschränkt möglich (siehe Abschnitt 4.2, *Sonderfälle für Triggermessungen mit mehreren Geräten*, Seite E-18).
3. In jedem Fall ist nur *ein* Triggermaster pro Gerätetyp zulässig, d.h., es können z.B. nicht zwei Gruppen von untereinander synchronisierten MGCplus-Geräten gebildet werden.

4. Bei mehreren synchronisierten Geräten sind nur Triggerereignisse für das als „*Master*“ definierte Gerät aktiv, Triggerereignisse für Geräte in der Betriebsart „*Slave*“ werden ignoriert.
5. Normalerweise kann immer nur *ein* Triggerereignis zu *einer* Zeit aktiv, d. h. für den Start der folgenden Messung gültig sein. Eine Ausnahme stellt das MGCplus-System dar. Bei diesem können bis zu 4 Ereignisse der Triggerliste über den logischen Operator UND bzw. ODER verknüpft werden.
6. Beim MGCplus kann ein Trigger auch zur Umschaltung zwischen zwei Meßraten genutzt werden.

Synchronisierte Geräte (MGCplus, DMCplus und DMC9012A) werden *immer* mit einem Triggerereignis gestartet, damit der *Master* die *Slaves* aktiviert. Diese Einstellung wird von catman automatisch vorgenommen, in früheren Versionen von catman wurde der (in dieser Version nur noch aus Kompatibilitätsgründen vorhandene) Start-Trigger „*Sofort*“ verwendet.



Die für die Messung gewünschten Triggerereignisse müssen in der Liste „Für Messung aktivieren“ markiert werden.

Bei einigen Geräten ist es möglich, das Triggerereignis durch einen digitalen Pegel an einem Steuereingang am Gerät auszulösen. Diese Art der Triggerung wird mit der Einstellung „*Extern*“ aktiviert.



Beim MGCplus wird hierzu ausschließlich der Steuerkontakt 7 (Pin 8) eines Kanals verwendet. Sie können jeden der vorhandenen normalen Einkanalverstärker im Gerät verwenden, der Kanal muß aber als *aktiver* Kanal in der I/O-Definition vorhanden sein. Beim Spider8 und dem DMCplus ist zu beachten, daß der für diese Funktion verwendete Anschlußpin 14 der Buchse Digital I/O negative Logik verwendet, d. h., der Start-Befehl erfolgt beim Übergang von High auf Low (Kurzschluß nach Masse).



Bei der Verwendung eines Pre-Triggers muß das Gerät die während dieser Zeit anfallenden Meßwerte speichern. Da der Spider8 nur über einen Speicher für knapp 1000 Werte verfügt, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, falls der angegebene Wert bei der gewählten Meßrate und Meßdauer zu groß wird. Verkleinern Sie in diesem Fall den Pre-Trigger.

Die Angabe von „*Pre-Trigger abwarten*“ bedeutet, daß auf jeden Fall erst die Zeit für den „*Pre-Trigger*“ abgewartet wird, bevor die Prüfung auf ein Triggerereignis beginnt. Die Anzahl von Meßwerten ist in diesem Fall immer konstant. Falls die Option nicht aktiviert ist, kann es passieren, daß das Triggerereignis bereits eintritt, bevor die gesamte Vorlaufzeit abgelaufen ist, d. h., es werden nicht so viele Meßwerte erfaßt, wie ursprünglich angefordert. Dies kann bei den Geräten DMC9012A und DMC*plus* zu Problemen führen, deshalb ist dort als Vorgabe „*Pre-Trigger abwarten*“ bereits aktiviert.



Die Einstellungen der Triggerliste werden zusammen mit den Einstellungen des Arbeitsblattes I/O-Definition gespeichert.

4.2 Sonderfälle für Triggermessungen mit mehreren Geräten

Obwohl wir empfehlen, bei Triggermessungen nur ein Gerät bzw. nur synchronisierte Geräte zu verwenden, können Sie auch mit anderen Konfigurationen arbeiten. Hierbei sind allerdings Einschränkungen vorhanden, so daß im Einzelfall zu prüfen ist, ob sich die Messung wie gewünscht durchführen läßt. In diesem Abschnitt stellen wir eine Reihe unterschiedlicher Fälle und die dabei auftretenden Probleme vor. Allen Fällen gemeinsam sind folgende Charakteristika:

- Die Angabe der „*Meßwerte pro Periode*“ bezieht sich immer auf das Gerät mit der höchsten Meßrate. Alle anderen Geräte messen gemäß ihrer Meßrate weniger Werte. Bei der Durchführung der Messung kann dies aufgrund von Rundungsfehlern und den verwendeten Leseblockgrößen dazu führen, daß tatsächlich weniger Meßwerte von einem Gerät erfaßt werden, z. B. statt 3000 Werten nur 2990.
- catman rechnet evtl. Angaben über die „*Periodendauer*“ mit Hilfe der Meßrate in die Anzahl von Meßwerten um, die das Gerät mit der höchsten Meßrate liefern soll. Alle HBM-

Geräte erwarten die Angabe der Anzahl von zu messenden Werten, die Angabe einer Meßdauer ist nicht möglich.

- Die Werte für den „*Pre-Trigger*“ werden in Prozent angegeben, catman rechnet dies ebenfalls auf eine Anzahl von Werten um, die für den *Vorlauf* benötigt werden.
- Sie können mehrere Geräte des gleichen Typs nicht in zwei oder mehrere Gruppen aufspalten, die nur jeweils untereinander synchronisiert werden. Es darf von jedem Gerätetyp immer nur *ein* Triggermaster definiert werden.
- Auch bei der Triggermessung sollten alle synchronisierten Geräte mit derselben (maximalen) Meßrate arbeiten.
- Eine zeitsynchrone Echtzeitanzeige von Daten ist nicht möglich, es wird in der Regel eine verzögerte Anzeige erfolgen, da die Pre-Triggerwerte erst ausgegeben werden, wenn die Triggerung erfolgt ist.

Fall 1: Mehrere Geräte mit interner Zeittakterzeugung sollen auf jeweils eigene Triggerereignisse überwachen.

Dies funktioniert nur, wenn die Geräte alle angeforderten Daten intern zwischenspeichern können, ansonsten gehen Meßwerte verloren. Die Ausgabe von Daten erfolgt erst, wenn auch das letzte Gerät ein Triggerereignis hatte.

Fall 2: Von mehreren Geräten mit interner Takterzeugung soll eines auf Triggerereignisse überwachen, die anderen sollen mitmessen.

Beim Start der Messung fangen normalerweise alle Geräte ohne Triggerereignis *sofort* an zu messen, bis die für sie berechnete Anzahl von Werten gemessen ist. Die Werte müssen intern so lange zwischengespeichert werden können, bis das Triggergerät ein Triggerereignis hatte, ansonsten gehen Meßwerte verloren. Die Ausgabe von Daten erfolgt erst, nachdem das Triggerereignis aufgetreten ist. Dies ist in der Regel jedoch nicht der gewünschte Effekt, da das Triggerereignis z. B. auch erst dann auftreten kann, wenn alle anderen Geräte ihre Messung bereits beendet haben.

Eine Abhilfe ist möglich, wenn der Start der Messung des Triggergerätes als digitales Signal ausgegeben und zum Start der anderen Geräte verwendet werden kann: beim MGCplus kann z. B. auf einen der Grenzwerte getriggert werden (auch auf eine Grenzwertverknüpfung). Dieses Signal liegt als digitales Signal an der rückseitigen Anschlußplatte vor und kann z. B. an einem DMCplus oder Spider8 zum Start der Messung *mit externem Trigger* verwendet wer-

den (Pegel beachten). Beim Spider8 und dem DMC*plus* gibt es ebenfalls digitale Ausgänge, die den Status der Messung anzeigen und in der oben beschriebenen Weise als Ausgang verwendet werden können. Da jedoch erst nach dem Aktivieren der Geräte (Start der Messung, MSR auf Null) der Ausgang RDY (Waiting for Trigger) auf Null gezogen wird, muß durch eine externe Schaltung eine digitale Verknüpfung der Ausgänge RDY und MSR erfolgen oder eine Flankentriggerung verwendet werden. Sobald RDY wieder auf High-Pegel geht, ist der Trigger erfolgt. Beim MGC*plus* ist kein Ausgang vorhanden, der den Beginn der Messung anzeigt. Zu beachten ist bei diesem Verfahren, daß außer dem Triggergerät kein Gerät mit Pre-Trigger arbeiten kann.

Fall 3: Ein Gerät mit interner Takterzeugung soll auf Triggerereignisse überwachen und ein oder mehrere Geräte ohne interne Takterzeugung sollen mitmessen.

Sobald das Triggergerät Daten liefert, werden auch die Meßwerte von den anderen Geräten angefordert.

5 Meßdatenverwaltung

Datendateien in den catman-Formaten bieten schon länger die Möglichkeit, einen Kommentar zu jeder Datei mitzuspeichern. Falls Sie weitere Informationen wie Tester, Abteilung, Versuchsobjekt etc. speichern oder alle während eines Versuches erzeugten Dateien protokollieren möchten, lassen Sie dies die *Meßdatenverwaltung* übernehmen. Neben den bereits angelegten (aber änderbaren) Parametern „*Versuchsdatum*“, „*Prüfer*“ und „*Abteilung*“ können Sie insgesamt bis zu 127 Parameter definieren und mit Werten belegen.



Der Parameter „*Versuchsname*“ ist nicht änderbar, der dort angegebene Wert wird als Dateiname für die Verwaltungsdatei verwendet.

Sobald Sie unten im Dialog „*Meßdatenverwaltung verwenden*“ aktivieren, werden die Namen der im folgenden erzeugten Dateien (maximal 128) automatisch in diese Verwaltungsdatei (*.TST) eingetragen und der Querverweis auf die Verwaltungsdatei wird in die Dateien mit den Meßdaten eingetragen, falls Sie die Formate „*catman*“ oder „*ASCII + Kanalinformation*“ verwenden.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie die Meßdatenverwaltung.
2. Legen Sie das Verzeichnis für die Verwaltungsdatei fest. Wählen Sie ein Verzeichnis aus oder legen Sie ein neues an.
3. Geben Sie den Dateinamen der Verwaltungsdatei als Parameter „*Versuchsname*“ an.
 - Der Parametername selbst ist nicht änderbar.
4. Legen Sie die Parameter (Name und Wert) für die folgenden Messungen fest. Ändern Sie, falls nötig, die vorgeschlagenen Parameter und/oder fügen Sie weitere hinzu.
 - Falls Sie immer wieder bestimmte Parameter verwenden möchten, speichern Sie eine *Vorlage*.
5. Aktivieren Sie „*Meßdatenverwaltung verwenden*“ und schließen Sie den Dialog.
6. Führen Sie Ihre Messungen durch. Geben Sie dabei wie üblich an, welche Dateien in welchen Formaten wohin gespeichert werden sollen.
7. Öffnen Sie nach den Messungen die Meßdatenverwaltung erneut und *deaktivieren* Sie „*Meßdatenverwaltung verwenden*“.


Alle Informationen, Parameter und die gespeicherten Dateien werden im Meßdaten-Explorer (Kapitel I, Abschnitt 2.5.1, *Der Meßdaten-Explorer*, Seite I-16) angezeigt.

6 Die Ereignisüberwachung



Die Berechtigung zum Editieren von Ereignissen kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.



Mit der Ereignisüberwachung () können Sie in allen Meßmodi und unabhängig von angezeigten Online-Seiten Ereignisse überwachen und verschiedene Aktionen ausführen lassen. Es spielt dabei keine Rolle, ob Sie mit einem catModul, dem Meßassistenten, einem Script oder dem DAQ-Hintergrundprozeß messen.



Um die Ereignisüberwachung in anderen catModulen als der Dauermessung oder der Langzeitmessung zu verwenden, müssen Sie das Fenster vor dem Start des Moduls aufrufen.

Sie können folgende Einzel-Ereignisse überwachen lassen:

- Grenzwertüberschreitung
- Grenzwertunterschreitung
- Digitaleingang auf HIGH
- Tastaturereignis
- Datenbasis-Kapazitätskontrolle

Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, mehrere Ereignisse mit UND zu verknüpfen.

An Aktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Digitalausgang setzen
- Analogausgang setzen
- Eintrag in Logdatei vornehmen
- Eine Sound-Datei abspielen (akustische Ausgabe)
- E-Mail verschicken
- Speichern in Datenbasis einschalten
- Speichern in Datenbasis ausschalten
- Einzelnen Meßwert (alle aktiven Kanäle) in Datenbasis speichern
- Daten aus der Datenbasis in eine Datei exportieren
- Datenbasis löschen
- Stoppen und Starten der Messung des Meßassistenten

- catman-Scriptbefehle ausführen
- VBScript-Prozedur ausführen

Auch hier haben Sie die Möglichkeit, mehrere Aktionen gleichzeitig, d. h. bei Eintreten eines Ereignisses, ausführen zu lassen.

Hinweise

- Alle Einstellungen werden mit der I/O-Definition gespeichert. Lassen Sie deshalb nach dem Festlegen der gewünschten Ereignisüberwachung die I/O-Definition speichern.
- Die Einstellungen lassen sich auch in einer separaten Datei speichern und von dieser wieder laden: Menü „Datei → Exportieren“ und „Datei → Importieren“.
- Das Fenster läßt sich während einer Messung anzeigen sowie auf die Anzeige der aktiven Ereignisse beschränken.
- Sie können die Ereignisüberwachung für einzelne Ereignisse in der Spalte „A“ oder für alle Ereignisse auf der Registerkarte „Ereignisse“ deaktivieren: „*Ereignisüberwachung deaktivieren*“.
- Erläuterungen zu den Reaktionszeiten finden Sie in Abschnitt 6.2.1, Seite E-26.

6.1 Vorgehensweise

So richten Sie eine Ereignisüberwachung ein:

1. Rufen Sie den Dialog „Ereignisüberwachung“ über das Hauptmenü oder die I/O-Definition mit „Messen → Ereignisüberwachung“ auf.
2. Definieren Sie zuerst die benötigten Aktionen.
3. Legen Sie dann die zu überwachenden Ereignisse fest und geben Sie dabei die gewünschten Aktionen an.



Ereignisse und damit verknüpfte Aktionen lassen sich jederzeit wieder ändern.

6.1.1 Aktion definieren

Rufen Sie den Dialog „Ereignisüberwachung“ über das Hauptmenü oder die I/O-Definition mit „Messen → Ereignisüberwachung“ auf. Falls die Registerkarte „Aktionen“ noch nicht angezeigt wird, klicken Sie diese an.

1. Wählen Sie den „*Aktionstyp*“ aus dem aufklappbaren Listefeld aus und klicken Sie auf „*Neue Aktion*“.
2. Die Aktion erscheint als Eintrag im Feld darunter. Geben Sie der Aktion einen aussagekräftigen Namen.
3. Falls die Aktion die Angabe von Parametern erfordert, z. B. eine Datei bei der akustischen Ausgabe, geben Sie diese an.
4. *Klicken Sie zum Aktivieren auf „Einstellungen übernehmen“.*



Verknüpfte Aktionen können Sie erst definieren, wenn die zugrundeliegenden Einzel-Aktionen festgelegt sind. Dabei können Sie auch bereits verknüpfte Aktionen ein weiteres Mal verknüpfen. Sie können allerdings immer nur Aktionen verknüpfen, die in der Liste *oberhalb* der neuen (Verknüpfungs-)Definition erscheinen. Die Liste ist nach dem Zeitpunkt der Erzeugung sortiert. Verwenden Sie ENTF, um eine der Einzelaktionen aus der Verknüpfung zu löschen.

6.1.2 Ereignis definieren



Rufen Sie den Dialog „Ereignisüberwachung“ über das Hauptmenü oder die I/O-Definition mit „Messen → Ereignisüberwachung“ auf. Falls die Registerkarte „Ereignisse“ noch nicht angezeigt wird, klicken Sie diese an.

1. Geben Sie einen „*Ereignisnamen*“ an, z. B. „*Überschreitung Höchstwert*“.
2. Legen Sie die Art des zu überwachenden Ereignisses fest: „*Ereignistyp*“.



Ereignisverknüpfungen können Sie erst anlegen, wenn Sie die zugrundeliegenden Ereignisse definiert haben.

3. Legen Sie für Ereignisse, die auf Meßwerten basieren, den zu überwachenden (catman-)Kanal fest: „*Monitorkanal*“. Bei einem Tastaturereignis legen Sie die zu überwa-


 chende „Taste“ fest, bei einer Ereignisverknüpfung markieren Sie die mit UND „zu verknüpfenden Ereignisse“ mit  .

Falls bei einem digitalen Eingang der catman-Kanal eine „Fernsteuerkontakt-Bitmaske“ (MGCplus) oder den Kanal 8 (Spider8) enthält, müssen Sie das zu prüfende Bit zusätzlich auswählen. Lassen Sie in allen anderen Fällen das niedrigste Bit prüfen. Tastaturereignisse, die gleichzeitig als Tastaturereignis der aktiven Online-Seite definiert sind, werden sowohl von der Ereignisüberwachung als auch von der Online-Seite ausgeführt.

4. Geben Sie die auszuführende „Aktion“ an.
5. Falls die Aktion mehrfach ausgeführt werden soll, so lange das Ereignis vorliegt, können Sie mit „Erneut melden nach“ angeben, nach wieviel Millisekunden die Aktion erneut ausgeführt wird. Dies ist z.B. hilfreich, falls ein Benutzer auf bestimmte Zustände reagieren muß und diese Aufforderung deshalb wiederholt werden soll. Beachten Sie jedoch, daß die Aktion in der angegebenen Zeit auch ausgeführt werden kann, geben Sie z.B. nicht eine Wiederholzeit von 1000ms für eine Sound-Datei von 3 Sekunden Länge an.
6. Erstellen Sie die Ereignisdefinition, indem Sie das „Ereignis hinzufügen“. Es wird dann in der Liste der definierten Ereignisse auf der rechten Seite angezeigt.

6.1.3 Ereignis ändern

Zum Ändern von Ereignissen haben Sie zwei Möglichkeiten:

1. Sie klicken in der Liste auf das zu ändernde Ereignis, ändern dann auf der linken Seite die Definition und schließen die Änderung mit „Ereignis ändern“ ab.
2. Falls Sie nur eine Einstellung ändern möchten, diese aber evtl. für mehrere Ereignisse, markieren Sie in der Liste das oder die zu ändernden Ereignisse (mit SHIFT oder STRG anklicken), ändern Sie die betreffende Einstellung und klicken Sie auf  .



6.2 Die Aktionen

Einige der Aktionen sind einfach zu definieren: Eintrag in die Logdatei, Speichern in Datenbasis etc. Im folgenden finden Sie zusätzliche Informationen zu den einzelnen Aktionen sowie zu den Reaktions- und Ausführungszeiten.

6.2.1 Reaktionszeiten

Die Überprüfung auf eingetretene Ereignisse findet sofort nach dem Lesen von Meßwerten statt (für Scriptprogrammierer: nach `ACQRead`). Je nach Häufigkeit des Einlesens von Meßwerten wird daher auch die Ausführung von Aktionen gestartet: bei automatischer Berechnung der Leseblockgröße durch `catman` spätestens alle 100ms. Durch Verkleinern des Leseblockes kann eine Reaktionszeit von ca. 20ms erreicht werden. Dies hängt jedoch auch stark vom verwendeten PC und den weiteren Randbedingungen wie Anzahl und Größe darzustellender Graphiken und Kanäle ab.



Beim DAQ-Hintergrundprozeß lassen sich bei schnellen PCs auch bei 50 bis 100Hz Meßrate noch Leseblockgrößen von 1 erreichen (10 bis 20ms Prozeß-Interruptzeit).

Es werden *zuerst* immer alle nicht verknüpften, dann alle verknüpften Ereignisse überprüft. Erst *nach dem Ende aller Überprüfungen* werden dann die Aktionen ausgeführt.

6.2.2 Ausführungszeiten



Festgelegte Aktionen werden erst nach der Prüfung aller Ereignisse ausgeführt.

Die Reaktionszeiten sind jedoch noch nicht identisch mit den Ausführungszeiten: diese hängen von der auszuführenden Aktion ab. Bei den Aktionen, die catman direkt ausführt, sind die Reaktionszeiten im μ s-Bereich. Anders ist dies bei Aktionen, die über ein Gerät oder andere Programme ausgeführt werden:

- Digitalausgang setzen
- Analogausgang setzen
- Eine Sound-Datei abspielen (akustische Ausgabe)
- E-Mail verschicken

In diesen Fällen kommt die Reaktionszeit des Gerätes oder der benötigten Programme hinzu. Das Setzen eines Digitalausgangs im MGCplus dauert z. B. 20 bis 50ms. Beim Spider8 oder bei den National Instruments A/D-Wandlerkarten mit digitalen Ausgängen geht dies wesentlich schneller (< 5 ms). Die Ereignisüberwachung ist daher nicht für schnelle Echtzeitanforderungen geeignet. Weitere Informationen finden Sie bei den einzelnen Aktionstypen.

6.2.3 Digitalausgang setzen (Digital OUT)

Setzt einen Digitalausgang auf HIGH oder LOW. Sie können nur I/O-Kanäle vom Typ „*Digital OUT*“ (I/O-Definition) verwenden, daher werden nur Kanäle dieses Typs in „*I/O-Kanal*“ angezeigt.

Beim Setzen können Sie zwischen zwei Modi wählen:

1. „*Statisch*“: Der Ausgang bleibt so lange gesetzt, bis ihn eine andere Aktion zurücksetzt. Sie können den Ausgang auch „manuell“ über einen Scriptbefehl zurücksetzen.
2. „*Puls*“: Der Ausgang wird von catman automatisch nach n Millisekunden, der „*Pulsdauer*“, zurückgenommen.



Der Zustand wird über Befehle gesetzt. Dies kann beim MGCplus 20 bis 50ms pro Aktion dauern. Bei z.B. Spider8 oder den National Instruments A/D-Wandlerkarten mit digitalen Ausgängen geht dies wesentlich schneller (< 5ms).

6.2.4 Analogausgang setzen (Analog OUT)

Setzt einen Analogausgang auf einen bestimmten Pegelwert (in Volt). Sie können nur I/O-Kanäle vom Typ „*Analog OUT*“ verwenden, daher werden nur Kanäle dieses Typs in „*I/O-Kanal*“ angezeigt.

Beim Setzen können Sie zwischen drei Möglichkeiten wählen:

1. den Grenzwert des überwachten Kanals ausgeben: „*Grenzwert Monitorkanal*“
2. den aktuellen Meßwert des überwachten Kanals ausgeben: „*Meßwert Monitorkanal*“
3. einen bestimmten Wert ausgeben: „*Manuelle Vorgabe*“



Das Signal wird über Befehle gesetzt. Dies kann beim MGCplus 20 bis 50ms pro Aktion dauern. Bei z.B. Spider8 oder den National Instruments A/D-Wandlerkarten mit digitalen Ausgängen geht dies wesentlich schneller (< 5ms).

6.2.5 Eintrag in Logdatei



Siehe auch Kapitel B, Abschnitt 7, *Die Logdatei (System-Log) von catman*, Seite B-33.

Erstellt einen Eintrag in der Logdatei. Der Text kann dabei auch sogenannten Systemtext enthalten, z. B. den Namen oder den aktuellen Meßwert des überwachten Kanals (Monitorkanal). Über den Logtyp wird festgelegt, welcher Gruppe der Eintrag zugeordnet wird.

Folgende Systemtexte stehen zur Zeit zur Verfügung:

- „%NM“: Name des Monitorkanals des Ereignisses, das die Aktion verwendet
- „%UM“: Einheit des Monitorkanals
- „%VM“: Letzter (neuester) vorhandener Meßwert des Monitorkanals. Die Formatierung erfolgt automatisch.
- „%NCxx“: Name eines beliebigen I/O-Kanals, der über seine Nummer angegeben wird, z. B. „%NC25“.
- „%UCxx“ oder „%UC{<Name>}“: Einheit eines beliebigen I/O-Kanals, der entweder über seine Nummer oder über seinen Namen angegeben wird, z. B. „%UC25“ oder „%UC{SG_A_Wing_Top}“.
- „%VCxx“ oder „%VC{<Name>}“: Letzter (neuester) vorhandener Meßwert eines beliebigen I/O Kanals, der entweder über seine Nummer oder seinen Namen angegeben werden kann, z. B. „%VC25“ oder „%VC{SG_A_Wing_Top}“.
- „%LV“: Grenzwertpegel des Ereignisses.
- „%D“: Datum.
- „%T“: Uhrzeit.

6.2.6 Akustische Ausgabe

Gibt eine Sounddatei aus (*.WAV). Je nach Größe der Datei kann die Ausgabe mehrere Sekunden dauern. Falls Sie eine Wiederholung festlegen, wählen Sie diese groß genug.

6.2.7 E-Mail versenden




Ab catman 5.0 erfolgt der Versand von E-Mails über CDO (Microsoft Collaboration Data Objects). Es muß daher weder MS Outlook Express noch MS Outlook installiert sein, allerdings muß der SMTP-Dienst installiert sein. Der SMTP-Dienst ist Teil der Internet-Informationdienste (IIS) und wird als Windows-Komponente (System-CD) installiert. Zusätzlich müssen jedoch „SMTP-Servername“ und „Absenderadresse“ müssen gesetzt sein (Menü „Optionen → Startoptionen“, Registerkarte „E-Mail“) und die Weiterleitung ohne Authentifizierung (Anonymous) zu einem SMTP-E-Mail-Server muß möglich sein. Kontaktieren Sie Ihren Systemadministrator, falls im Intranet der Microsoft Exchange Server verwendet wird (die Voreinstellung ermöglicht dies, kann aber vom Systemadministrator so geändert werden, daß nur bestimmte PCs diesen Versand durchführen können).

Versendet eine E-Mail.



6.2.8 Speichern in Datenbasis EIN/AUS

Schaltet die Speicherung von Meßwerten in die Datenbasis ein bzw. aus. Für diese Aktion sind keine weiteren Parameter notwendig.



Die Speicherung von Meßwerten über die Ereignisüberwachung kollidiert nicht mit anderen Angaben zur Speicherung, sie verändert allerdings diese Angaben auch nicht. Wird z. B. im Meßassistenten während der Messung die Speicherung in die Datenbasis von Hand mit Klick auf  aktiviert, so wird diese Einstellung durch ein Ereignis, das die Speicherung ausschaltet, nicht beeinflusst. Die Speicherung würde in diesem Fall erst beendet, wenn sie von Hand wieder im Meßassistenten ausgeschaltet wird. catman stellt jedoch sicher, daß die Meßwerte in keinem Fall doppelt gespeichert werden.



Wir empfehlen, bei Verwendung dieser Aktion alle anderen Speichermöglichkeiten zu deaktivieren: Marker  in der I/O-Definition, „Speichern in Datenbasis“ auf der Registerkarte zur Art der Messung im Meßassistent, Anklicken von  während der Messung. Falls die Spei-



derung mit einer dieser Methoden aktiviert wurde, kann sie *nicht durch ein Ereignis deaktiviert* werden.

6.2.9 Aktuellen Meßwert speichern

Speichert die letzten Meßwert des aktuellen Leseblocks aller Kanäle in die Datenbasis. Für diese Aktion sind keine weiteren Parameter notwendig.

6.2.10 Daten aus der Datenbasis exportieren

Wählen Sie das Verzeichnis aus, in das gespeichert werden soll und geben Sie den Dateinamen an. An diesen Namen hängt catman ein Zähler an, der bei jedem Eintreten des Ereignisses erhöht wird.



Verwenden Sie nach Möglichkeit kein Netzlaufwerk für die Speicherung.

Stellen Sie beim Speichern größerer Datenmengen sicher, daß die internen Meßwertpuffer in den angeschlossenen Geräten nicht überlaufen, da ansonsten die Messung abgebrochen wird. Bei hohen Meßraten und langsamen Geräten sollten Sie die Messung für die Dauer der Speicherung beenden und dann wieder starten.

6.2.11 Datenbasis löschen

Löscht die gesamte Datenbasis. Die Aktion ist nützlich, wenn Sie die Daten bereits exportiert haben und nun neue Werte in die Datenbasis speichern möchten.

6.2.12 Stoppen und Starten der Messung (Meßassistent)



Die Aktion Messung starten kann keine Messung starten, wenn für die Überprüfung bereits Meßwerte benötigt werden. Sie können also nicht prüfen, ob z. B. ein Meßwert überschritten wurde, um dann die Messung zu starten. Sie können jedoch Tastaturereignisse oder Digital-eingänge überwachen.

Die Aktion ist zur Unterbrechung einer Messung des Meßassistenten sinnvoll, falls z. B. eine große Anzahl von Meßwerten gespeichert werden soll. Da dies mehrere Sekunden dauern kann, könnte es bei hohen Meßraten zum Überlauf des geräteinternen Meßwertpuffers führen und die Messung abbrechen.



Verknüpfen Sie die Aktionen: Messung stoppen, Werte exportieren, Datenbasis löschen und Messung wieder starten.

6.2.13 (catman-)Scriptbefehle ausführen

Führt einen oder mehrere Scriptbefehle aus. Mehrere Befehle können getrennt durch CRLF eingegeben werden, zusätzlich wird die Schreibweise mit @ unterstützt.



Es stehen nur die Befehle zur Verfügung, die auch in einer Auto-Command-Liste verwendet werden können, siehe Kapitel J, Abschnitt 4.1, *Einschränkungen für Auto-Command-Listen*, Seite J-9.



Falls Sie Variablen benötigen, deklarieren Sie diese mit `VARIABLE` oder verwenden Sie eine Systemvariable ab GP16.

6.2.14 VBScript-Prozedur ausführen



Um diese Aktion verwenden zu können, müssen Sie ein VBScript in den Windows Script Host laden, z. B. über den VBScript-Editor („Script → Script in WS Host laden“), über ein Script oder über das Kontextmenü im Projektfenster.

Die Aktion führt eine Prozedur aus einem geladenen VBScript aus. Falls ein VBScript geladen ist, so werden Ihnen alle Prozeduren dieses Scripts zur Auswahl angeboten.

6.3 Die Ereignisse

6.3.1 Grenzwert

Zusätzlich zu Kanal und Pegel können Sie noch eine „Hysterese“ angeben. Dies verhindert, daß Signale, die dicht am Grenzwertpegel liegen und denen ein Rauschen überlagert ist, das Ereignis mehrfach auslösen. Bei „Grenzwertüberschreitung“ liegt die Hysterese unterhalb des Grenzwertpegels, bei „Grenzwertunterschreitung“ oberhalb (Abb. 16).

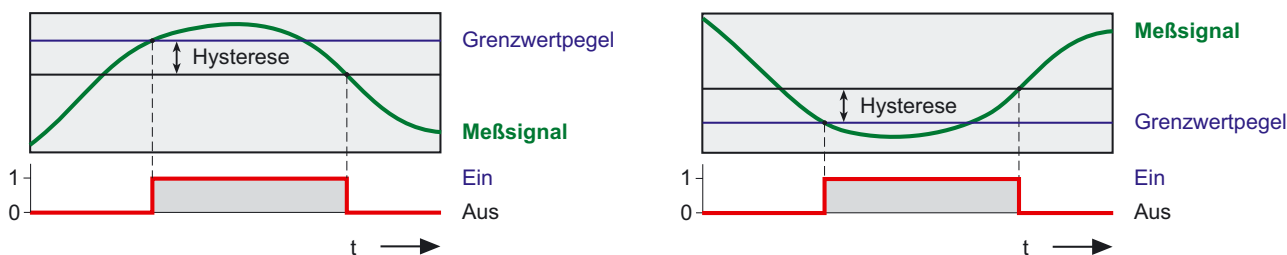


Abb. 16: Lage der Hysterese: links Überschreiten, rechts Unterschreiten

6.3.2 Digitaleingang

Bei den meisten Geräten legen Sie für einen I/O-Kanal in catman den digitalen Eingang inklusive des zu verwendenden Bits fest. In diesem Fall lassen Sie das niedrigste Bit prüfen.

Beim MGCplus haben Sie die Möglichkeit, den Kanal auf „Analog IN“ zu stellen und die „Fernsteuerkontakt-Bitmaske“ zu verwenden. Beim DMCplus können Sie ebenfalls „Analog IN“ mit „Kanal 0 (SY01)“ verwenden, beim Spider8 wählen Sie „Analog IN“ und „Kanal 8“. In diesen Fällen werden alle digitalen Eingänge zusammen und parallel zu den Meßwerten gelesen, Sie müssen daher noch das zu prüfende Bit zusätzlich auswählen. Zu Fernsteuerkontakt-Bitmaske siehe auch Kapitel D, *Definieren von Geräten und Arbeitskanälen*, ab Seite D-39.

-
- ☞ Falls ein einzelnes Bit abgefragt werden soll, so muß catman diese Information explizit anfordern. Der Vorgang erfolgt daher asynchron *nach* dem Einlesen des Leseblocks. Das MGCplus benötigt dafür jedoch eine Zeit von bis zu 50ms! Es ist daher beim MGCplus günstiger, die „Fernsteuerkontakt-Bitmaske“ zu verwenden.

6.3.3 Tastaturereignis

Wählen Sie die gewünschte Taste aus.

- ☞ Es stehen nicht alle möglichen Tasten zur Verfügung. Es wird nur die jeweils zuletzt gedrückte Taste ausgewertet. Falls bei langsamer Erfassung z.B. nur mit einem Leseblock pro Sekunde gemessen wird, könnten Ereignisse verlorengehen.
- ☞ Tastaturereignisse, die gleichzeitig als Tastaturereignis der Online-Seite definiert sind, werden sowohl von der Ereignisüberwachung als auch von der (aktiven) Online-Seite ausgeführt.

6.3.4 Datenbasis-Kapazitätskontrolle

Kontrolliert einen bestimmten Kanal auf seinen aktuellen „Füllstand“ (Anzahl von Werten). Die vorgesehene Aktion wird durchgeführt, falls der „Füllstand in Prozent“ größer ist als die angegebene Grenze.

- ☞ Der Kanal *muß* angegeben werden, da die Kanäle in catman unterschiedlich viel Platz zur Aufnahme von Meßwerten haben können.

6.3.5 Ereignisverknüpfung

Für die Verknüpfung von Ereignissen gelten folgende Einschränkungen:

- Ereignisse können nur mit UND verknüpft werden. Falls Sie ein einfaches ODER realisieren möchten, definieren Sie mehrere Ereignisse, die dieselbe Aktion auslösen. Kompliziertere Bedingungen mit Angabe von Formeln in boolescher Algebra werden zur Zeit nicht unterstützt.
- Verknüpfte Ereignisse können Sie nur mit Ereignissen erstellen, die bereits definiert sind.
- Verknüpfte Ereignisse werden erst überprüft, wenn alle anderen Ereignisse ausgewertet wurden.
- Ist ein Mitglied eines verknüpften Ereignisses selbst ein verknüpftes Ereignis, so muß es in der Liste *oberhalb* des neu zu definierenden Ereignisses stehen.

6.4 Darstellung von Ereignissen



Um die Ereignisüberwachung in anderen catModulen als der Dauermessung oder der Langzeitmessung zu verwenden, müssen Sie das Fenster vor dem Start des Moduls aufrufen.




Die Ereignisüberwachung kann in zwei verschiedenen Modi arbeiten:

1. im Bearbeitungsmodus
2. im Anzeigemodus

Im Anzeigemodus wird lediglich die Liste der Ereignisse sowie ihr Status angezeigt, im Bearbeitungsmodus können Sie neue Ereignisse und Aktionen festlegen oder vorhandene ändern.




Während einer Messung wird zunächst immer der Anzeigemodus verwendet, Sie können jedoch über das Menü „Ansicht“ in den Bearbeitungsmodus umschalten. Beachten Sie dabei, daß das *Einlesen* von Meßwerten durch das Aufklappen von Menüs oder Listenfeldern unterbrochen wird. Dadurch kann es zu einem Pufferüberlauf im Meßgerät kommen, siehe auch Kapitel H, Abschnitt 2, *Das Statusfenster des Meßassistenten*, Seite H-5.

 Ereignisse, deren Bedingung gerade erfüllt ist, werden in der Spalte „Status“ durch  markiert, Ereignisse, die mindestens einmal in einer Messung seit dem Start von catman aktiv waren, werden mit  markiert.








Stellen Sie für die Anzeige von Details den Mauszeiger über das Ereignis: der Tooltip enthält Datum und Uhrzeit des *letzten* Auftretens und wie oft das Ereignis insgesamt aufgetreten ist.



Die Spalte „T“ zeigt das Symbol für den Typ des Ereignisses. Einzelne Ereignisse können Sie auch mit einem Klick auf  in der Spalte „A“ deaktivieren.

Hinweise:

-  Die  -Anzeigen lassen sich über „Ansicht → Gelbe LEDs entfernen“ löschen.
-  Bei vielen aktiven Ereignissen können Sie mit F3 das jeweils nächste aktive finden, nachdem Sie einmal ein Ereignis angeklickt haben.
-  Die im Tooltip des Ereignisses angezeigten Ereigniszähler können Sie für das markierte Ereignis oder für alle Ereignisse zurücksetzen: Menü „Bearbeiten“. Das Zurücksetzen entfernt ebenfalls die Anzeige von .

7 Remote Data Server



Die Zugangsberechtigung zu diesem Dialog kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

catman verfügt über die Funktion Remote Data Server, die Meßdaten auch anderen PCs, den „Clients“, auf denen catman gestartet wurde, zugänglich macht. Die Daten werden mit TCP/IP über ein Ethernet-Netzwerk übertragen und können dann auf den Clients dargestellt und weiterverarbeitet werden. Diese müssen dazu nur den Remote Data Server als Gerät in der I/O-Definition auswählen. Alles Weitere wird von catman automatisch erledigt.



Die Geschwindigkeit der Datenerfassung ist durch Anzahl und Geschwindigkeit der beteiligten PCs sowie durch die Geschwindigkeit des Netzwerkes begrenzt.



Für den Remote Data Server empfiehlt es sich, Ringpuffer für die Kanäle einzurichten, die für die Clients zur Verfügung gestellt werden sollen: Meßeinstellungen, siehe Abschnitt 3.3.5, *Ringpuffer für alle Kanäle*, Seite E-15. In den Ringpuffern werden dann die Werte der einzelnen Kanäle zwischengespeichert.



Die Clients müssen die angefallenen Werte schnell genug auslesen, sonst gehen Werte verloren. Falls Ringpuffer existieren, genügt es, wenn vor dem Überschreiben mit neuen Werten der Puffer ausgelesen wird. Ansonsten muß jeder Leseblock *sofort* übertragen werden, da andernfalls Daten verlorengehen: Der nächste Leseblock überschreibt die alten Daten.

Zwei Punkte sind wichtig, um abschätzen zu können, ob Daten verlorengehen könnten:

1. Sind die Clients schnell genug, um den Puffer oder den Leseblock rechtzeitig abfragen zu können?

Neben der Meßrate des Remote Data Servers spielt hier sowohl die Anzahl von Echtzeitberechnungen als auch die Art und Größe der Visualisierung auf dem Client eine Rolle.

2. Kann der Remote Data Server die Clientanfragen schnell genug bedienen?

Hier gibt es zwei Bereiche, die geprüft werden müssen: Zum einen kann das Netzwerk der Grund sein, daß die Clients nicht schnell genug bedient werden, z.B. weil andere Netzwerkteilnehmer aktiv sind und das Netzwerk damit belegt ist. Bei Ethernet gibt es keine „gesicherten“ Datenraten, das Netzwerk kann auch von Teilnehmern über mehr als eine Sekunde belegt sein. Ein anderer kritischer Bereich ist der Server selbst: Wie schnell können die Daten erfaßt werden, und welche Echtzeitberechnungen oder Visualisierun-

gen sollen am Server vorgenommen werden? Falls hier die Prozessorleistung nicht mehr ausreicht, werden auch die Clients nicht mehr regelmäßig mit Daten bedient.

Für maximale Leistung empfehlen wir, z. B. ein eigenes Netzwerk für mehrere angeschlossene MGCplus zu verwenden und die Daten über ein zweites Netzwerk zu übertragen. Außerdem sollten Sie die Anzahl der Echtzeitberechnungen und Visualisierungen am Server minimieren.



Die Clients müssen die erforderlichen Rechte (Windows Systemadministration) besitzen, um auf den PC, auf dem der Remote Data Server gestartet wurde, zugreifen zu können.

Die Meßrate (Geschwindigkeit der Erfassung von Meßwerten) wird am Remote Data Server festgelegt. Die Clients können nur die erfaßten Daten *abholen*, eine Meßrate kann dort (mit einer Ausnahme) nicht eingestellt werden. Bei Bedarf können Sie die Daten am Client z. B. mit einer Echtzeitberechnung reduzieren. Ausnahme: Sie können angeben, daß bei jeder „Messung“ nur 1 Wert geholt wird: Setzen Sie in den Meßeinstellungen die Größe des Leseblocks auf „1“. In diesem Fall wird bei jedem Lesevorgang der erste Wert des aktuellen Leseblocks geholt, falls dieser Wert noch nicht übertragen wurde. Alle anderen evtl. erfaßten Werte gehen dabei allerdings verloren. Je nach Geschwindigkeit der Abfrage ist in diesem Fall auch nicht gewährleistet, daß immer die gleiche Anzahl von Werten nicht übertragen wird: Es könnten jeweils unterschiedliche Anzahlen von Leseblöcken nicht erfaßt werden, wenn die Anfrage des Clients nicht schnell genug beim Server ankommt, um von jedem Leseblock einen Wert zu erhalten. Diese Einstellung empfiehlt sich daher nur in Fällen, in denen Meßwerte sehr langsam abgeholt werden sollen, z. B. nur alle 5 Sekunden.

Die Einstellung des Server-Ports ist für spätere Erweiterungen vorgesehen und darf z. Zt. *nicht verändert* werden. Bei Problemen mit diesem Port kontaktieren Sie bitte die HBM-Hotline.

Sobald Sie den Server starten („*Server START*“), erzeugt der Server evtl. angegebene Ringpuffer und überwacht den angegebenen Server-Port auf Anfragen von Clients. Die Messung wird dadurch noch nicht gestartet, es werden lediglich Anfragen der Clients ermöglicht. Starten Sie dann eine Messung, z. B. über den Meßassistenten, um den Clients den Zugriff auf Daten zu ermöglichen. Während des Serverbetriebs können Sie mit catman wie üblich Messungen durchführen. Allerdings sollte die Messung nicht angehalten werden, während die Cli-

ents auf Daten warten, da dann auf den Clients ein Timeout-Fehler auftritt, wenn keine Daten verfügbar sind.

Die ebenfalls im Fenster zugänglichen Diagnosefunktionen sind nur dann von Interesse, wenn Sie mit der Hotline in Kontakt sind, da dann eventuelle Fehler im Zusammenspiel von Server und Clients besser lokalisiert werden können.

8 DAQ-Hintergrundprozeß



Die Zugangsberechtigung zu diesem Dialog kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

Beim DAQ-Hintergrundprozeß werden Meßwerte unabhängig von jeder Benutzeraktion gelesen, gespeichert und dargestellt. Die Messung wird auch dann nicht unterbrochen, wenn gerade ein Menü aufgeklappt oder ein Dialog geöffnet wurde. Dies ist bei einer normalen Messung nicht möglich, da hier der Meßablauf so lange stoppt, wie z. B. ein Dialog geöffnet ist. Mit dem DAQ-Hintergrundprozeß kann deshalb z. B. eine Online-Seite entworfen oder ein Script geschrieben werden, während im Hintergrund 100 UPM-Kanäle erfaßt und gespeichert werden. Sie können sogar interaktiv neue Visualisierungsobjekte auf der Online-Seite hinzufügen, die dann sofort mit aktualisiert werden.








Der DAQ-Hintergrundprozeß führt eine Dauermessung durch, die so lange läuft, bis er mit „Stop“ angehalten wird.

Der DAQ-Hintergrundprozeß kann über das Hauptmenü von catman oder die I/O-Definition mit „Messen → DAQ-Hintergrundprozeß“ aufgerufen werden. Sobald die Einstellungen vorgenommen sind, kann der Prozeß mit „Run“ gestartet werden.

8.1 Einstellungen



Die Meßrate muß über die Meßeinstellungen, z. B. mit  in der I/O-Definition, festgelegt werden.

Wie bei den normalen Messungen wird auch hier zwischen „*geräteinternem Timing*“ und PC-internem Timing („*Einzelmessung*“) unterschieden. Im Bereich „Datenbasis-Speichermodus“ können Sie festlegen, ob und wie die Kanäle gespeichert werden sollen. Zusätzlich stehen die Symbole  und  zur Verfügung.  speichert einen einzelnen Wert in die Datenbasis, mit  wird die kontinuierliche Speicherung ein- bzw. ausgeschaltet.



8.1.1 Messungen mit geräteinternem Timing

Bei dieser Art der Messung muß zum einen die Prozeß-Interruptzeit vorgegeben werden. Dies ist der Zeitabstand, in dem Meßwerte vom Gerät geholt werden. Die Zeit muß größer als 50ms (Millisekunden) sein, sollte jedoch nur so groß sein, daß keine Werte verlorengehen können, d.h., daß der interne Meßwertpuffer des Gerätes nicht überläuft (Spider8: ca. 1 000 Werte). Abhängig von dieser Zeit und der eingestellten Meßrate müssen Sie dann den „Leseblock“ so berechnen, daß alle Werte transferiert werden. Bei MGCplus und Spider8 können Sie auch „Dynamischer Leseblock“ aktivieren, dann werden jeweils alle im Meßwertpuffer vorhandenen Werte abgeholt.

Beispiel:

Für eine Meßrate von 600 Werten pro Sekunde und eine Prozeß-Interruptzeit von 200ms ergibt sich eine Leseblockgröße von 120 Werten. Damit werden fünfmal pro Sekunde (alle 200ms) je 120 Werte abgeholt, d.h. insgesamt 600 Werte pro Sekunde.

8.1.2 Einzelmessung

Sobald Sie „Einzelmessung“ gewählt haben, wird das Feld „Prozeß-Interruptzeit“ in „Meßintervall“ geändert. Das kleinste zulässige Intervall sind 50ms (Millisekunden). Die Leseblockgröße muß bei dieser Meßart „1“ betragen und wird automatisch gesetzt.

8.1.3 Online-Export

Wie beim Meßassistenten können Sie für den DAQ-Hintergrundprozeß die Speicherung von Daten während der Messung aktivieren. Es stehen allerdings nicht alle Optionen zur Verfü-

gung, bei der DAQ-Hintergrundmessung können nur alle oder kein Kanal exportiert werden. Der Dateiname kann automatisch mit jedem erneuten Start inkrementiert werden, andernfalls wird nachgefragt, ob die Datei überschrieben werden soll.

8.1.4 Leseblock-Timeout

Die hier eingestellte Zeit wartet catman auf die angeforderten Meßwerte, bevor eine Fehlermeldung erfolgt. Bei sehr langsamen Geräten, z. B. den Umschaltanlagen, muß dieser Wert u. U. erhöht werden. Siehe auch Abschnitt 3.3.2, *Timeouts*, Seite E-14.

8.1.5 Ringpuffer

Auch in dieser Betriebsart können Sie die Ringpufferung für den Remote Data Server aktivieren.

8.2 Einschränkungen

Diese Art der Datenerfassung ist primär nicht für die schnelle Erfassung großer Datenmengen gedacht. Trotzdem kann je nach Ausstattung des PCs auch mit höheren Meßraten ge-

messen werden. Die vom PC gleichzeitig auszuführenden Tätigkeiten müssen jedoch immer genug Zeit für die Datenerfassung und Verarbeitung lassen. Während der Messung mit dem DAQ-Hintergrundprozeß darf sogar ein weiteres Script ausgeführt werden, allerdings darf dieses keine eigene Datenerfassung durchführen. Es darf aber z. B. eine Berechnung der bereits erfaßten Werte erfolgen.



Folgende Situation führt z.Zt. zu einer Unterbrechung des Prozesses: Die Maustaste wird in der Titelleiste eines Fensters gedrückt und nicht bewegt.

F catModule und Add-Ins

1 Einleitung



Die Zugangsberechtigung zu einzelnen catModulen oder den Meßeinstellungen kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

Mit den catModulen lassen sich alle *Standard-Meßaufgaben* abdecken. Sie sind variabel gehalten und eignen sich daher für viele Anwendungsfälle. Das catModul steuert die Meßgrößenerfassung, die Datenübernahme und die Visualisierung. Legen Sie in der I/O-Definition fest, welche Kanäle gemessen werden und ob Echtzeit-Berechnungen (Online-Berechnungen) erfolgen sollen. Alles Weitere bis hin zur Visualisierung übernehmen die catModule, die jeweils für bestimmte Meßaufgaben optimiert sind und verschiedene Online-Seiten zur Darstellung enthalten.



Falls Sie die ursprüngliche Konfiguration der Online-Seiten eines Moduls wieder herstellen möchten, kopieren Sie alle Dateien aus dem Verzeichnis \CATMOD\BACKUP in das Verzeichnis \CATMOD im catman-Verzeichnis.



Jedes catModul verfügt über eine Hilfefunktion, die Ihnen ebenfalls Auskunft über Funktion und Bedienung des Moduls gibt.

In diesem Abschnitt finden Sie zunächst allgemeine Hinweise zur Verwendung der catModule, die anderen Abschnitte enthalten eine Beschreibung der Module.


Die vorhandenen catModule lassen sich grob in zwei Gruppen unterteilen:

1. Module zum reinen Erfassen von Meßwerten: Dauermessung, Periodische Messung, Langzeitmessung und Messung auf Tastendruck
2. Module zum Erfassen und Weiterverarbeiten: Einzelmeßwerte nach Excel und 2-Kanal-Frequenzanalyse

Das Verwenden der catModule zur Messung ist leicht:





1. Führen Sie für Ihr Gerät und Ihre Meßaufgabe alle Voreinstellungen durch, d.h., definieren Sie im Arbeitsblatt I/O-Definition Gerät(e), aktive Kanäle sowie evtl. Berechnungen. Führen Sie ggf. auch das Gerätesetup durch (Kapitel D, *Definieren von Geräten und Arbeitskanälen*).
2. Öffnen Sie z.B. mit „Messen → catModul ausführen“ das Fenster mit den catModulen oder öffnen Sie im Projektfenster die Liste der catModule.




3. Starten Sie das gewünschte Modul durch Klick auf  (catModul-Auswahlfenster) oder durch Doppelklick im Projektfenster.

4. Legen Sie im ersten Fenster (erste Seite des Online-Dokuments des jeweiligen Moduls) die Rahmenbedingungen für Ihre Messung fest: wie lange, wie schnell, Meßwerte speichern etc.

5. Wählen Sie eines der möglichen „Meßfenster“, z. B. „*y(t)*-Echtzeitgraphik“, und klicken Sie auf „Ausführen“.

6. Geben Sie in den auf der Online-Seite befindlichen Graphiken an, welche Kanäle in welcher Graphik und mit welcher Farbe etc. dargestellt werden sollen. Stellen Sie den Mauszeiger dazu in die Graphik und klicken Sie rechts, um den Menüpunkt „Datenquellen“ aufrufen zu können. Sie können in einigen Modulen auch auf , ,  oder  oben in der Symbolleiste klicken.




7. Klicken Sie auf  oder drücken Sie F5; nach einer kurzen Initialisierungsphase beginnt die Messung. Die Initialisierungsphase kann länger als üblich dauern, wenn Meßparameter von vielen Kanälen der Geräte MGCplus oder UPM100/Centipede von catman erfaßt werden müssen.

Allgemeine Hinweise zum Einsatz von catModulen



Falls Sie ein Arbeitsblatt aufgerufen haben und einige Symbole in der Symbolleiste nicht zugänglich sind, ist eines der catModule noch aktiv. Beenden Sie das catModul, um wieder auf alle Einstellungen zugreifen zu können.



Die meisten catModule arbeiten mit den *aktiven* Eingangskanälen. Aktivieren Sie die zu messenden Eingangskanäle durch einen Klick in die mit  markierte Spalte des Arbeitsblatts I/O-Definition oder über das Menü „Messen“ des gleichen Arbeitsblattes. Ein grüner Pfeil markiert einen aktiven Eingangskanal.



Falls bei einer Messung die Meldung erscheint, daß keine Speicherung der Werte mehr möglich ist, so ist wahrscheinlich die Datentiefe (eines oder mehrerer Kanäle) Ihrer Datenbasis zu klein. Erhöhen Sie ggf. die Größe über das Menü „Optionen → Datenbasis Konfiguration“. Siehe auch Kapitel C, Abschnitt 2, *Datenbasis konfigurieren*, Seite C-4.

Die catModule arbeiten zusammen mit einer oder mehreren Visualisierungsseiten, einem Online-Dokument. Diese Seiten lassen sich beliebig vergrößern und verkleinern, um auch die Ausgaben anderer Programme betrachten zu können. Dabei versucht catman, die auf der Seite befindlichen Objekte in ihrer Größe anzupassen. Dies ist jedoch nicht bei allen Objekten möglich, so werden z. B. die im Fenster vorhandenen Symbolleisten nicht verkleinert.



Dialoge und Fenster müssen i. d. R. erst wieder geschlossen werden, bevor das Einlesen von Meßwerten fortgesetzt werden kann. Da die Messung selbst in dieser Zeit weiterläuft, werden die im Puffer des Meßgerätes vorhandenen Werte nach dem Schließen eines Dialogs so schnell wie möglich ausgelesen: Die Meßwerte scheinen in der Graphik viel schneller zu „laufen“. Falls der Puffer im Gerät „übergelaufen“ ist, erscheint gleich nach dem Schließen des Dialogs die Fehlermeldung „*Pufferüberlauf im Gerät*“, und die Messung wird abgebrochen.

2 Dauermessung



Die Zugangsberechtigung zu diesem catModul kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

Das Modul zeichnet einen kontinuierlichen Datenstrom von allen aktiven Eingangskanälen auf und ist besonders zur Erfassung längerer Meßreihen mit niedriger Meßrate geeignet. Zur Visualisierung stehen mehrere vorgefertigte Online-Seiten bereit. Das Modul ist gut geeignet zur kontinuierlichen Datenaufzeichnung mit visueller Überwachung.

Auf der ersten Seite des catModuls nehmen Sie die Einstellungen für den Ablauf der Messung vor.

2.1 Einstellungen

Ein Klick auf „*Meßeinstellung*“ ermöglicht das Einstellen der Meßrate. Geben Sie entweder in der Spalte „Meßrate“ die Anzahl von Meßwerten pro Sekunde pro Gerät an oder, falls keine interne Zeittakterzeugung verfügbar ist, verwenden Sie „*PC-internes Timing*“. Weitere Informationen zur Meßrateneinstellung finden Sie in Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*.

I/O-Kanäle vor Messung initialisieren

Diese Option beinhaltet die folgenden Aktionen:


1. Es wird geprüft, welches Gerät, welche Schnittstelle und Adresse und welchen Hardwarekanal ein Eingangskanal benutzt.
2. Die Verbindung zum Gerät wird aufgebaut und geprüft.
3. Die Einstellungen des Kanals wie Meßbereich, Einheit etc. werden vom Gerät gelesen.

Die Option „*I/O-Kanäle vor Messung initialisieren*“ *muß beim ersten* Ausführen eines catModuls immer aktiviert sein. Solange Sie keine Änderung der Kanaleinstellungen vornehmen (I/O-Definition oder Gerätesetup) oder, falls Sie mit der Filtereinstellung „*Automatisch aus Meßrate*“ arbeiten, solange Sie die Meßrate nicht ändern, können Sie dies für nachfolgende Messungen wieder deaktivieren. Dadurch kann insbesondere bei MGCplus und UPM60/100 beim Start der Messung Zeit gespart werden. Die Initialisierungsphase kann länger als üblich

dauern, wenn Meßparameter von vielen Kanälen der Geräte MGCplus oder UPM100/Centipede von catman erfaßt werden müssen.


Automatisch beenden



Wird diese Option gewählt, so wird die Meßwerterfassung automatisch nach der angegebenen Anzahl von Meßwerten bzw. nach Ablauf der eingestellten Zeit beendet. Andernfalls läuft die Erfassung so lange, bis  angeklickt wird.

Gerätesetup laden



Vor der Umschaltung in das Meßfenster kann auf Wunsch eine Gerätesetup-Datei geladen und in das angeschlossene Gerät übertragen werden. Durch Klick auf  kann ein Dateiauswahldialog geöffnet werden.

Einstellungen bei Beenden speichern

Falls Sie Ihre Einstellungen beim nächsten Start der Dauermessung wieder vorfinden möchten, müssen Sie dieses Feld aktivieren.

Meßfenster

Für die Darstellung stehen verschiedene „Meßfenster“, d. h. Online-Seiten, zur Verfügung. Alle Meßfenster bis auf den Meßwertmonitor enthalten auf der linken Seite eine Reihe von Überwachungsanzeigen und rechts eine Graphik.



Falls Sie Meßwerte über der Zeit darstellen möchten, *müssen* Sie eine der $y(t)$ -Graphiken wählen. Wenn Sie Kanäle gegeneinander darstellen möchten, z. B. Kraft-Weg-Kurven, wählen Sie eine $y(x)$ -Graphik.

Der Meßwertmonitor zeigt die Werte von bis zu 250 Kanälen in Überwachungsanzeigen an.



Vergessen Sie nicht, den Dateinamen anzugeben, falls Sie Daten mit „Online-Datenexport“ speichern möchten.


Wählen Sie die gewünschte Darstellung im Bereich „Meßfenster“ aus und klicken Sie dann auf „Ausführen“. Der Start der eigentlichen Messung erfolgt erst im Meßfenster.

2.2 Durchführen einer Messung

Auf der zweiten Seite des catModuls legen Sie fest, welche I/O-Kanäle angezeigt werden sollen. Stellen Sie den Mauszeiger dazu in das Graphikobjekt und klicken Sie rechts, um den Menüpunkt „Datenquellen“ aufrufen zu können. Fügen Sie dann die gewünschten Kanäle einer oder mehreren Skalenebenen hinzu (Drag&Drop oder Kanal anklicken und „Daten Kurve hinzufügen“). In der Voreinstellung sind alle Achsen auf „Autoskalierung“ eingestellt. Die Überwachungsanzeigen sind mit den ersten I/O-Kanälen bereits verbunden.

Starten der Messung



Klicken Sie auf  oder drücken Sie F5; nach der Initialisierungsphase beginnt die Messung.









Falls das Drücken von F5 nicht den gewünschten Effekt hat, muß evtl. nach dem Start des catModuls einmal auf die Online-Seite geklickt werden.

Auswerten

Mit den Symbolen am oberen Rand des Fensters können Sie die Datenquellen definieren, in den Graphiken zoomen, eine Cursorauswertung vornehmen, die Daten in der Datenbasis anschauen oder exportieren sowie die Graphik ausdrucken. Die Symbole in der Symbolleiste verfügen über die üblichen *Tooltips*.

Speicherung während der Messung





Über die Symbole  oder  können Sie auch noch während der Messung die Speicherung in die Datenbasis veranlassen.  schaltet die kontinuierliche Aufzeichnung *aller* Kanäle ein bzw. wieder aus,  speichert den aktuellen Wert für alle Kanäle. Mit  können Sie den letzten gespeicherten Wert wieder aus der Datenbasis löschen. Die Werte werden immer hinten in der Datenbasis angehängt.  löscht die gesamte Datenbasis.



Beenden



Mit  beenden Sie die Messung; mit  beenden Sie das Modul.

3 Periodische Messung



Die Zugangsberechtigung zu diesem catModul kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein. Um die Ereignisüberwachung in diesem catModul zu verwenden, müssen Sie das Fenster vor dem Start des Moduls aufrufen.

Das Modul erfaßt eine bestimmte Anzahl von Meßwerten für jeden aktiven Eingangskanal und speichert die Daten in der Datenbasis. Der Start der Messung kann *getriggert* erfolgen, soweit das angeschlossene Meßgerät dies unterstützt. Nach Abschluß jeder Periode können die Daten auf Wunsch gedruckt oder in eine Datei exportiert werden. Es ist besonders gut zur Aufzeichnung von getriggerten Messungen mit schnellen Vorgängen oder mit hoher Meßrate, z. B. 10kHz, geeignet. Es kann aber auch zur Langzeitüberwachung auf bestimmte Ereignisse verwendet werden.

Auf der ersten Seite des catModuls nehmen Sie die Einstellungen für den Ablauf der Messung vor.

3.1 Einstellungen

Ein Klick auf die Schaltfläche „*Meßrate*“ ermöglicht das Einstellen der Meßrate. Geben Sie entweder in der Spalte „*Meßrate*“ die Anzahl von Meßwerten pro Sekunde pro Gerät an oder, falls keine interne Zeittakterzeugung verfügbar ist, verwenden Sie „*PC-internes Timing*“. Weitere Informationen zur Thematik der Meßrateneinstellung finden Sie in Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*.

Meßwerte/Periode

Tragen Sie hier die Anzahl der zu erfassenden Meßwerte pro Kanal ein. Die obere Grenze für diesen Wert wird durch die maximale Länge eines Datenbasiskanals bestimmt, siehe Kapitel C, Abschnitt 2, *Datenbasis konfigurieren*, Seite C-4.

Anzahl Perioden

Geben Sie die Anzahl der gewünschten Perioden ein. Diese Anzahl bestimmt, wie oft eine Messung gestartet wird.

Triggermessung

Bei der Periodischen Messung ist auch der Start über ein Triggerereignis möglich. Klicken Sie auf die Schaltfläche „*Trigger*“, um im Dialog das Ereignis (oder beim MGCplus bis zu vier Ereignisse) definieren zu können, und aktivieren Sie die Definition(en) in der Liste rechts im Dialog. Anstelle eines Triggerereignisses können Sie auch einen I/O-Kanal verwenden, der mit einem digitalen Eingang eines Gerätes verbunden ist. Markieren Sie dann im Bereich „Vor jeder Periode“ den Punkt „*auf Digital IN an Kanal ... warten*“. Als Kanal ist der I/O-Kanal von catman einzugeben, *nicht* der Hardwarekanal des Gerätes! Weitere Informationen zur Triggermessung finden Sie in Kapitel E, Abschnitt 4, *Triggermessungen*, Seite E-16.

Speicherung in die Datenbasis

Bei einer Messung werden bei diesem Modul *alle* aktiven Kanäle in der Datenbasis gespeichert, eine selektive Festlegung über die Spalte „Ziel“ in der I/O-Definition ist nicht möglich. Das Speichern kann jedoch auf drei verschiedene Arten geschehen:

1. Alle aktiven I/O-Kanäle werden 1:1 in den zugehörigen Datenbasiskanäle geschrieben. Eine neue Messung überschreibt die Daten der vorhergehenden Messung in der Datenbasis. In diesem Modus sind z.B. Kurvenvergleiche nicht möglich, es befindet sich immer nur die letzte Messung in der Datenbasis. Soll dieser Datenverlust verhindert werden, müssen Sie nach jeder Messung die Werte exportieren.
2. Alle aktiven I/O-Kanäle werden 1:1 in den zugehörigen Datenbasiskanäle geschrieben, und neue Meßwerte werden in den Datenbasiskanälen jeweils hinten angehängt. Hierbei muß die Kanaltiefe ausreichend sein, siehe Kapitel C, Abschnitt 2, *Datenbasis konfigurieren*, Seite C-4.
3. Alle aktiven I/O-Kanäle werden als zusammenhängender Kanalblock ab einem beliebigen Kanal in der Datenbasis gesichert. Durch Erhöhen dieser Kanalposition vor jeder Messung werden auf diese Weise mehrere Messungen gleichzeitig in der Datenbasis gespeichert. Die Anzahl ist durch die verfügbaren Datenbasiskanäle begrenzt, siehe Kapitel C, Abschnitt 2, *Datenbasis konfigurieren*, Seite C-4. Falls Sie mehr als eine Periode behalten möchten, müssen Sie die Startposition für die Ablage „*automatisch erhöhen*“ lassen.

Zusätzlich zur Speicherung in der Datenbasis können Sie die Daten auch nach jeder Periode exportieren. Für das Speichern der Meßwerte in eine Datei empfehlen wir das Format „*catman*“, da hierbei die Speicherung am schnellsten erfolgt. Dateien in diesem Format können später jederzeit wieder geladen und in anderen Formaten exportiert werden, außerdem enthalten sie alle Rückführbarkeitsdaten.

Datenbasis löschen

Die Datenbasis wird i. d. R. beim Start des catModuls gelöscht. Falls Sie diese Option deaktivieren, können die neuen Meßwerte mit alten, die zuvor in die Datenbasis importiert wurden, verglichen werden.

I/O-Kanäle vor Messung initialisieren


Diese Option beinhaltet die folgenden Aktionen:

1. Es wird geprüft, welches Gerät, welche Schnittstelle und Adresse und welchen Hardwarekanal ein Eingangskanal benutzt.
2. Die Verbindung zum Gerät wird aufgebaut und geprüft.
3. Die Einstellungen des Kanals wie Meßbereich, Einheit etc. werden vom Gerät gelesen.

Die Option „*I/O-Kanäle vor Messung initialisieren*“ muß beim ersten Ausführen eines catModuls immer aktiviert sein. Solange Sie keine Änderung der Kanaleinstellungen vornehmen (I/O-Definition oder Gerätesetup) oder, falls Sie mit der Filtereinstellung „*Automatisch aus Meßrate*“ arbeiten, solange Sie die Meßrate nicht ändern, können Sie dies für nachfolgende Messungen wieder deaktivieren. Dadurch kann insbesondere bei MGCplus und UPM60/100 beim Start der Messung Zeit gespart werden. Die Initialisierungsphase kann länger als üblich dauern, wenn Meßparameter von vielen Kanälen der Geräte MGCplus oder UPM100/Centipede von catman erfaßt werden müssen.

Gerätesetup laden



Vor der Umschaltung in das Meßfenster kann auf Wunsch eine Gerätesetup-Datei geladen und in das angeschlossene Gerät übertragen werden. Durch Klick auf  kann ein Dateiauswahldialog geöffnet werden.

Einstellungen bei Beenden speichern

Falls Sie Ihre Einstellungen beim nächsten Start der Dauermessung wieder vorfinden möchten, müssen Sie dieses Feld aktivieren.



In der Regel wird dieses Modul mit Post-Process-Graphiken verwendet, Sie können jedoch auch das Meßfenster „*y(x)*-Cursorgraphik + *y(t)*-Echtzeitgraphik“ verwenden, wenn Sie eine Anzeige während der Messung benötigen.


3.2 Durchführen einer Messung

Konfigurieren der Graphiken

Da eine Autoskalierung erfolgt, müssen Sie auf der zweiten Seite des catModuls lediglich die darzustellenden Kanäle angeben: Kontextmenü in der Graphik aufrufen und „Datenquellen“ auswählen. Geben Sie im folgenden Dialog die Kanäle für die x- und y-Achse an (erst x-Kanal anklicken, dann Drag&Drop oder y-Kanal anklicken und „Daten Kurve hinzufügen“).



Starten der Messung

Klicken Sie auf  oder drücken Sie F5; nach der Initialisierungsphase beginnt die Messung.





Falls das Drücken von F5 nicht den gewünschten Effekt hat, muß evtl. nach dem Start des catModuls einmal auf die Online-Seite geklickt werden.

Auswerten

Mit den Symbolen am oberen Rand des Fensters können Sie die Datenquellen definieren, in den Graphiken zoomen, eine Cursorauswertung vornehmen, die Daten in der Datenbasis anschauen oder exportieren sowie die Graphik ausdrucken. Die Symbole in der Symbolleiste verfügen über die üblichen *Tooltips*.

Beenden



Mit  beenden Sie die Messung; mit  beenden Sie das Modul.

4 Langzeitmessung



Die Zugangsberechtigung zu diesem catModul kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

Dieses Modul dient zur Langzeitüberwachung von Prozessen. Im Unterschied zum Modul Periodische Messung wird hier immer nur *ein* Meßwert pro Meßzyklus von allen aktiven Kanälen gemessen. Der erste Kanal in der I/O-Definition muß bei diesem Modul *immer* ein Zeitkanal sein. Die Zeiten werden vom Modul absolut (Datum und Uhrzeit) erfaßt, die entsprechenden Einstellungen werden vom Modul vorgenommen.



Damit das Modul bei Netzwiederkehr automatisch weitermessen kann, nimmt das Modul Einträge in der Registry von Windows vor. Beachten Sie deshalb, daß Sie entsprechende Zugangsberechtigungen (Zugriff auf Registry) haben müssen, und Ihr System keine Paßworteingabe beim Start erfordern darf. Der Rechner würde ansonsten bei der Paßworteingabeaufforderung stehenbleiben. Außerdem sollten Sie bei der Konfiguration der Datenbasis die Option „*Datenbasis bei Start automatisch wiederherstellen*“ aktivieren (siehe Kapitel C, Abschnitt 2, *Datenbasis konfigurieren*, Seite C-4).

Funktionsweise

Die Meßwerte werden zusammen mit der Startzeit für jeden Zyklus ermittelt und in der Datenbasis abgelegt. Die Startzeiten der einzelnen Meßzyklen werden absolut erfaßt (Datum und Uhrzeit) und im ersten Datenbasiskanal abgelegt. Die in der Datenbasis abgelegten Meßwerte werden in den angegebenen Abständen in die *Backupdatei* gespeichert. Nach einem Netzausfall werden bei einem automatischen Neustart von catman bei Netzwiederkehr die Meßwerte zuerst aus dieser Backupdatei in die Datenbasis wieder geladen, bevor die Meßreihe fortgesetzt wird. Sie können das Backup auch zwischendurch ausführen.



Beim Spider8 müssen Sie das Gerätesetup in eine Datei abspeichern und diese im Modul angeben, da der Spider8 bei Netzausfall seine Konfiguration verliert. Bei einem Neustart des Moduls nach einer Netzunterbrechung wird diese Konfigurationsdatei dann automatisch in das Gerät geladen.

Die erfaßten Meßwerte können Sie sich jederzeit auch im Datenbasis-Editor anschauen. Zur Visualisierung stehen Ihnen *Tabelle* und/oder *2D-Scientific-Graphik* zur Verfügung.

4.1 Einstellungen



I/O-Definition und Gerätesetup müssen vor dem Start des Moduls geladen bzw. ausgeführt worden sein. Die I/O-Definition wird vom Modul unter einem eigenen Namen gespeichert, um bei Netzausfall den ursprünglichen Zustand wiederherstellen zu können.

Die Wartezeit zwischen zwei Messungen geben Sie im Feld „*Meßintervall*“ (1 sec. bis 24h) an. Anstelle eines festen Meßintervalls können Sie auch eine „*Intervalltabelle*“ eingeben, in der Sie die jeweiligen Meßintervalle abhängig von der Meßdauer festlegen können. Damit können Sie z. B. bei Versuchen, bei denen sich in der Anfangsphase die größten Änderungen ergeben, auch am Anfang ein kürzeres Meßintervall verwenden. Falls die Messung nicht manuell, sondern zeitgesteuert erfolgen soll, können Sie im Fenster beliebige Start- bzw. Stopzeiten eingeben. Aktivieren Sie für die automatische Meßwertaufzeichnung das Kontrollkästchen „*Meßstart*“ bzw. „*Meßende zeitgesteuert*“.



Der Startzeitpunkt einer Meßreihe muß später als der momentane Zeitpunkt und vor dem Endzeitpunkt liegen.

Maximal mögliche Meßzeit

Die maximale Meßzeit richtet sich nach der Größe der Datenbasis und dem Meßintervall. Falls die Zeit nicht ausreicht, erhöhen Sie die Größe der Datenbasis wie in Kapitel I, Abschnitt 2.2, *Konfigurieren der Datenbasis*, Seite I-6, beschrieben.

Timeout (s)

Zeit in Sekunden, in der alle Meßwerte einer Messung in den Rechner eingelesen sein müssen. Andernfalls wird die Messung abgebrochen und eine Fehlermeldung angezeigt.

Vor jedem Meßintervall kalibrieren

Vor jedem Meßintervall werden alle aktiven I/O-Kanäle kalibriert (Autokalibrierung des Gerätes). Die Option wird von Geräten ignoriert, die keine Kalibrierung unterstützen (z. B. Spider8).

Automatischer Backup nach n Messungen

Die Meßwerte jedes Meßintervalls werden zeilenweise in der Datenbasis abgelegt. Mit der Angabe des Wertes n bestimmen Sie, wie oft die Datenbasis in einer Backupdatei gesichert werden soll. Die Größe des Faktors n hängt von Ihrer Meßkonfiguration ab:

- Bei langen Meßintervallen sollten Sie diesen Wert auf 1 setzen, damit nach jeder Messung die gesamte Datenbasis gesichert wird.
- Bei kurzen Meßintervallen und vielen Kanälen sollten Sie Werte von 2 bis 10 wählen, damit nicht nach jeder Messung Zeit für den Backup verbraucht wird und das gewünschte Meßintervall auch eingehalten werden kann.



Da nach einem Netzausfall die Backupdatei geladen wird, werden nur die Meßwerte wiederhergestellt, die in der Backupdatei gesichert waren, evtl. zwar bereits in der Datenbasis vorhandene, aber noch nicht gespeicherte Daten gehen verloren.

Tabellentiefe (Zeilen)

Gibt die Anzahl der sichtbaren Zeilen der Tabelle auf der Online-Seite vor. Sobald die Tabelle mit Meßwerten gefüllt ist, wird der Inhalt mit jeder Messung automatisch hochgeschoben und die neue Messung am Ende angehängt.





4.2 Durchführen einer Messung

Konfigurieren der Graphiken

Auf den Seiten des catModuls mit graphischer Anzeige müssen Sie ggf. festlegen, welche I/O-Kanäle in den Graphiken erscheinen sollen. Stellen Sie den Mauszeiger dazu in die Graphik und klicken Sie rechts, um den Menüpunkt „Datenquellen“ aufrufen zu können. Fügen Sie dann die gewünschten Kanäle einer oder mehreren Skalenebenen hinzu (Drag&Drop oder Kanal anklicken und „Daten Kurve hinzufügen“). Die Skalierung muß nicht gesetzt werden, da in diesem Modul alle Graphiken eine Autoskalierung vornehmen.

Starten der Messung



Sie können die Langzeitmessung mit  starten bzw. mit  beenden oder eine zeitgesteuerte Messung festlegen und die Überwachung des Startzeitpunktes mit  aktivieren. Start und Stop sind auch über die Menüs „Funktion → Messung starten“ bzw. „Messung beenden“ möglich. Mit  können Sie auch eine einzelne Messung (aller aktiven Kanäle) auslösen (manuelle Messung).



Beenden




Mit  beenden Sie das Modul.

5 Messung auf Tastendruck



Die Zugangsberechtigung zu diesem catModul kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein. Um die Ereignisüberwachung in diesem catModul zu verwenden, müssen Sie das Fenster vor dem Start des Moduls aufrufen.



Dieses Modul erfaßt auf Tastendruck jeweils einen einzelnen Meßwert von allen aktiven I/O-Kanälen und speichert die Werte in der Datenbasis. Nach Anklicken von  oder Drücken von F5 wird je ein Meßwert in die Tabelle eingetragen, in der Datenbasis gespeichert und in einer $y(x)$ -Graphik visualisiert. Dabei kann der letzte erfaßte Wert zurückgenommen werden.



Die Einstellungen für das Speichern und Exportieren von Daten in der Spalte „Ziel“ der I/O-Definition können nicht berücksichtigt werden, da das catModul die Speicherung erst auf Tastendruck vornehmen soll und immer *alle aktiven* Kanäle speichert. Sie müssen deshalb evtl. Marker entfernen.

Die **Überwachungsanzeige** können Sie Ihren Wünschen entsprechend konfigurieren, so daß bei Überschreitung eines Alarmpegels ein Farbumschlag und eine Textmeldung erscheint. Das Modul ist gut geeignet für Prozesse, bei denen der Bediener entscheiden muß, wann ein Meßwert übernommen werden soll, z. B. zur Aufnahme von Kalibrierkennlinien.



Beim Start des Moduls wird die gesamte Datenbasis gelöscht.

Anwendungsbeispiel


Sie möchten bei fest vorgegebenen Werten eines Kanals eine Messung auf mehreren anderen Kanälen durchführen. Hierzu überwachen Sie auf der **Überwachungsanzeige** das Heranfahren an die Vorgabewerte und messen dann jeweils bei Erreichen des Wertes auf Tastendruck alle aktiven Kanäle.

Einstellungen


Der erste Kanal in der I/O-Definition muß bei diesem Modul *immer* ein Zeitkanal sein. Die Zeiten werden vom Modul relativ in Stunden, Minuten und Sekunden seit Meßbeginn erfaßt, die entsprechenden Einstellungen werden vom Modul vorgenommen. I/O-Definition und Geräte-setup müssen vor dem Start des Moduls geladen bzw. ausgeführt worden sein.

Funktionsweise








Im Hauptfenster sehen Sie die Werte der Monitorkanäle in der Überwachungsanzeige. Sie können die Anzeige über das Kontextmenü nach Ihren Wünschen konfigurieren. Ist der gewünschte Meßwert erreicht, klicken Sie auf  oder drücken Sie F5. Der momentane Meßwert aller Monitorkanäle wird damit an die Datenbasiskanäle angehängt und sowohl in die Tabelle als auch in die Graphik übernommen. Nur aktive Kanäle werden als Spalten angezeigt.



Die erste Spalte der Liste enthält die Zeitpunkte der Übernahme der Meßwerte. Falls Sie den letzten Meßwert wiederaus der Tabelle löschen möchten, klicken Sie auf .



Um die Werte in der Datenbasis sehen, weiterverarbeiten oder speichern zu können, klicken Sie auf . Dadurch öffnet sich der Datenbasis-Editor, in dem Sie Ihre Daten wie gewohnt bearbeiten können. Um zur Hauptseite des Moduls zurückzukehren, schließen Sie den Datenbasis-Editor. Mit  können Sie auf eine Seite umschalten, in der eine Graphik über die ganze Seite dargestellt wird. Damit kann ein Ausdruck der gemessenen Werte in graphischer Form erfolgen, geben Sie dazu die gewünschten Datenbasiskanäle in der Graphik über das Kontextmenü „Datenquellen“ oder eines der Symbole ,  oder  in der Symbolleiste an.



Die auf der Hauptseite dargestellte Tabelle enthält in der Standardeinstellung 128 Einträge (Zeilen). Sobald diese erreicht sind, werden neue Werte wieder am Anfang in der Tabelle dargestellt, die Werte bleiben jedoch in der Datenbasis erhalten.



Die auf der Hauptseite dargestellte Tabelle enthält in der Standardeinstellung 128 Einträge (Zeilen). Sobald diese erreicht sind, werden neue Werte wieder am Anfang in der Tabelle dargestellt, die Werte bleiben jedoch in der Datenbasis erhalten.

6 Einzelmeßwerte an Excel übergeben



Die Zugangsberechtigung zu diesem catModul kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.



Dieses catModul arbeitet nur mit den Geräten MGCplus und Spider8.

Das catModul erfaßt auf Tastendruck jeweils einen einzelnen Meßwert der aktiven I/O-Kanälen des MGCplus oder Spider8, speichert die Werte in der Datenbasis und übergibt die Werte an Microsoft Excel. Die Zeiten werden vom Modul relativ in Stunden, Minuten und Sekunden seit Meßbeginn erfaßt und in das MS Excel-Arbeitsblatt geschrieben. Die aktuellen Meßwerte werden in einer Überwachungsanzeige visualisiert. Die zuletzt erfaßten Meßwerte können auch wieder aus der Datenbasis und dem MS Excel-Arbeitsblatt gelöscht werden.



Beim Start des Moduls wird die gesamte Datenbasis gelöscht.

Das Modul eignet sich insbesondere dazu, um gesteuert über einen externen Taster eine Messung auszulösen und die gemessenen Werte in eine MS Excel-Tabelle zu schreiben.



6.1 Einstellungen

Zu Anfang kann eine I/O-Definition sowie eine Setup-Datei geladen werden. Danach muß der Dateiname für die Excel-Arbeitsmappe sowie die Startzeile und -spalte in der Excel-Tabelle angegeben werden. Falls die Datei noch nicht existiert, wird sie neu erzeugt. Ohne Angabe des Pfadnamens erzeugt Excel die Datei im Standardordner, die Voreinstellung von Excel ist „Eigene Dateien“. Auf Wunsch kann auch der Kanalname aus der I/O-Definition nach Excel exportiert werden. In diesem Fall steht der Kanalname dann in der angegebenen Startzeile, die Meßwerte folgen eine Zeile darunter.



Die Excel-Arbeitsmappe, in die die Meßwerte exportiert werden, darf nicht von Hand in Excel geöffnet werden, und während der Messung darf Excel nicht von Hand geschlossen werden, da catman sowohl die Datei als auch Excel selbständig öffnet und schließt.



Mit Klick auf  wird der momentane Meßwert aller aktiven Kanäle in die Datenbasis geschrieben und an Excel übergeben. Falls Sie den letzten Meßwert wieder aus der Datenbasis und Excel löschen möchten, klicken Sie auf .

6.2 Start mit externem Taster

Die Übernahme der Werte kann auch gesteuert durch einen externen Taster erfolgen.

MGCplus

Für diese Betriebsart muß ein Taster an die Buchse Bu2 (Output) eines Einkanaleinschubs mit AP01 angeschlossen werden. Der Taster muß bei Betätigung die Pins 1 (Masse) und 8 (Fernsteuerkontakt 7) kurzschließen. Geben Sie im Modul dann die *Kanalnummer (Slot) im MGCplus* an, nicht catmans I/O-Kanalnummer. Der Kanal wird automatisch in der I/O-Definition angelegt.



Die digitalen Eingänge der CP42 können bei diesem Modul nicht verwendet werden.

Spider8

Für diese Betriebsart muß ein Taster an die Buchse Digital I/O des *ersten* Spider8 (vom PC aus gesehen) angeschlossen werden. Der Taster muß bei Betätigung die Pins 2 (Masse) und 22 (Input/Output 7) kurzschließen. Statt Pin 2 können auch Pin 7 oder 9 verwendet werden. In der I/O-Definition wird automatisch der zur Erfassung benötigte Kanal angelegt. Die Angabe einer Kanalnummer ist nicht erforderlich, lassen Sie das Feld leer oder geben Sie „0“ ein.

7

2-Kanal-Frequenzanalyse



Das Modul arbeitet nur mit den Geräten MGCplus, Spider8, DMCplus und DMC9012A.

Das catModul ermöglicht die Frequenzanalyse (Berechnung des Spektrums) eines oder zweier Zeitsignale. Es dient dazu, schnell einen qualitativen Überblick über die Frequenzverteilung im Signal zu erhalten.

Zur Frequenzanalyse stehen drei unterschiedliche Funktionen zur Verfügung:

1. Autospektrum

Diese Funktion berechnet das Leistungsspektrum des Zeitsignals. Dieses Spektrum wird im Datenbasiskanal mit der Bezeichnung MagSx abgelegt. Falls ein zweiter Signalkanal mitgemessen wird, wird dessen Spektrum im mit MagSy bezeichneten Datenbasiskanal abgelegt. Die Einheit des Spektrums ist gleich der Einheit der Amplitude des Zeitsignals, die Beträge ergeben sich aus der Wurzel des mittleren Amplitudenquadrats, daher die Bezeichnung RMS (Root Mean Square). Dies ist die am häufigsten benötigte Funktion.

2. Amplituden-Phasenspektrum

Diese Funktion berechnet das Amplitudenspektrum sowie das zugehörige Phasenspektrum des Zeitsignals. Das Amplitudenspektrum wird im mit MagSx bezeichneten Datenbasiskanal abgelegt, das Phasenspektrum in PhaseSx. Falls ein zweiter Signalkanal mitgemessen wird, wird dessen Amplitudenspektrum im mit MagSy bezeichneten Datenbasiskanal und sein Phasenspektrum in PhaseSy abgelegt. Die Einheit des Amplitudenspektrums ist gleich der Einheit der Amplitude des Zeitsignals, die Beträge ergeben sich aus der Wurzel des mittleren Amplitudenquadrats, daher die Bezeichnung RMS (Root Mean Square). Die Einheit des Phasenspektrums ist Bogenmaß (rad).

3. Kreuzspektrum

Das Kreuzspektrum berechnet die Frequenzübereinstimmung zweier Zeitsignale, daher sind bei dieser Analyse immer zwei Meßkanäle erforderlich. Das Kreuzspektrum ist das Produkt der beiden Spektren A und B der Zeitsignale. Das Amplitudenspektrum wird im mit MagSx bezeichneten Datenbasiskanal abgelegt, das Phasenspektrum in PhaseSx. Die Einheit des Amplitudenspektrums ist gleich der Einheit des Zeitsignals, die Beträge ergeben sich aus der Wurzel des mittleren Amplitudenquadrats, die Einheit des Phasenspektrums ist Bogenmaß (rad).

Sie können vor der Berechnung der Spektren ein Digitalfilter für das Zeitsignal aktivieren, verschiedene Fensterfunktionen verwenden oder mit einem Trigger starten.

7.1 Einstellungen



Im Arbeitsblatt I/O-Definition dürfen nur die Kanäle 1 bis 3 belegt sein, nur die Kanäle 2 und ggf. 3 werden ausgewertet. Das Modul belegt während der Ausführung zusätzlich die Datenbasiskanäle 4 bis 11 für eigene Zwecke, die Datenbasis muß jedoch diese Kanäle enthalten. Falls für diese Kanäle Verbindungen existieren, *löschen Sie diese*. Die Kanaltiefe sollte über der im Feld „*Blockgröße*“ gewählten Zahl liegen, damit alle Meßwerte gespeichert werden können.



Falls Sie ein Digitalfilter verwenden möchten, geben Sie bei „*Hochpaß-*“ und „*Tiefpaßfilter*“ die jeweilige Grenzfrequenz immer in das Feld „*Untere Frequenzgrenze*“ ein und aktivieren Sie „*Zeitsignale filtern*“.

Wählen Sie die „*Blockgröße*“ so im Verhältnis zur „*Meßrate*“, daß Sie bei langsamen Messungen mindestens alle fünf Sekunden einen Leseblock erhalten, d.h., die „*Blockgröße*“ sollte nicht größer als fünfmal die „*Meßrate*“ sein. Bei schnellen Messungen (hohe Meßrate) sollten Sie die „*Blockgröße*“ nicht zu klein wählen, da sonst die Daten insbesondere in der Betriebsart „*Kontinuierlich (gleitendes Fenster)*“ nicht schnell genug gelesen und berechnet werden können. Die „*Blockgröße*“ bestimmt die *Auflösung der Frequenzachse*, die „*Meßrate*“ die *maximale Frequenz*.

Bitte beachten Sie:

- Einstellungen werden erst bei der nächsten Messung wirksam, bei laufender Analyse haben sie noch keine Wirkung.
- In der Betriebsart „*Kontinuierlich (gleitendes Fenster)*“ darf die Anzahl der „*Punkte pro Fenster*“ nicht größer als die „*Blockgröße*“ sein. Die Einstellung bestimmt, wie häufig (alle wieviel Meßwerte) eine neue Berechnung erfolgt. In den anderen Betriebsarten hat diese Einstellung keine Funktion.
- In der Betriebsart „*Kontinuierlich (gleitendes Fenster)*“ muß der PC schnell genug sein, um Berechnung und Darstellung während der Messung zu ermöglichen. Weichen Sie notfalls auf eine der anderen Betriebsarten aus.



Vermeiden Sie Gleichspannungsanteile im Signal (konstante Vorlast), da dann eine hohe Amplitude für die Frequenz Null entsteht und die anderen im Signal enthaltenen Frequenzen evtl. nicht mehr deutlich sichtbar sind. Verwenden Sie nach Möglichkeit entweder ein digitales Hochpaßfilter zur Unterdrückung des konstanten Anteils oder tarieren Sie die Meßkanäle.

7.2 Betriebsarten

Einzelschuß

Das Modul erfaßt nach Klick auf „*Start*“ eine bestimmte Anzahl von Meßwerten („*Blockgröße*“) und berechnet das gewählte Spektrum.

Wiederholter Einzelschuß

Wie die Betriebsart Einzelschuß, wiederholt die Messungen jedoch so lange, bis „*Stop*“ gedrückt wird.

Kontinuierlich (gleitendes Fenster)

In dieser Betriebsart wird eine kontinuierliche Dauermessung gestartet. Nach je n neuen Meßwerten („*Punkte/Fenster*“) wird ein neues Spektrum über eine bestimmte Anzahl von Meßwerten („*Blockgröße*“) berechnet und dargestellt. Die Betriebsart ermöglicht daher eine Online-Frequenzanalyse. Das Echtzeitverhalten ist jedoch stark von der Leistungsfähigkeit Ihres PCs abhängig. Auf einem 200MHz Pentium Pro können bei einer „*Meßrate*“ von „*1200Hz*“ ca. 10 Fenster pro Sekunde, d.h. „*Punkte/Fenster = 120*“, mit einer „*Blockgröße*“ von „*512*“ analysiert und dargestellt werden.

8 DataView



Die Zugangsberechtigung zu Add-Ins kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.


Das Add-In DataView ermöglicht Ihnen, Meßdaten auch aus großen Dateien mit über 100MByte in einer Übersicht anzuschauen und für beliebige Bereiche die Originaldaten im Ausschnitt darzustellen. Die benötigten Originaldaten werden dazu vom Programm in die Datenbasis geladen.

Sie können folgende Dateien verwenden:

1. Vom MGCplus auf die interne Festplatte aufgezeichnete Datendateien.
2. Von catman ab Version 4.5 erzeugte binäre Dateien (Formate „*catman*“ und „*Binär für Online-Import*“).

Die Meßdaten müssen dazu in *zwei* Dateien vorliegen:

1. Eine Datei mit komprimierten Werten (diese wird von Ihnen angegeben).
2. Eine Datei gleichen Namens mit den Originalwerten (wird bei Bedarf vom Programm ausschnittsweise importiert).

Das Programmfenster stellt im linken Teil in der *Kanalliste* alle Kanäle der aufgenommenen Dateien mit den komprimierten Werten dar. Im rechten oberen Teil wird die *Übersicht*, im rechten unteren Teil der *Ausschnitt* für die links markierten () Kanäle angezeigt.



8.1 Komprimierte Daten erzeugen

Falls die Meßwerte nicht wie bei einer Messung mit dem MGCplus bereits in komprimierter Form vorliegen (*.ST*), erstellen Sie aus einer (unkomprimierten) catman-Datei eine komprimierte Datei über „Datei → Komprimierte Datei erzeugen“. Die komprimierte Datei erhält die Endung .REB als Kennzeichnung. Unkomprimierte MGCplus-Dateien (*.ME*) lassen sich nicht komprimieren.



Sie können unkomprimierte MGCplus-Dateien in die catman-Datenbasis importieren und im Format „*catman*“ speichern.

8.2 Vorgehensweise


Als erstes müssen Sie Daten zur Anzeige wählen, danach bestimmen Sie den gewünschten Ausschnitt. Dieser läßt sich verändern oder zurücksetzen, um andere Ausschnitte der Originaldaten zu betrachten.

8.2.1 Daten für die Anzeige auswählen



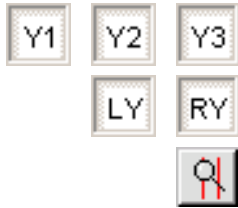
Sie können nur Dateien verwenden, die entweder vom MGCplus erzeugt wurden oder binäre Dateien (Formate „*catman*“ und „*Binär für Online-Import*“), die von catman ab Version 4.5 erzeugt wurden.



1. Laden Sie eine Datei mit *komprimierten* Daten (*.REB oder *.ST*) über „Datei → Datei zu Kanalliste hinzufügen“ oder mit . Siehe auch Abschnitt 8.1, *Komprimierte Daten erzeugen*, Seite F-24.



Das MGCplus erzeugt beim Messen mit mehreren Meßraten für jede Meßrate eine eigene *.ST*-Datei. DataView lädt in diesem Fall alle Dateien für die verschiedenen Meßraten. Die Dateien *.ME* enthalten die Originalwerte.



2. Falls die Ausschnittsdaten später in bestimmten Kanälen gespeichert bleiben sollen, geben Sie den ersten Kanal für den Import an: „Datei → Datenbasis-Offset“. Andernfalls verwendet DataView den ersten freien Kanal in der Datenbasis.
3. Markieren Sie in der Symbolleiste die Skalenebene, in die die Daten gezeichnet werden sollen: , oder und für linke oder für rechte y-Achse.
 - Sobald Sie *mehr als eine* Skalenebene verwenden, ist nur noch ein horizontaler Zoom () möglich.
4. Klicken Sie in der Kanalliste auf die Kanäle, deren Daten Sie sehen möchten. Kanäle mit Daten werden durch gekennzeichnet, markierte Kanäle durch .

Sowohl in der Übersicht als auch im Ausschnitt werden (zunächst) alle Daten in komprimierter Form dargestellt. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 für alle Kanäle, deren Daten gezeigt werden sollen.



Falls Sie Dateien laden, die unterschiedlich viele Meßwerte enthalten, so beziehen sich die Angaben in den Feldern „Anzahl der Originalpunkte in aktuellem Ausschnitt“ und „Anzahl Werte, um die der Zoomausschnitt verschoben wird“ auf den Kanal, der die meisten Originalwerte enthält. Nur die Anzahl der Werte ist entscheidend, nicht die Meßdauer o. ä. Bei Dateien, die mit unterschiedlichen Meßraten erfaßt wurden, ist u. U. nicht sofort zu sehen, welcher Kanal als Referenzkanal verwendet wird, da bei einer hohen Meßrate viele Werte anfallen, die Darstellung in der Graphik aber „kürzer“ ausfällt. Auch wenn in der Übersichtsgraphik die beiden Cursor zunächst links bzw. rechts *aller angezeigten* Meßwerte stehen, kann sich die in „Anzahl der Originalpunkte in aktuellem Ausschnitt“ angezeigte Ziffer auf den graphisch kürzeren Kanal beziehen, falls dieser mehr Meßwerte enthält.



Bei Bedarf können Sie die Vorgabe ändern, daß Daten über der Zeit gezeichnet werden: den gewünschten x-Kanal markieren und über das Kontextmenü „als x-Datensatz verwenden“ festlegen.

8.2.2 Ausschnitt anzeigen




Das Feld „Anzahl der Originalpunkte in aktuellem Ausschnitt“ (rechts von den Zoomwerkzeugen) zeigt zunächst die Anzahl der zwischen dem linken und dem rechten Cursor in der Übersichtsgraphik vorhandenen Originalwerte.

Sie haben mehrere Möglichkeiten, einen Ausschnitt darzustellen:


1. Verschieben Sie einen der Cursor in der Übersicht.

Sobald einmal Originaldaten geladen wurden, können Sie in der Übersicht nur noch beide Cursor gemeinsam verschieben, d.h. den dazwischenliegenden Ausschnitt verschieben.




2. Aktivieren Sie eine der Cursorfunktionen ,  oder  durch Anklicken und ziehen Sie einen Bereich in der Ausschnittsgraphik auf. Sie können die Funktionen auch über das Menü „Zoom“ aktivieren.

Sie können diese Funktion auch mehrfach verwenden. Ein weiterer Klick auf die gewählte Cursorfunktion in der Symbolleiste deaktiviert die Zoomfunktion.

3. Tragen Sie die gewünschte Anzahl von Werten im Ausschnitt in das Feld „Maximalintervall der anzuzeigenden Originaldatenpunkte“ ein und klicken Sie auf  oder wählen Sie Menü „Zoom → Zoom in Maximalintervall“.



☞ Sobald Sie *mehr als eine* Skalenebene verwenden, ist nur noch ein horizontaler Zoom () möglich.

Je nach Größe des gewählten Ausschnitts werden komprimierte oder Originaldaten angezeigt. Sobald die Anzahl der darzustellenden Werte unter die im Feld „Maximalintervall der anzuzeigenden Originaldatenpunkte“ angegebene Anzahl von Werten fällt, werden Originaldaten angezeigt. Das Feld „Anzahl der Originalpunkte in aktuellem Ausschnitt“ wird grün hinterlegt. Die zweite Zeile der Überschrift in der Ausschnittsgraphik enthält ebenfalls die Angabe, ob originale oder komprimierte Daten angezeigt werden.



Ist das Feld „Anzahl der Originalpunkte in aktuellem Ausschnitt“ gelb hinterlegt, so stehen keine komprimierten Daten zur Verfügung. Dies ist der Fall, wenn Sie eine Datei mit *unkomprimierten* Originalwerten in die Kanalliste aufnehmen. In diesem Fall werden auch für Kanäle, bei denen komprimierte und unkomprimierte Daten zur Verfügung stehen würden, nur die komprimierten Daten in der Ausschnittsgraphik angezeigt. Es werden also nur noch die Daten aus den Dateien der Kanalliste angezeigt und keine zugehörigen Originaldaten mehr



aus den verbundenen Dateien geladen, die Statuszeile zeigt „Zoom in Originalwerte nicht möglich“.



Das „*Maximalintervall der anzuzeigenden Originaldatenpunkte*“ wird durch die maximale Tiefe der Kanäle in der Datenbasis bestimmt. Die Anzahl der Kanäle in der Datenbasis begrenzt die maximale Zahl von Kanälen in der Ausschnittsgraphik. Sie können die Größe der Datenbasis über das Menü „Datei → Datenbasis einrichten“ verändern, es werden jedoch dabei bereits vorhandene Daten gelöscht.





8.2.3 Ausschnitt verändern

Angezeigten Ausschnitt verschieben:


1. Verschieben Sie in der Übersichtsgraphik einen der Cursor. Der andere Cursor wird ebenfalls verschoben, falls bereits Originaldaten angezeigt wurden.
2. Wählen Sie die Anzahl der Datenpunkte, um die der Ausschnitt verschoben werden soll, im Feld „Anzahl Werte, um die der Zoomausschnitt verschoben wird“ und klicken Sie auf  oder .




Angezeigten Ausschnitt vergrößern oder verkleinern:

1. Ändern Sie die Anzahl der anzuzeigenden Werte im Feld „*Maximalintervall der anzuzeigenden Originaldatenpunkte*“ und klicken Sie auf  oder wählen Sie Menü „Zoom → Zoom in Maximalintervall“.
2. Aktivieren Sie eine der Zoomfunktionen ,  oder  durch Anklicken und ziehen Sie einen Bereich in der Ausschnittsgraphik auf (nur Ausschnitt verkleinern). Sie können die Funktionen auch über das Menü „Zoom“ aktivieren.



Die Zoomfunktion muß durch erneutes Anklicken wieder deaktiviert werden. Sobald Sie *mehr als eine* Skalenebene verwenden, ist nur noch ein horizontaler Zoom () möglich.

**Ausschnitt zurücksetzen (löschen)**

Klicken Sie auf  oder wählen Sie Menü „Zoom → Zoom zurücksetzen“. Die Cursor in der Übersichtsgraphik werden auf den linken bzw. rechten Rand zurückgesetzt, auch die Ausschnittsgraphik zeigt komprimierte Daten.


8.2.4 Datei aus der Kanalliste löschen

Markieren Sie das Dateisymbol in der Kanalliste und wählen Sie entweder Menü „Datei → Datei aus Kanalliste entfernen“ oder aus dem Kontextmenü „Datei entfernen“. Evtl. noch dargestellte Kanäle werden aus den Graphiken gelöscht.

8.3 Darstellung anpassen

Um die Darstellung an Ihre Bedürfnisse anzupassen, stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Sie können die Aufteilung der beiden Bereiche Übersicht und Ausschnitt durch Ziehen des grauen Trennstrichs verändern.
- Über das Menü „Fenster“ können Sie die Kanalliste und die Übersichtsgraphik ausblenden.
- Die Titel lassen sich durch Anklicken direkt ändern, weitere Untertitel können Sie über das Menü „Graphik → Titel → Ausschnitt“ bzw. „→ Übersicht“ festlegen.


 Der erste Untertitel der Ausschnittsgraphik wird nach jeder Änderung der angezeigten Daten vom Programm erneut mit „komprimierte Daten“ oder „originale Daten“ belegt, lässt sich jedoch bei Bedarf zumindest vorübergehend ändern.

- Schriftgröße und Schriftart sowie die Vorder- und Hintergrundfarbe der Graphik(en) legen Sie über das Menü „Graphik“ fest.

 Die Einstellungen gelten immer für beide Graphiken.

- Die Achsen lassen sich mit vielen Einstellungen verändern: Skalierung, Skalenbeschriftung, Titel, Anzahl und Farbe der Gitterlinien und Teilstriche etc. Doppelklicken Sie auf die betreffende Achse oder verwenden Sie das Menü „Achsen“.
- Die Anzeige der Legende verändern Sie über das Menü „Graphik → Legende“. Außer den Positionen am Rand der Graphik können Sie die Legende auch innerhalb der jeweiligen Skalenebene anzeigen lassen sowie über den Menüpunkt „Legende einzellig“ eine Darstellung wählen, die weniger Platz benötigt.
- Mit Annotationen lässt sich die Ausschnittsgraphik beschriften oder Sie können Linien, z.B. zur Markierung, in die Graphik einzeichnen. Siehe auch Kapitel G, Abschnitt 3.2.3, *Annotationen in Scientific Graphiken*, Seite G-34.





- Mit  können Sie einen Cursor in der Ausschnittsgraphik anzeigen. Sie müssen den gewünschten Punkt der Kurve anklicken, um den Cursor dorthin zu bewegen. Über „Cursor → Cursordatenanzeige“ können Sie festlegen, an welcher Stelle die Cursorkoordinaten eingeblendet werden: rechts neben der Graphik oder innerhalb in der jeweiligen Skalenebene.



Sie können den Cursor auch mit den Pfeiltasten verschieben: links/rechts verschiebt den Cursor, auf/ab wechselt zur nächsten Kurve.



 Der Cursor bleibt aktiv, bis Sie ihn durch erneuten Klick auf  wieder deaktivieren.

- Falls das Neuzeichnen der Graphik bei vielen Datenpunkten zu lange dauert, können Sie es beschleunigen, indem Sie über das Menü „Graphik → Zeichengeschwindigkeit“ einen höheren Optimierungsgrad vorgeben. Werte über „50“ sollten Sie jedoch mit Vorsicht verwenden.

G Online-Dokumente

1 Einleitung



Die Berechtigung zum Editieren eines Online-Dokuments kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

Das Online-Dokument ist die graphische Oberfläche von catman und besteht aus mindestens einer Online-Seite. Jede dieser Seiten können Sie nach Ihren Wünschen mit dem Online-Dokument-Editor gestalten. Ihnen stehen hierfür verschiedene graphische Objekte zur Verfügung, die Sie auf der Seite plazieren und dann in der Erscheinungsform und -größe verändern können. Die graphischen Objekte, die Sie verwenden können, sind auf einem kleinen Fenster angeordnet, der Design Toolbox.



Auf Ihrem PC muß ein Drucker eingerichtet und als Windows-Standarddrucker aktiviert sein. Andernfalls kann catman[®] Professional nicht korrekt arbeiten, da hiervon die Größe der Druckseite abgeleitet wird. Sie werden beim Start von catman durch eine Fehlermeldung darauf hingewiesen, und catman wird wieder beendet.

Die Anzeigeobjekte auf der Online-Seite können:

- Direkt mit I/O-Kanälen verbunden werden und zeigen dann die Daten der Kanäle während der Messung an.
- Mit Datenbasiskanälen verknüpft werden und zeigen dann den Inhalt der Datenbasiskanäle an.
- Mit Feldern einer Datenbank verknüpft werden.
- Von einem Script aus (Bedienebene 3 in catman) mit Daten versorgt und gesteuert werden.

Darüber hinaus gibt es interaktive Objekte wie z. B. Schaltflächen, Optionsschalter, Kontrollkästchen usw. Mit diesen Objekten werden Benutzereingaben erfaßt. Die Reaktion auf Benutzereingaben erfolgt scriptgesteuert, ist also nur in der Bedienebene 3 möglich.

Die Online-Seite dient:


1. Zur Visualisierung von Daten, wobei die Daten in Echtzeit gemessen werden können, mathematisch weiterverarbeitet oder künstlich generiert worden sein können (Post-Process-Daten).

2. Als scriptgesteuerte interaktive Benutzeroberfläche mit Visualisierung.
3. Zur Erstellung von Präsentationsgraphiken und Protokollen für den Ausdruck.

Um Zugang zum Online-Dokument-Editor zu erhalten, wählen Sie im Menü „Arbeitsblatt“ den Befehl „Online-Dokument-Editor“ oder klicken Sie in der Projektverwaltung auf „*Online-Dokumente*“. catman öffnet ein neues Online-Dokument und zeigt Ihnen eine neue, leere Online-Seite. Außerdem wird automatisch die Design Toolbox geöffnet, mit der Sie neue Objekte auf der aktuellen Seite erzeugen.

Auch Online-Dokumente lassen sich automatisch einem Projekt hinzufügen, siehe Kapitel B, Abschnitt 4.1, *Speichern/Öffnen von Projekten*, Seite B-14.



Das Ein- oder Ausblenden der Design Toolbox erfolgt über das Menü „Tools → Design Toolbox“ oder mit  in der Symbolleiste.



In der Standardeinstellung erhalten Sie nur die *Basisobjekte*, um eine Seite mit Graphiken erzeugen zu können. Fortgeschrittene Benutzer können die Toolbox nach eigenen Wünschen konfigurieren.




Eine Alternative zum Online-Dokument stellen die QuickView-Fenster dar, die in Kapitel I, Abschnitt 4, *QuickView*, Seite I-41, beschrieben sind.

2 Erstellen von Online-Dokumenten

2.1 Die Design Toolbox

Um Objekte auf einer Seite einzufügen, benutzen Sie die Design Toolbox. Klicken Sie einfach auf das Symbol des gewünschten Objekts und ein neues Objekt dieses Typs wird in der linken oberen Ecke der Seite eingesetzt. Sie können dieses Objekt nun verschieben, seine Größe ändern und es über das Kontextmenü „Objekt einrichten“ bzw. das Menü „Bearbeiten“, Befehl „Objekt einrichten“, konfigurieren.



Falls die Design Toolbox das aktive Fenster ist (Farbe der Kopfzeile beachten und ggf. einmal in die Kopfzeile klicken), erhalten Sie den *Tooltip* mit einer Erläuterung zum Objekt, sobald Sie den Mauszeiger über ein Symbol stellen. Das Ein- oder Ausblenden der Design Toolbox geht auch mit  in der Symbolleiste.



Die Design Toolbox kann in ihrer Form und Größe durch einfaches Ziehen mit der Maus verändert werden, die Schaltflächen innerhalb des Fensters werden dann entsprechend umgeordnet.

Nach der Installation von catman zeigt die Design Toolbox die Basisobjekte, d. h. die am häufigsten benutzten Objekte. Über das Kontextmenü der Design Toolbox oder das Menü „Tools → Optionen“ und die Registerkarte „Toolbox und Symbolleiste“ können Sie folgende Konfigurationen aktivieren:

1. „*Basisobjekte*“.
2. „*Erweitert*“: weitere nützliche Ausgabeobjekte.
3. „*Entwickler*“: zeigt zusätzlich die Eingabeobjekte, die nur in der Ebene 3 einsetzbar sind. Siehe Abschnitt 2.3, *Online-Dokumente als Benutzeroberfläche*, Seite G-13.
4. „*Alles*“: zeigt alle Objekte, auch diejenigen, die nur noch aus Kompatibilitätsgründen unterstützt werden. Wir empfehlen, diese Einstellung möglichst nicht zu verwenden, sondern nur die jeweils benötigten Objekte einer der drei anderen Einstellungen hinzuzufügen.



Die letzten Einträge der Liste „*Sichtbare Objekte*“ werden nicht in der Design Toolbox, sondern in der Symbolleiste oben im Fenster des Online-Dokument-Editors angezeigt.

Die Design Toolbox kann auch individuell konfiguriert werden: Wählen Sie eine der Voreinstellungen und aktivieren Sie die zusätzlich gewünschten bzw. deaktivieren Sie die nicht benötigten Objekte. Eine Erläuterung zu den einzelnen Einträgen erscheint auf der rechten Seite des Dialogfensters, sobald ein Objekt angeklickt wird.



Die aktuellen Einstellungen werden beim Beenden von catman gespeichert. Eine Speicherung verschiedener Konfigurationen ist nicht möglich, es wird jedoch für jeden Benutzer eine eigene Konfiguration gespeichert.

2.2 Online-Dokumente zur Visualisierung von Messungen

Das Erstellen einer Online-Seite ist nötig, wenn Sie mit dem *Meßassistenten* Daten erfassen, also in Ebene 2 arbeiten möchten. Da der Meßassistent die Steuerung der Datenerfassung übernimmt, sind im Online-Dokument nur *Ausgabeobjekte* notwendig bzw. sinnvoll. Etwa vorhandene Eingabeobjekte werden vom Assistenten ignoriert.

Beim Erstellen eines Online-Dokuments müssen Sie deshalb nichts anderes tun, als die für Ihre Anwendung geeigneten Objekte aussuchen, sie auf der (den) Seite(n) positionieren und evtl. in ihrer Größe anpassen. Alles Weitere kann auch *nach* dem Starten des Meßassistenten vorgenommen werden: festlegen der Skalierungen und der darzustellenden Kanäle. Sie lernen daher im folgenden, welche Objekte Sie für Ebene 2 (Messen mit Meßassistenten) verwenden können und welche Vor- oder Nachteile die einzelnen Objekte bieten.

Falls Sie alle Objekte anzeigen lassen, gliedert sich die Palette der Objekte in der Design Toolbox in 5 Bereiche:

1. Echtzeitobjekte, die jeweils *einen* Wert darstellen.
2. Graphische Ausgabeobjekte für Echtzeit *oder* Post-Process.
3. Die Tabelle.

4. Eingabeobjekte, nur für Ebene 3 (Messen mit einem Script).
5. Gestaltungsobjekte für Überschriften, Rahmen, Bilder etc.

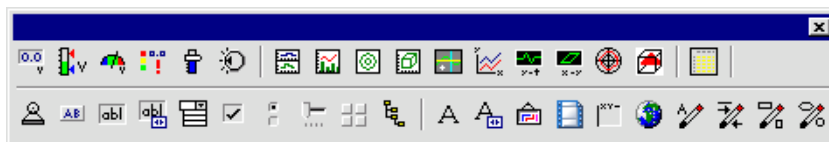










Abb. 17: Die Design Toolbox

Da der vierte Bereich (links unten in Abb. 17) nur in Ebene 3 verwendet werden kann, finden Sie eine Beschreibung dieser Objekte im Abschnitt 2.3, *Online-Dokumente als Benutzeroberfläche*, Seite G-13.

2.2.1 Echtzeitobjekte für die Anzeige einzelner Werte

Alle Anzeigeobjekte dieses Bereiches können nur Echtzeitdaten anzeigen, keine Daten aus der Datenbasis. Falls Meßwerte nicht einzeln, sondern in *Leseblöcken* eingelesen werden, stellen diese Objekte nur den jeweils *ersten* Wert jedes Leseblockes dar. Dies ist bei schnelleren Messungen meist der Fall. Da sowohl das menschliche Auge infolge seiner Trägheit nur Bewegungen bis ca. 20Hz verfolgen kann als auch der PC-Bildschirm nur Auffrischungsraten (Bildschirmfrequenz) von ca. 80Hz bietet, ist dies normalerweise kein Problem. Falls Sie jedoch manuell eine *hohe Blockgröße* bei *niedrigen Meßraten* erzwingen (Dialogfenster „Meßeinstellungen“, Bereich „Leseblock“), wird die Anzeige ruckartig, da dann u.U. nur noch wenige Male pro Sekunde ein neuer Leseblock und damit ein Anzeigewert verfügbar ist.



Zu diesen Objekten gehören die Digitalanzeige , die Balkenanzeige , das Zeigerinstrument , die Überwachungsanzeige  sowie Balkenanzeige  und Zeigerinstrument . Die beiden letzten Objekte  (Zeigerinstrument bzw. Drehknopf) und  (Balkenanzeige bzw. Schieberegler) sind sogenannte Kombiobjekte, d.h., sie können für Ein-

oder Ausgabe verwendet werden. In Ebene 2 können Sie allerdings nur die Ausgabefähigkeiten nutzen; dies ist auch die Standardeinstellung der Objekte: „*Modus: Anzeiger*“ in der Registerkarte „Zeiger“ im Kontextmenü „Objekt einrichten“. Beide Objekte lassen sich vielfältig konfigurieren und gestatten die Anzeige mehrerer Werte einer Datenreihe: aktuelle Werte, Minimum, Maximum und Mittelwert. Andererseits können Sie nicht, wie bei dem Objekt **Balkenanzeige**, die Balkenfarbe abhängig vom Meßwert ändern oder, wie bei dem Objekt **Zeigerinstrument**, die Skala mit unterschiedlichen Farben hinterlegen.



Ein Sonderfall ist die **Scientific-y(Index)-Graphik**, die sehr viele I/O-Kanäle als *Balken* darstellen kann. In der Konfiguration als „Echtzeit-Balkenanzeige“ arbeitet sie ähnlich wie die normale **Balkenanzeige**, allerdings ohne die Beschränkung auf 10 Kanäle.



Die Überwachungsanzeige kann bis zu 250 Kanäle darstellen.



Da nur jeder erste Wert eines Leseblockes angezeigt wird, kann unter ungünstigen Umständen ein Alias-Effekt auftreten, d. h., die **Balkenanzeige** oder das **Zeigerinstrument** schwingt mit einer Frequenz, die im Originalsignal nicht vorkommt. Zum Alias-Effekt siehe auch Kapitel E, Abschnitt 2, *Welche Meßrate ist die richtige?*, Seite E-4.


2.2.2 Graphische Ausgabeobjekte für Echtzeit



Bei den Objekten **(2D-Scientific-y(x)-Graphik)**, **(Scientific-y(Index)-Graphik)**, **(Scientific Polargraphik)** und **(Cursorgraphik)** muß bereits bei der Erzeugung die Voraussetzung „*Echtzeit*“ oder „*Post-Process*“ getroffen werden.



Die Objekte **(y(t)-Linienschreiber)** und **(y(x)-Echtzeitgrafik)** sind *nur* für Echtzeitdarstellungen geeignet.

 Diese Objekte sollten nicht für die Neuerstellung von Online-Seiten verwendet werden, sie sind nur noch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden. Verwenden Sie statt dessen die y(t)-Echtzeit-Cursorgraphik oder die Scientific Graphik.



Die Scientific-y(Index)-Graphik stellt als „Echtzeit-Balkenanzeige“ auch viele Kanäle übersichtlich dar und hat keine Beschränkung auf 10 Kanäle wie die normale Balkenanzeige.

Echtzeitanzeigen verfügen über eine Besonderheit im Gegensatz zu Post-Process-Objekten: Sie besitzen einen *eigenen Speicher* für die darzustellenden Meßwerte. Dies ist notwendig, da sonst nur der jeweils aktuelle Leseblock dargestellt werden könnte. Als Folge davon sind die graphischen Echtzeitanzeigen speicherintensiv und die Anzahl der darstellbaren Werte ist beschränkt. Bei allen Objekten außer dem y(t)-Linienschreiber kann der Pufferspeicher beim Konfigurieren festgelegt werden: Registerkarte „Echtzeit“. Die Puffergröße bezieht sich auf die Anzahl von Werten, die pro dargestelltem Kanal gespeichert werden kann. Die Option „Graphik löschen wenn Puffer voll“ bewirkt, daß die in der Graphik *ingezeichneten* Meßwerte gelöscht werden, damit neue Werte wieder sichtbar sind. Bei einem Stop der Messung werden alle im Puffer befindlichen Werte erneut gezeichnet, es gehen also durch das Löschen der Graphik keine Werte des Puffers verloren. Bei dem y(t)-Linienschreiber läßt sich die Größe des Speichers nicht beeinflussen, er ist auf 16000 Werte pro darzustellendem Kanal begrenzt.



Wenn Sie in einem Online-Dokument auf eine andere Seite blättern, werden alle temporären Speicher dieser Seite gelöscht. Damit werden auch die Speicher der Echtzeitgraphiken gelöscht, d. h., wenn Sie auf die Seite zurückblättern, sind die Objekte leer. Falls Sie allerdings auch Werte in die Datenbasis speichern, können die Graphiken mit diesen Werten gefüllt werden: Registerkarte „Echtzeit“, „Bei Seitenwechsel aktualisieren“. Damit sehen Sie trotz Umläuterns immer die letzten Werte in der Graphik.



Bei den Post-Process-Graphiken ist das Löschen des temporären Speichers ohne Belang, da die Daten ohnehin in der Datenbasis stehen müssen.

Falls Sie die Daten behalten möchten, müssen Sie:





- diese bei der Erfassung in der Datenbasis abspeichern oder

- über die Auto-Command-Liste eine Speicherung veranlassen oder
- in Ebene 3 arbeiten und die Daten entsprechend sichern.





Während der Erfassung erfolgt für die Echtzeitdarstellung bei den einfachen Graphiken lediglich ein *Pixelshift*. Durch Rundungsfehler, die bei der Berechnung entstehen, wie viele Pixel der aktuellen Zeitskala entsprechen, also verschoben werden müssen, können die angezeigte Zeitachse und die tatsächliche Zeit voneinander abweichen. Je länger die Anzeige erfolgt, desto stärker wirken sich diese Rundungsfehler aus. Deshalb werden beim Beenden einer Messung alle Kurven neu gezeichnet (von links nach rechts), damit der Zeitverlauf korrekt angezeigt wird.

2.2.3 Graphische Ausgabeobjekte für Post-Process



Bei den Objekten  (Scientific-y(Index)-Graphik),  (2D-Scientific-y(x)-Graphik),  (Scientific Polargraphik) und  (Cursorgraphik) muß bereits bei der Erzeugung die Vorauswahl „Echtzeit“ oder „Post-Process“ getroffen werden. In der Einstellung „Post-Process“ verfügen die Objekte *nicht* über einen eigenen Speicher, können also *nur* Post-Process-Werte darstellen.



Aufgrund des generell fehlenden eigenen Speichers sind die Objekte  (y(x)-Post-Process-Graphik),  (Post-Process-Polargraphik),  (3D-Scientific Graphik) und  (OpenGL 3D-Graphik) ebenfalls nur für die Darstellung von Werten aus der Datenbasis geeignet.

Alle Objekte sind für eine Anzeige der Meßwerte nach einer periodischen Messung, einer Berechnung oder von in die Datenbasis importierten Werten gedacht.



Es ist in Bedienebene 3 (Messen mit Script) möglich, gleichzeitig zu einer laufenden Erfassung auch die Werte anzeigen zu lassen (Befehl `Update`). Beachten Sie jedoch, daß jede neue Skalierung der Graphiken, die standardmäßig auf automatische Skalierung eingestellt sind, viel Zeit kostet. Bei jedem Update werden *alle* bis dahin erfaßten Werte neu gezeichnet. daher sollte die Methode nur bei kleiner Meßrate verwendet werden.

Die Darstellung von Echtzeitdaten in Post-Process-Objekten ist nur in Ausnahmefällen sinnvoll: Wenn große Leseblöcke bei kleinen Meßraten verwendet werden (manuelle Einstellung), ist die Zeit, die ein Leseblock existiert, relativ lang. In dieser Zeit kann ein Post-Process-Objekt die Werte des Leseblockes anzeigen. Bei einer normalen Erfassung werden pro Sekunde mindestens 10 Leseblöcke erfaßt, damit würden pro Sekunde auch 10mal neue Daten in Post-Process-Objekten gezeigt werden, der Effekt wäre ein Flackern der Anzeige.

2.2.4 Die Tabelle



Die Tabelle im dritten Bereich ist ein besonders vielseitiges Objekt: sie kann Echtzeitdaten, Post-Process-Daten, Systemdaten (Datum/Uhrzeit), externe Datenbankwerte und vor allem *I/O-Kanal-Eigenschaften* anzeigen. Die Anbindung externer Datenbanken ist nur in Ebene 3 sinnvoll.



Die Auswahl der „*I/O-Kanal-Eigenschaften*“ als Anzeigewert ermöglicht es, *alle Verstärkereinstellungen zu protokollieren*.

Markieren Sie hierfür einfach einen Zellenbereich von 25 Feldern (MGCplus) in einer Spalte, geben Sie in der Registerkarte „Datenquellen“ als „*Quelle*“ „*I/O-Kanal-Eigenschaften*“ und darunter den gewünschten I/O-Kanal an und aktivieren Sie „*Folgende Schlüssel oder Felder im Bereich anlegen*“.




Mit der Layout Symbolleiste (Menü „Objekt einrichten“, Registerkarte „Allgemein“) haben Sie viele Optionen zur Konfiguration in Form einer Toolbar zur Hand. Die Tooltips, die erscheinen, sobald Sie mit dem Mauszeiger über einem Symbol stehen, helfen bei der Auswahl. Zum Festlegen der Zelleneinstellungen sollten Sie den „*Layoutmodus*“ aktivieren oder im Menü „Tools → Optionen“, Registerkarte „Allgemein“ alle „*Objekte verriegeln*“.



Das Löschen einer Zelleneinstellung geht nur über die Layout Symbolleiste, falls Sie „Löschen“ im Kontextmenü wählen, wird immer das Objekt, also die *gesamte* Tabelle, gelöscht.

Das Objekt sieht nicht nur aus wie eine Tabelle in Excel, auch Bedienung und Funktion sind ähnlich. Die Spalten sind in der Voreinstellung mit Buchstaben, die Zeilen mit Ziffern bezeichnet. Sie können jedoch auch eigene Kennzeichnungen verwenden, und es lassen sich „feste“ Spalten oder Zeilen für weitere Überschriften angeben. Im Register „Formel“ können Sie Formeln eingeben, die automatisch neu berechnet werden, wenn neue Meßwerte in die Ursprungszellen geschrieben werden (ohne Script). Eine Tabelle kann natürlich auch interaktiv mit Daten und Beschriftungen gefüllt werden. Dazu kann jede Zelle auf Wunsch editierbar gemacht werden, so daß Sie Texte und Zahlen einfach eintippen können.



Bei der interaktiven Eingabe von Formeln können Sie mit  eine Neuberechnung erzwingen.

Wird eine ganze Spalte an eine Datenquelle gekoppelt, so können pro Update mehr als ein Wert, z. B. ein ganzer Leseblock oder mehrere Datensätze einer externen Datenbank auf einmal eingetragen werden. Das Verhalten der Tabelle beim Erreichen der letzten Zeile ist konfigurierbar: weitere Updates ignorieren („*Stop*“), Tabelle automatisch vergrößern („*Erweitern*“) oder Tabelle automatisch durchschieben („*Rollen*“). Bei „*Rollen*“ werden die letzten n Werte verworfen, um Platz für die neuen Daten zu schaffen.

Die Tabelle kann entweder als Einzelobjekt oder als Bestandteil der gesamten Seite gedruckt werden. Beim Ausdruck als Einzelobjekt (Kontextmenü „Objekt drucken“) bleiben alle optischen Effekte, z. B. 3D, überlaufender Text etc., exakt erhalten. Seitenumbrüche werden automatisch so eingefügt, daß immer nur vollständige Spalten auf der Seite zu sehen sind. Die Tabelle wird allerdings nur bis zur letzten Zeile bzw. Spalte, die noch Daten enthält, ausgedruckt. Beim Ausdruck einer ganzen Online-Seite werden nicht alle optischen Effekte der Tabelle erhalten, insbesondere sollten Sie überlaufenden Text vermeiden. Es wird auch nur der auf der Seite *sichtbare* Bereich der Tabelle gedruckt.



Eine Tabelle kann maximal 255 Spalten und 32767 Zeilen umfassen. Da die Verwaltung jeder Tabelle einen gewissen Speicherbedarf erfordert, sollten Sie nach Möglichkeit nicht zahlreiche Tabellen mit nur wenigen Zellen benutzen. Verwenden Sie statt dessen eine einzige große Tabelle oder arbeiten Sie mit Digitalanzeigen oder Überwachungsanzeigen.

2.3 Online-Dokumente als Benutzeroberfläche

Bei Prüfstandsanwendungen, komplexen Meßabläufen oder Messungen, die von Bedienern ohne Kenntnisse von catman ausgeführt werden sollen, kann mit dem Script-Entwicklungssystem eine benutzerfreundliche Steuerung des Ablaufs über den PC erstellt werden. Für die Benutzeroberfläche, also Bedienelemente und Ausgabeobjekte, müssen Sie ebenfalls Online-Seiten erstellen. Dazu sind zunächst Überlegungen über den Ablauf, also die gesamte Durchführung, anzustellen. Erst wenn das Konzept fertig ist, sollte an die Implementierung gegangen werden. Hier steht an erster Stelle das Design der Online-Dokumente, mit denen der Ablauf noch einmal geprobt werden kann. Letztlich sind die Online-Seiten eng mit dem später zu erstellenden Script verzahnt.

Exkurs: Struktur eines Scripts


Deshalb müssen wir zunächst zwei Eigenschaften der Scriptsprache erläutern, einmal die prinzipielle Struktur eines Scripts und zum zweiten die Methode der Ein- und Ausgaben. Weitere Einzelheiten zur Scriptsprache finden Sie in Kapitel K, *Das Script-Entwicklungssystem*.

Die Struktur eines Scripts besteht im wesentlichen aus drei Teilen:

1. Der Initialisierung.
2. Einer Warteschleife, bei der auf das Auftreten von Ereignissen gewartet wird.
3. Zu jedem Ereignis ein Unterprogramm, das beim Eintreten des Ereignisses auszuführen ist.


Die möglichen Ereignisse werden über das Menü „Tools → Ereigniskonstanten“ verwaltet, und bei Bedarf können dort auch weitere Ereignisse definiert werden. Jedes Ereignis besteht aus einem beschreibenden Text, z.B. `START`, `STOP` oder `TERMINATE_SCRIPT`, und einer (eindeutigen) Zahl, beides zusammen ist die *Ereigniskonstante*. Bei dem Entwurf einer Online-Seite können nun (fast) jedem Objekt eine, manchmal auch mehrere dieser Ereigniskonstanten zugewiesen werden, z.B. wenn das Objekt angeklickt wird, geändert wird etc. Den gleichzeitig zum Text definierten Zahlenwert erhält dann die Systemvariable `Event` bzw. die Ereigniswarteschlange von catman. In einer Warteschleife überprüft das Script mit Hilfe dieser Variablen, ob eines der Ereignisse aufgetreten ist. Die gleichzeitige Zuordnung von Text und Zahlenwert zu einem Ereignis wird deshalb im Script verwendet, weil sich ein Text für den Programmierer leichter lesen und verstehen läßt, ein Programm aber eine Zahl viel schneller überprüfen kann als einen Text.

Ein-/Ausgaben Ein zweiter wichtiger Punkt ist das System der Ein- und Ausgabe von Daten, z.B. Text oder Zahlenwerten. Bei einigen Objekten gibt es allgemeine Methoden, sie anzusprechen: Die Echtzeitgraphiken oder die Post-Process-Graphiken können auch alle gemeinsam „angesprochen“ werden, um z.B. neue Meßwerte darzustellen. Damit jedoch gezielt einzelne Objekte angesprochen werden können, müssen diese über einen *Namen* verfügen, der dann einfach genannt wird: Was steht im Feld mit dem Namen *Datenrate*? Daher müssen Sie allen Objekten, die Sie gezielt ansprechen möchten, einen eindeutigen *Objektnamen* geben. Bitte verwechseln Sie den Objektnamen nicht mit dem Titel des Objekts! Letzterer ist lediglich die sichtbare Beschriftung z.B. im Kopfbereich einer Graphik.


 Geben Sie den Objekten der Online-Seite nicht exakt die gleichen Namen wie Ihren Variablen im Script, um beides leichter auseinanderhalten zu können. So könnte z. B. allen Namen ein Buchstabe vorangestellt werden: *o_Datenrate* für das Online-Objekt, *g_Datenrate* für die globale Variable Datenrate usw.

Mit diesen Hinweisen können Sie bereits eine Seite für ein Script vorbereiten. Am besten überlegen Sie zunächst, welche Eingabe-, Ausgabe- und Steuerungsobjekte Sie für Ihre Meßaufgabe benötigen. Machen Sie sich davon eine Liste oder besser eine Skizze mit allen Objekten sowie den nötigen Ereigniskonstanten und „spielen“ Sie den Ablauf einmal durch. Sie finden im folgenden einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Objekte, die interaktive Eingaben ermöglichen.



Mit „Tools → Ereigniskonstanten“ oder mit  können Sie jederzeit die Liste der bereits definierten Ereignisse ansehen oder weitere hinzufügen.





Mit dem Dokumentnavigator  (Menü „Datei → Dokumentnavigator“) haben Sie direkten Zugang zu einigen der Kontextmenüs und einen Überblick über alle im Online-Dokument vorhandenen Objekte.



Fast alle Eigenschaften der Online-Seiten-Objekte lassen sich über die Scriptsprache verändern: Beschriftung, Skalierung, Farbe etc.

2.3.1 Objekte aus Bereich 1 der Design Toolbox: Drehknopf und Schieberegler



Die beiden Objekte  (Zeigerinstrument bzw. Drehknopf) und  (Balkenanzeige bzw. Schieberegler) können sowohl als Ausgabe (Voreinstellung) als auch als Eingabe arbeiten. Für letzteres müssen Sie über das Menü „Objekt einrichten“ auf der Registerkarte „Zeiger“ den „Modus“ „Benutzereingabe“ auswählen. Der Vorteil der beiden Objekte liegt in den umfangreichen Möglichkeiten, die „Skala“ zu konfigurieren: nicht nur lineare oder logarithmische Skalierung ist möglich, auch eine diskrete Unterteilung zur Vermeidung von „krummen“ Eingabewerten aufgrund der beschränkten Bildschirmauflösung oder die Zuweisung von Wertepaaren wird auf der Registerkarte „Skala“ angeboten. Falls Sie z. B. einen Schieberegler in der Größe von 95 Pixeln auf der Seite erzeugen, so können nie alle ganzzahligen Werte von 1 bis 100 eingestellt werden. Selbst bei einer Größe von 120 Pixeln würden immer gebrochene Zahlen als Stellwert herauskommen. Mit der Option „Diskrete Werte“ lässt sich dies verhindern, sofern nicht mehr Werte erzeugt werden sollen, als Pixel vorhanden sind. Die Erzeugung von Wertepaaren ermöglicht die zusätzliche Beschriftung einzelner Werte: Die eingegebene Beschriftung erscheint an der Stelle des zugewiesenen Wertes.



Falls sich ein Ziffernwert und der Text eines Wertepaares überlappen, so geben Sie bei dem Text zusätzliche Leerzeichen ein, um seine Position zu verschieben.



Wenn Ihnen der Regler zu schmucklos aussieht, setzen Sie ihn in einen Rahmen, definieren Sie einen zweiten Zeiger mit anderer „Füllfarbe“, z. B. dunkelgrau, den Sie *nicht* „sichtbar“ machen, dessen „Stil“ „unsichtbar“ und dessen „Füllmodus“ „Füllen bis Maximum“ ist.

2.3.2 Die Tabelle



Die bereits weiter oben in Abschnitt 2.2.4, *Die Tabelle*, Seite G-11, besprochene Tabelle kann nicht nur zur Ausgabe, sondern auch zur Eingabe verwendet werden. Dabei ist sogar ein *gemischter* Betrieb möglich: einige Zellen zur Eingabe, andere zur Ausgabe. Es stehen Ihnen vielfältige Objekte im Register „Zellentyp“ zur Auswahl: Texteingabefeld, Schaltfläche, Kon-

trollkästchen, aufklappbares Listenfeld etc. Außerdem bieten einige Zellenformate zusätzliche Optionen: maskierte Texteingaben, Numerikeingaben, Paßwortmodus etc.

Mit vergleichsweise wenigen Scriptbefehlen, z. B.

```
Eingabe = Tabelle1.Row[1].Col[2].Text,
```

kann die Tabelle ausgelesen und verändert werden. Je nach Bedarf können einzelne Zellen verriegelt werden, so daß keine unbefugten Eingaben möglich sind.



Da eine Tabelle mehr Zeilen und Spalten enthalten kann, als sichtbar sind, können Sie mehrere Dialoge in einer einzigen Tabelle unterbringen und nach Bedarf mit Hilfe der Eigenschaften `.TopRow` und `.LeftCol` sichtbar machen.

2.3.3 Die Objekte aus Bereich 4 der Design Toolbox

Texteingabefeld



Dieses Objekt bietet die meisten Optionen bezüglich der Ereigniserzeugung. „*Fokus erhalten*“ bedeutet dabei die für Windows typische Verhaltensweise, daß mehrere Eingabefelder nacheinander dadurch angesprochen werden können, daß mit der Tabulatortaste von einem zum nächsten gesprungen wird. Sobald das Texteingabefeld auf diese Weise oder durch Anklicken mit der Maus den Fokus erhalten hat, wird die Ereigniskonstante in die Variable `Event` bzw. die Ereigniswarteschlange geschrieben. Die Reihenfolge, die beim Drücken auf TAB verwendet wird, ersehen Sie aus dem Dokumentnavigator (Menü „Datei“), sie kann jedoch im Script mit `ObjektName.TabIndex` geändert werden.



Dieses Objekt kann auch mit einem Feld einer externen Datenbank verbunden werden. Eine Erläuterung dazu finden Sie weiter unten in diesem Abschnitt sowie in Abschnitt 5, *Optionen, Tools und Tips*, Seite G-45.

Aufklappbares Listenfeld



Das Objekt ermöglicht die Auswahl aus mehreren vorgegebenen Möglichkeiten. Die Werte können in der Designphase oder durch das Script festgelegt werden.

Schieberegler



Das Objekt ähnelt dem Objekt **Balkenanzeige** bzw. **Schieberegler**, ist jedoch einfacher gehalten. Da der Schieberegler graphisch nicht so aufwendig ist, verhält er sich im Script schneller.



Der Wertebereich des Reglers muß zwischen 0 und 32767 liegen.

Kontrollkästchen



Ein Windows-Standardobjekt zur Auswahl, auch *Checkbox* genannt.


Optionsschalter




Dieses auch als *Radiobutton* bezeichnete Objekt ermöglicht eine Auswahl, bei der alle Alternativen immer sichtbar sind, jedoch nur jeweils eine aktiv ist. Die aktive Einstellung kann zusätzlich durch Schriftattribute hervorgehoben werden.

Schaltfläche, Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige



Die Funktion einer Schaltfläche kann prinzipiell von beiden Objekten übernommen werden. Das Objekt  (Schaltfläche) hat den Vorteil, daß Sie eine Funktionstaste als *Hotkey* angeben können, z. B. F5. Nachteile sind, daß Bilder auf der Taste nicht skaliert werden wie beim



Objekt  (Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige) und daß sich nur *ein* Bild für *beide* Schaltzustände angeben läßt. Beim Objekt Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige können Sie in der Konfiguration als LED-Anzeige auch einen I/O-Kanal angeben, der dann auf einen bestimmten Pegel hin überwacht wird.

Werkzeugleiste



Die Werkzeugleiste ermöglicht z. B. das Erstellen einer Symbolleiste mit verschiedenen Funktionen für die einzelnen Symbole:

- „Ein/Aus“: anklicken wechselt den Zustand des Schalters.

- „*Ein/Aus Gruppe*“: der Schalter gehört zu einer durch Trenner eingefaßten Gruppe – immer nur eine Schaltfläche aus der Gruppe kann gedrückt sein.
- „*Kommando*“: Tasterfunktion statt Schalter.
- „*Trennfläche*“.

Sie können bis zu 32 Schaltflächen pro Werkzeugleiste definieren, jede Schaltfläche (außer Trennern) kann dabei sowohl Bilder als auch Text tragen.

Jeder Schaltfläche kann ein *Tooltip* zugeordnet werden. Dieser Text (max. 40 Zeichen) erscheint automatisch, wenn der Anwender den Mauszeiger einen kurzen Moment über der Schaltfläche verweilen läßt. Tooltips sollten bei Bildschaltflächen immer eingesetzt werden, um die Funktion klarzumachen.

TreeView



Mit dem TreeView läßt sich eine hierarchische Listendarstellung in Form einer Baumstruktur ähnlich dem Windows Explorer erzeugen. Die einzelnen Einträge können allerdings nur durch ein Script vorgegeben werden, zur Designzeit wird lediglich ein Rahmen mit fünf Knoten (Nodes) dargestellt. Sobald einem Knoten ein Bild zugewiesen wurde, wird auch bei allen anderen Knoten Platz für ein Bild gleicher Größe reserviert. Sie sollten daher entweder allen Knoten Bilder zuweisen oder keinem.

Objekte mit Datenbankbindung



Zwei Objekte existieren quasi doppelt, das „Duplikat“ verfügt über zusätzliche Fähigkeiten: der Feste Text und das Texteingabefeld haben die Möglichkeit, die dargestellten Inhalte direkt aus einer angekoppelten Datenbank zu beziehen oder in diese zurückzuschreiben. Bei der Tabelle ist kein Duplikat vorhanden, da hier die Datenbankbindung für jede Zelle getrennt definiert wird.

Voraussetzung für die Anbindung ist, daß Sie eine Datenbankdatei oder eine gleichartige Vorlage besitzen, die angebunden werden kann. Die Datenbankvorlage muß nicht die Datenbankdatei sein, die später zur Scriptlaufzeit benutzt wird, sie muß jedoch das gleiche Layout besitzen, d. h. die gleichen Tabellen und Felder.




Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt 5, *Optionen, Tools und Tips*, Seite G-45, und im Kapitel K, *Das Script-Entwicklungssystem*.

2.3.4 Sonstiges


Unter diese Rubrik fallen die Tastaturereignisse und der Menü-Designer, beides zählt zum Design einer Benutzeroberfläche, ist aber nicht über die Design Toolbox zu erzeugen.

Tastaturereignisse

Dies ist das Auslösen eines Ereignisses, wenn der Benutzer eine bestimmte F-Taste drückt. Jede Seite kann hier eine eigene Liste von Ereigniskonstanten erhalten, es sind also mehrere Ereignisse abhängig von verschiedenen Tasten möglich. Die Festlegung erfolgt über das Menü „Tools → Tastaturereignisse“ oder mit .



Menü-Designer

Der Menü-Designer ermöglicht das Erstellen eines eigenen Menüsystems, das für *alle* Seiten eines Online-Dokuments gilt. Sie rufen ihn über das Menü „Tools → Menü-Designer“ oder mit  auf.



Anstelle von Text lässt sich auch ein Bild darstellen: Doppelklicken Sie bei markierter Zelle auf das gewünschte Bild in der „Bildliste“.



Falls Sie die in Windows übliche Darstellung eines *Shortcuts* realisieren möchten, müssen Sie lediglich vor den vorgesehenen Buchstaben das Zeichen & einfügen. Der Eintrag „&Messen“ würde das M unterstreichen und zur Laufzeit kann der Eintrag über die Eingabe von „M“ ausgewählt werden. Zur Darstellung von & geben Sie „&&“ ein.



Der Menü-Designer erzeugt nur die graphische Repräsentation des Menüs. Damit es funktioniert, müssen Sie jedem Eintrag eine Ereigniskonstante zuweisen und auf diese in Ihrer Warteschleife im Script abfragen.

2.4 Weitere Objekte

2.4.1 Fester Text




Das Objekt **Fester Text** ermöglicht die Verwendung von erhobenen oder vertieften 3D-Rahmen und eignet sich vorzüglich zur graphischen Gestaltung von Überschriften, Erklärungen etc. Darüber hinaus lassen sich auch Kanalinformationen und Systemtexte wie Datum und Uhrzeit darstellen.



Der Feste Text mit Datenbankanbindung kann nur in Ebene 3 (Messen mit Script) verwendet werden.

2.4.2 Die Zeichenwerkzeuge



Die Objekte dienen zur graphischen Gestaltung einer Online-Seite. Es ist jedoch zu beachten, daß lediglich das **Zeichenwerkzeug: Text**  im Vordergrund einer (einfachen) Graphik mit Ausnahme der **Cursorgraphik** plaziert werden kann. Alle anderen Objekte verbleiben *immer* im Hintergrund, können also nicht innerhalb einer Graphik und auch nicht innerhalb des Rahmenobjektes verwendet werden. Das **Zeichenwerkzeug: Text** läßt sich insbesondere innerhalb einer der einfachen Graphiken mit seiner linken unteren Ecke auch an die Skalierung der Graphik binden, es wird dann beim Zoomen so verschoben, daß es an der gleichen Position innerhalb der Datendarstellung verbleibt. Folgende Graphikobjekte unterstützen diese Funktionalität:

- **y(x)-Post-Process-Graphik**
- **Post-Process-Polargraphik**
- **y(x)-Echtzeitgraphik**
- **y(t)-Echtzeit-Linienschreiber**

2.4.3 Hintergrundbild



Dieses Objekt ermöglicht die Darstellung von Bildern, z. B. Logos, Zeichnungen des Meßaufbaus, Anlagendiagramme etc. auf der Seite. Um das Objekt nutzen zu können, müssen Sie zunächst das gewünschte Bild in die *Bildliste* laden. Die einzelnen Bilder der Bildliste (Menü „Tools → Bildliste“) stehen auch anderen Objekten, z. B. der *y(x)*-Graphik, zur Verfügung und können beliebig oft in einem Online-Dokument verwendet werden.



Speichern Sie die Bildliste, um alle Einzeldateien zu einer Datei mit allen Bildern zusammenzufassen. Sie können dann später jederzeit auf diese Datei zugreifen und einzelne Bilder für andere Projekte extrahieren.

2.4.4 Gruppierungsrahmen



Dieses Objekt dient dazu, eine Gruppe von anderen Objekten (z. B. Fester Text und Überwachungsanzeige) zu umrahmen und zu einer Gruppe zusammenzufassen. Wenn die Option „*Gitter sichtbar*“ aktiv ist, ist es am einfachsten, wenn Sie zunächst die gewünschten Objekte erzeugen und plazieren, da die Hintergrundfarbe des Gruppierungsrahmens nicht durchsichtig sein kann. Erzeugen Sie den Rahmen dann am Schluß und schieben Sie die Objekte einfach in den Rahmen oder legen Sie den Rahmen über die Objekte und wählen Sie im Kontextmenü „nach hinten“. Um ein Objekt wieder aus der Gruppe zu entfernen, ziehen Sie es aus dem Rahmen heraus.



Um den Gruppierungsrahmen unsichtbar zu machen, löschen Sie die „*Beschriftung*“ und deaktivieren Sie „*Umrahmung anzeigen*“.

2.4.5 Video-Wiedergabe



Die Video-Wiedergabe ermöglicht die Darstellung von Videomaterial zusammen mit Meßdaten. Falls DirectShow installiert ist, können außer AVI- und MPEG-Videos auch alle von DirectShow unterstützten Formate angezeigt werden.

Die Filme werden über die im Objekt integrierte Symbolleiste oder Scriptbefehle abgespielt. Zusätzlich können auf der Seite vorhandene Graphikobjekte mit dem Film synchronisiert werden: Die momentane Position im Film wird in den Graphiken als Cursor (senkrechter Strich) angezeigt. Diese Synchronisierung kann für bis zu 4 Videoobjekte bei folgenden Post-Process-Graphikobjekten erfolgen:

1. 2D-Scientific-Graphik, Registerkarte „Interaktion“, Abschnitt „Cursor“
2. Cursorgraphik, Registerkarte „Cursor“



Die Zeitinformation für die Synchronisierung der Graphik wird aus dem Δt des Kanals berechnet. Die Synchronisierung kann daher nur für Kurven erfolgen, die äquidistant sind, d. h., bei denen keine Änderung der Meßrate während der Messung stattfand.

Sie können auch einen evtl. Zeitversatz zwischen dem Beginn des Videos und dem Beginn der Datenaufzeichnung angeben, um eine wirklich zeitsynchrone Darstellung zu erreichen. Die Daten müssen allerdings in einer Post-Process-Graphik dargestellt werden, ein „Durchrollen“ der Daten ist nicht möglich.

2.4.6 HTML-Browser



Der HTML-Browser bietet die Darstellung von HTML-basierten Dateien – nicht nur lokal, sondern auch über eine URL-Verbindung (z. B. die Homepage Ihres Unternehmens) zur Laufzeit Ihres Online-Dokuments.



Um dieses Objekt nutzen zu können, muß der Microsoft Internet Explorer installiert sein. Mit dessen Einstellungen stellt das Objekt die Informationen nur zur Laufzeit so dar, als ob Sie den Internet Explorer direkt nutzen.



Während des Entwurfsstadiums einer Online-Seite kann der HTML-Browser keine HTML-Information darstellen, er wird durch ein graues Rechteck, ein Weltkugelsymbol und die evtl. vorgegebene URL-Angabe als Platzhalter dargestellt.



Auf einer Online-Seite kann immer nur *ein* HTML-Browser existieren. Wenn Sie zwei HTML-Quellen darstellen wollen, müssen Sie eine zweite Online-Seite mit einem eigenen HTML-Browser-Objekt erzeugen.

3 Konfigurieren und Bearbeiten von Objekten



Die folgenden Abschnitte, Abschnitt 3.1, *Allgemeines*, und Abschnitt 3.2, *Objekte zur Visualisierung von Messungen*, Seite G-28, erläutern die Schritte, die für Ebene 1 und 2 wichtig sind. Im Abschnitt 3.3, *Objekte zum Design der Benutzeroberfläche*, Seite G-36, finden Sie zusätzliche Informationen, wenn Sie eine Benutzeroberfläche entwerfen möchten.

Bitte lesen Sie auch den Abschnitt 5, *Optionen, Tools und Tips*, Seite G-45, obwohl die wichtigsten bereits im folgenden kurz angesprochen werden.



Über das Menü „Objekt einrichten“ kann durch Deaktivieren von „Zur Laufzeit konfigurierbar“ ein Sperren des Objekts zur Laufzeit eines Scripts oder des Meßassistenten vorgenommen werden. Sie verhindern damit Änderungen Ihrer Einstellungen durch den Anwender.

3.1 Allgemeines

Alle neu erzeugten Objekte erscheinen standardmäßig in der linken oberen Ecke des sichtbaren Teils der Online-Seite. Zum Verschieben klicken Sie in das Element und ziehen es an die gewünschte Position. Achten Sie darauf, daß die Option „Objekte verriegeln“ aus dem Menü „Tools → Optionen“ nicht aktiviert ist (Die Symbolleiste zeigt , nicht ).




An allen Seiten jedes Objektes befinden sich blaue Quadrate, die ein Vergrößern bzw. Verkleinern jeweils in dieser Richtung erlauben. Die Quadrate in den Ecken erlauben die Veränderung in beide Richtungen.




Falls Sie bereits Datenquellen in einer Post-Process-Graphik definiert haben, kann das Verschieben oder Skalieren erheblich Zeit kosten, wenn die Datenquellen viele Meßwerte enthalten: Bei jeder Änderung wird die gesamte Graphik neu gezeichnet. Um das Neuzeichnen der Meßwerte zu unterdrücken, können Sie im Menü „Tools → Optionen“ auf der Registerkarte „Allgemein“ „Objekte nicht aktualisieren“ wählen.



Eine manuelle Aktualisierung erfolgt nach einem Klick auf  (Seite aktualisieren).




Zum leichteren Positionieren und Dimensionieren der Objekte (quadratisch, kreisförmig) können Sie mit  oder über das Menü „Tools → Optionen“, Registerkarte „Gitter“ den Punkt „Objekte an Gitter einfangen“ aktivieren, das „Gitter sichtbar“ machen, eine entsprechende Farbe wählen sowie die „Gitterweite“ (Abstand der Linien) einstellen. *Twips* ist eine Windows-Maßeinheit: je nach Graphiktreiber entsprechen ungefähr 12 bis 15 Twips einem Pixel auf dem Bildschirm und 576 Twips entsprechen einem Zentimeter im Druck.

Zum *Bearbeiten mehrerer Objekte* gibt es verschiedene Möglichkeiten. Bei einigen Objekten kann das Objekt selbst mehrfach dargestellt werden: Balkenanzeige und Überwachungsanzeige können nicht nur aus einem, sondern aus mehreren Elementen bestehen. Ansonsten lassen sich alle Objekte mit dem Gruppierungsrahmen dauerhaft gruppieren. Wenn Sie nur *temporär* mehrere Objekte bewegen möchten, genügt es, wenn Sie mit der Maus ein Rechteck um die betreffenden Objekte aufziehen. Alle darin eingeschlossenen Objekte können dann gemeinsam kopiert, verschoben, ausgeschnitten oder gelöscht werden. Bitte klicken Sie zum Verschieben auf einen beliebigen Hintergrundpunkt *innerhalb* des Rahmens, *nicht* auf ein Objekt oder den Rahmen selbst. Um Objekte aufzunehmen, die hinter dem Gruppierungsrahmen liegen, klicken Sie den Rahmen an und wählen im Kontextmenü „nach hinten“.




Mit der Funktion *Layout* können Sie einzelne Objekte oder mit *Schablone* eine ganze Seite mit den darauf konfigurierten Objekten als Vorlage speichern. Diese Vorlagen lassen sich dann immer wieder verwenden und auf anderen Seiten einfügen. Bei den Objekten, die diese Funktion unterstützen, finden Sie den Befehl „Als Layout speichern“ bzw. „Layout laden“ im Dialog zum Menü „Objekt einrichten“. Für ganze Seiten mit den darauf enthaltenen Objekten müssen Sie das Menü „Seite → Schablone ...“ verwenden. Falls Ihnen die Standard-Konfiguration der Scientific Graphik nicht gefällt, ändern Sie das Layout und speichern Sie es „Als Default-Layout“ ab. Dieses Layout wird verwendet, wenn Sie eine neue Scientific Graphik erzeugen. Mit „Default-Layout löschen“ stellen Sie die Standard-Konfiguration wieder her.





Mit dem Dokumentnavigator  (Dokumentnavigator) im Menü „Datei → Dokumentnavigator“ haben Sie direkten Zugang zu einigen der Kontextmenüs und einen Überblick über alle im Online-Dokument auf der Seite vorhandenen Objekte.

3.1.1 Datenquellen Drag&Drop



Mit dem Fenster „Datenquellen Drag&Drop“ () oder Menü „Tools → Datenquellen Drag&Drop“) können Sie Objekten auf Ihrer Online-Seite sehr schnell Datenquellen zuordnen, also z.B. Datenbasiskanäle mit Graphiken verknüpfen oder Echtzeitanzeigen mit I/O-Kanälen verbinden.



Ziehen Sie einen I/O-Kanal () aus dem Fenster „Datenquellen Drag&Drop“ auf die Online-Seite, um eine Digitalanzeige für diesen Kanal zu erzeugen. Drag&Drop eines Datenbasiskanals () erzeugt eine 2D-Scientific-Graphik (Post-Process).


Quellen

Das Fenster kann entweder I/O-Kanäle oder Datenbasiskanäle als Quellen anbieten. Zusätzlich kann hier noch zwischen der Darstellung einer einzigen Kanalliste (z. B. für Echtzeitanzeigen) oder von zwei Listen (z. B. für $y(x)$ -Graphiken) gewählt werden. Sind zwei Listen sichtbar, so können nur Kanäle aus der unteren Liste (y) per Drag&Drop bewegt werden; der im oberen Feld zu verwendende Kanal muß vorher markiert werden.



Die Darstellungsart kann auch über das Kontextmenü geändert werden.

Kanalgruppierung

Die Listen gruppieren die I/O- oder Datenbasiskanäle, so daß insbesondere bei großen Kanalzahlen eine bessere Übersicht gewährleistet ist. Durch Anklicken einer Gruppe werden die zugehörigen Kanäle aufgeklappt bzw. wieder geschlossen. Die Anzahl von Kanälen, die pro Gruppe zusammengefaßt wird, ist ebenfalls über das Kontextmenü oder  wählbar.



Es können nur einzelne Kanäle per Drag&Drop bewegt werden, keine Gruppen.

Anlegen von Datenquellen bzw. Kurven

- Digitalanzeige, Balkenanzeige, Zeigerinstrument, Balkenanzeige/Schieberegler, Zeigerinstrument/Drehknopf:

Hierzu genügt es, eine einzelne y-Liste mit I/O-Kanälen zu verwenden. Ziehen Sie aus dieser Liste einen Kanal auf das gewünschte Objekt. Handelt es sich bei dem Objekt um eine Anzeige mit mehreren Anzeigeobjekten (Balkenanzeige, Überwachungsanzeige), so lassen Sie den Kanal auf das gewünschte Unterobjekt fallen. Der Namen des I/O-Kanals wird im Objekt angezeigt.

- **2D-Scientific-Graphik, Cursorgraphik, y(x)-Graphik:**
Hierzu benötigen Sie in der Regel zwei Listen (x und y) mit Kanälen. Markieren Sie in der x-Liste die Quelle, die die x-Werte der Kurve liefert und ziehen Sie dann den gewünschten y-Kanal auf die Graphik.
- **Tabelle zur tabellarischen Auflistung von Datenbasiskanälen:**
Ziehen Sie einen y-Kanal auf eine *Spalte* der Tabelle. Die Spalte wird dann automatisch mit diesem Kanal verknüpft und zeigt dessen Inhalt bei jeder Aktualisierung an. Ist die max. Anzahl Reihen der Tabelle nicht ausreichend für die Anzahl Werte im Datenbasiskanal, so wird die Tabelle automatisch erweitert.
- **Tabelle mit Echtzeitanzeige:**
Ziehen Sie einen y-Kanal auf eine *Zelle* der Tabelle. Die Zelle zeigt dann während der Messung den letzten Wert jedes Leseblocks.



Falls ein y-Kanal noch keine Daten enthält, wird trotzdem die entsprechende Konfiguration angelegt. Sobald der Kanal später Werte enthält, werden diese beim Aktualisieren der Graphik sichtbar.

3.1.2 Automatische Kurvenfarben

Über das Menü „Tools → Optionen“ können Sie auf der Registerkarte „Farben“ die Liste mit den zu verwendenden Kurvenfarben festlegen. Voreingestellt ist die automatische Farbvergabe beim Festlegen neuer Kurven. Bei jeder neuen Kurve wird die nächste Farbe verwendet. Sobald alle Farben verwendet wurden, fängt die Vergabe wieder mit der ersten an.

Falls Sie „*Automatische Kurvenfarben verwenden*“ deaktivieren möchten, sollten Sie die „*Anzahl Farben*“ auf „1“ setzen und die gewünschte Farbe als „1. Farbe“ einstellen.



Wenn Sie bei einer Messung einmal keine Kurve sehen, prüfen Sie, ob die Farbe der Kurve und des Hintergrundes verschieden sind, also z.B. nicht schwarz auf schwarz etc. Im Kon-

textmenü sehen Sie auf der Registerkarte „Kurvenattribute“ nach einem Klick auf Ihre Kurve im Bereich „Linie“, in welcher Farbe und Strichstärke die Darstellung erfolgt. Bei den Scientific Graphiken müssen Sie die Registerkarte „Kurven“ verwenden, um die „Kurvenattribute“ zu sehen. Andere mögliche Fehler: keine oder falsche Datenquellen, Kanal deaktiviert, Trigger aktiviert, aber kein Triggerereignis am Gerät (Statuszeile beachten).

3.2 Objekte zur Visualisierung von Messungen

Die wichtigsten Einstellungen sind die Festlegung der Datenquellen und für Echtzeitobjekte das Skalieren der Achsen. Beide Schritte werden auch im Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*, durchgeführt. Daneben gibt es aber noch eine Reihe weiterer Punkte, die wissenschaftlich sind oder zur Arbeitserleichterung beitragen. Diese werden im folgenden Abschnitt vorgestellt. Wir gehen an dieser Stelle nicht auf alle Menüpunkte ein, dies würde nicht nur den Rahmen einer Übersicht sprengen, es wäre auch in vielen Details schlicht überflüssig: daß die „Autoskalierung“ die minimalen und maximalen Achsenwerte so legt, daß alle Datenpunkte sichtbar sind, ist eigentlich selbstverständlich. Bei anderen Funktionen sind Sie sicherlich mit den Menüs vertraut, wenn Sie bereits mit Windows arbeiten, z.B. führt der Menüpunkt „Schriftart“ zum Windows-Standarddialog für Schriftarten.

Auf zwei Einstellungen, die Sie bei fast allen Objekten finden, gehen wir hier nicht ein: die Festlegung von „Ereigniskonstanten“ und den „Objektnamen“. Diese Einstellungen sind nur nötig bzw. sinnvoll, wenn Sie die Online-Seite zusammen mit einem Script benutzen (Ebene 3) und sind im Abschnitt 2.3, *Online-Dokumente als Benutzeroberfläche*, Seite G-13, besprochen.

3.2.1 Alarm

Bei einigen Objekten haben Sie die Möglichkeit, farbliche Kennzeichnungen zu definieren. Je nach Objekt kann dies für die Skala (Zeigerinstrument), die Anzeige des Wertes (Balkenanzeige, Überwachungsanzeige) oder die Farbe einer gesonderten Anzeige-LED (Digitalanzeige) erfolgen.



Die Funktion „Ereignis auslösen“ können Sie nur in Ebene 3 verwenden, in Ebene 1 und 2 erfolgt nur ein *optischer* Alarm.

3.2.2 Scientific Graphiken

Die Scientific Graphiken ermöglichen sehr vielseitige Darstellungen von zwei- und dreidimensionalen Daten. Die 2D-Graphiken bieten vielfältigere Gestaltungsmöglichkeiten als die $y(x)$ - oder Cursorgraphik und eignen sich sowohl für Echtzeit- als auch für Post-Process-Darstellungen. Die $y(\text{Index})$ -Graphik ist vor allem zur Darstellung von Balkendiagrammen wie z. B. Histogrammen (ein Balken pro Meßwert) geeignet und benötigt weniger Speicher, da nur die y -Werte übergeben werden. Die x -Achse enthält den Zählindex und kann mit verschiedenen Beschriftungen versehen werden. Eine Besonderheit ist diese Graphik in der Konfiguration als „Echtzeit-Balkenanzeige“: Hier können die Meßwerte von mehreren Kanälen in Echtzeit als Balken dargestellt werden, ähnlich wie bei der einfachen Balkenanzeige, die jedoch auf 20 Kanäle begrenzt ist.

Unter anderem haben Sie mit den Scientific Graphiken folgende Möglichkeiten:

- vertikal gestapelte y -Achsen in einer Graphik
- zusätzliche rechte Achse in jedem y -Achsensystem
- Autoskalierung und Teilstrichautomatik
- Lin/Log-Umschaltung je nach Wertebereich
- Darstellung von „No-Values“ möglich, also unendlich große Werte, die bei der Division durch Null entstehen, z. B. bei der Differentiation von Kraft über Wegkurven

- flexible Beschriftungsmöglichkeiten: Annotationen
- interaktives Zooming, Panning, bei 3D auch Rotation
- interaktives Verschieben von Kurven zu Vergleichszwecken
- Darstellung von Kurvenausschnitten
- leistungsfähige Ausgabemöglichkeiten: Drucker, Datei, als Metafile, Bitmap, JPEG
- die Graphik kann als Layout und sogar inkl. Daten gespeichert/geladen werden
- spezielle Kurventypen wie Spline, Oberfläche, Punkte+Ausgleichsgerade etc.
- für Scriptprogrammierer die Möglichkeit, Felder (Arrays) darzustellen



Die wichtigsten Funktionen sind ab catman 5.0 auf der Symbolleiste über der Graphik zusammengefaßt: Drucken, Kopieren/Exportieren von Daten, Farbeinstellungen, Graphik auf Bildschirmgröße darstellen, Zoom- und Cursor-Modus aktivieren/deaktivieren und Graphik als Sync-Master für die anderen Graphikobjekte festlegen.

Die weitere Konfiguration der Scientific Graphiken erfolgt über das Kontextmenü mit „Objekt einrichten“. Auch einige der anderen Menüpunkte führen direkt zu anderen Registerkarten des gleichen Dialogs: „Datenquellen“ geht direkt zu „Kurven“, „Skalierung“ und „Achsen einrichten“ zur Registerkarte „Achsen“. Die nur für diese Graphikobjekte verfügbare Funktion Annotationen verfügt über einen eigenen Dialog. Die Registerkarte „Echtzeit“ wird vor allem für die Konfiguration des hierfür benötigten Speichers verwendet.



Die wesentlichen Einstellungen der Achsen können Sie auch im Dialog „Schnelleinrichtung Achse“ vornehmen. Der Dialog ist allerdings nur zugänglich, falls „Interaktion“: „*Achsen-Hotspots*“ aktiviert ist. Doppelklicken Sie dann einfach auf die gewünschte Achse.

Je nach Art der Graphik stehen im Dialog „Objekt einrichten“ alle oder nur einige der Registerkarten zur Verfügung. Bei einigen Einstellungen sind nur Festlegungen für die ganze Graphik möglich, nicht für jede Kurve oder Achse getrennt.



Einige Einstellungen sind nur sinnvoll, wenn auf anderen Registerkarten ebenfalls bestimmte Einstellungen vorgenommen wurden. So ist z. B. die Angabe von „*Datenpunkte schattiert: 3D-Balken und Flächen*“ auf der Registerkarte „Allgemein“ nur sinnvoll, wenn auf der Register-

karte „Kurven“ z. B. die Plotmethode „*Balken*“ gewählt wurde, bei den Plotmethoden „*Linie*“ oder „*Punkt*“ ergibt sich kein Effekt.

Falls Sie nicht eine der Graphiken verwenden, deren x-Achse bereits als Zeitachse festgelegt ist, müssen Sie für die x- und y-Achse jeweils eine Datenquelle angeben. Vergessen Sie nicht, nach der Auswahl des bzw. der Kanäle diese auch dem Graphikobjekt hinzuzufügen: Schaltfläche „*Daten Kurve hinzufügen*“. Nur die in der linken unteren Liste mit den Skalenebenen stehenden Kanäle werden dargestellt. Bei Post-Process-Graphiken, die Werte über der Zeit darstellen sollen, geben Sie den in die Datenbasis geschriebenen Zeitkanal an, dies ist meist „*DB1*“. Bei Graphiken, die Echtzeitdaten darstellen, sind nur dann weitere Einstellungen auf der Registerkarte „*Echtzeit*“ nötig, wenn die Zeit nicht äquidistant erfaßt wurde: den betreffenden Zeitkanal unter „*Quelle für Zeitmarken*“ angeben.



Damit für Echtzeitgraphiken immer die richtige Zeitkanaleinstellung verwendet wird, sollten Sie für Darstellungen über der Zeit ausschließlich die für diese Darstellung vorkonfigurierten Objekte (y(t)) aus dem Popup-Menü auswählen.

Definierte Kurven sehen Sie in der Liste unten links im Dialog in einer der 6 Skalenebenen. Die 6 Hauptskalenebenen stellen vertikal gestapelte y-Achsensysteme dar, von denen jedes auch nur eine rechte Achse enthalten kann.



Diese Einstellung der Kurvenattribute sowie das Löschen einer Kurve kann auch über das Menü vorgenommen werden, das beim Klick auf die Legendenbeschriftung erscheint.



Bevor Sie eine Eigenschaft einstellen oder ändern können, müssen Sie die entsprechende Kurve markieren.

Falls Sie die Eigenschaften mehrerer Kurven ändern möchten, können Sie auch eine oder mehrere Skalenebenen markieren.

Um y-Achsensysteme nicht nur vertikal gestapelt, sondern auch nebeneinander darzustellen, benutzen Sie die Option „*Überlappende Achsen*“ auf der Registerkarte „*Achsen*“. Dazu ist für die betreffenden Achsen die Eigenschaft „*Überlappende Achsen*“ bei den einzelnen Achsen auf *verschiedene* Zahlenwerte in absteigender Reihenfolge zu setzen, z. B. „*3*“, „*2*“, „*1*“ bei drei Achsen. Falls Sie mehreren Kurven die gleiche Ziffer zuweisen, liegen diese übereinander (gestapelt), Kurven mit verschiedenen Ziffern liegen aufeinander (überlappend).

Anzeigegeschwindigkeit erhöhen

Falls Sie mit hohen Meßraten Daten erfassen und darstellen möchten, benötigt die Graphik viel Zeit zur Darstellung, und es entsteht eine Verzögerung (Versatz) zwischen Messung und Anzeige. Um die Darstellung zu beschleunigen, können Sie auf der Registerkarte „Echtzeit“ die Datenkompression aktivieren. Je nach gewählter Kompressionsstufe werden dann entsprechend viele Werte aus jedem Leseblock (soweit vorhanden) verwendet, von diesen der kleinste und der größte Wert ermittelt und nur diese Werte an die Graphik weitergegeben. Dadurch erfolgt eine *wesentlich schnellere Darstellung*. Falls Sie allerdings nach der Messung in die Graphik zoomen, werden auch nur die komprimierten Daten dargestellt, die Originalwerte sind verloren, falls sie nicht zusätzlich in der Datenbasis gespeichert wurden.

Eine ähnliche Möglichkeit gibt es auch für Post-Process-Graphiken: Registerkarte „Allgemein“, Bereich „Datenpunkte“, „*Post-Process-Komprimierung verwenden*“. Diese Option ist für Post-Process-Graphiken geeignet, die sehr viele Werte (> 100000) anzeigen sollen. Die Mindestanzahl von Datenpunkten, ab der komprimiert wird, geben Sie im Feld „*Komprimieren ab ... Punkten*“ an (Voreinstellung 10000). Für die Komprimierung wird zunächst aus der Anzahl der Originalwerte und der Mindestanzahl von Werten für die Komprimierung der Kompressionsfaktor ermittelt. Im nächsten Schritt werden mit diesem Faktor aus den Originalwerten Min/Max-Paare berechnet und dargestellt. Sobald Sie jedoch in einen Bereich hineinzoomen, wird eine *neue* Berechnung durchgeführt. Bei genügendem Zoomfaktor werden letztlich die Originalwerte angezeigt, d. h., der Kompressionsvorgang ist für Sie *völlig transparent*.



Bei der Verwendung der Post-Process-Komprimierung kann keine *Ausschnittsdarstellung* verwendet werden.

Wenn Sie in einem Online-Dokument auf eine andere Seite blättern, werden alle temporären Speicher dieser Seite gelöscht. Damit werden auch die Speicher der Echtzeitgraphiken gelöscht, d. h., wenn Sie auf die Seite zurückblättern, sind die Objekte leer. Falls Sie allerdings auch Werte in die Datenbasis speichern, können die Graphiken mit diesen Werten gefüllt werden: Registerkarte „Echtzeit“, „*Bei Seitenwechsel aktualisieren*“. Damit sehen Sie trotz Umblätterns immer die letzten Werte in der Graphik.

Kurvenausschnitt darstellen



Solange die Ausschnittsdarstellung aktiv ist, erfolgt keine Autoskalierung der x-Achse. Falls Sie in einer Post-Process-Graphik die „*Post-Process-Komprimierung*“ aktiviert haben, ist keine Ausschnittsdarstellung möglich.

Klicken Sie den Namen der Kurvenlegende in der Scientific Graphik an, um den Dialog zur Angabe des Kurvenausschnitts aufrufen:

1. Geben Sie die Start- und Endpunkte für x-Achse an
2. Klicken Sie auf „*Ausschnitt darstellen*“

In der Graphik wird der Text „Ausschnittsdarstellung von ... bis ...“ als Untertitel unterhalb des Plotbereichs eingeblendet.



Die Ausschnittsdarstellung wirkt immer auf *alle* Skalenebenen, als x-Werte werden immer die Zeiten der angegebenen x-Punkte verwendet (der Ausschnitt ist auch bei einer $y(x)$ -Graphik zeitbezogen).

Nach Klick auf „*Ausschnitt rücksetzen*“ werden wieder die Originaldaten dargestellt. Sie können den Dialog auch zwischendurch schließen oder zusätzlich die Zoomfunktion verwenden.



Die Ausschnittsdarstellung erfolgt insbesondere bei vielen Meßwerten wesentlich schneller als ein Graphikzoom.

Hinweise:

1. In *einer* Graphik können nur Kanäle verwendet werden, die mit der *gleichen* Meßrate erfaßt werden.
2. Um eine rechte y-Achse zu erhalten, müssen Sie mindestens *eine* Kurve der rechten Achse zuweisen. Ziehen Sie dazu auf der Registerkarte „Kurven“ eine y-Datenquelle auf die „*Rechte y-Achse*“ eines y-Achsensystems.
3. Die Darstellung von Kurven gegen eine obere x-Achse erfolgt für alle y-Achsensysteme gleichzeitig. Um eine obere x-Achse zu erzeugen, muß auf der Registerkarte „Achsen“ in der oberen Liste unter „x-Achsen Einstellung“: „*Zusätzliche x-Achse oben: Ja*“ angegeben werden. Um die letzten n Kurven aus der Gesamtzahl definierter Kurven gegen die obere x-Achse zu zeichnen, geben Sie in der oberen Liste auf der Registerkarte „Achsen“ der

Eigenschaft „*Kurven gegen obere x-Achse*“ den Wert „*n*“. Es ist nicht möglich, beliebige einzelne Kurven der oberen Achse zuzuweisen.

3.2.3 Annotationen in Scientific Graphiken

Annotationen sind Zeichenobjekte, die innerhalb einer Scientific Graphik plaziert werden können. Sie entsprechen im Prinzip den Graphikobjekten, die mit den Zeichenwerkzeugen in eine einfache Graphik eingefügt werden können, sind jedoch wesentlich leistungsfähiger.

Annotationen können u. a. dazu benutzt werden, um:

- der Graphik Symbole und Beschriftungen hinzuzufügen
- kleinere Kurven zu erzeugen (durch entspr. viele Symbolannotationen, nur über ein Script)
- mit Hilfe von Linienannotationen anwenderspezifische Achsen zu erzeugen

Annotationen werden erzeugt und bearbeitet über den Befehl „Annotationen“ des Kontextmenüs. Damit wird der Annotationsdialog aufgerufen, in dem neue Annotationen definiert, bearbeitet, verschoben und gelöscht werden können. Sind „*Annotations-Hotspots*“ aktiviert, so kann eine einmal erzeugte Annotation durch Doppelklick oder Klick aufgerufen und bearbeitet oder gelöscht werden (je nach Angabe unter „*Hotspot-Aktivierung*“, Registerkarte „Interaktion“). Über eine wählbare Voreinstellung kann der bei der Erzeugung vergebene Text festgelegt werden: Es können wahlweise die x-, die y- oder beide Koordinaten als Text angezeigt werden. Dabei kann entweder die Formatierung der jeweiligen Achse (inkl. der Prä- und Suffixe) oder eine frei wählbare Formatierung verwendet werden. Diese Einstellungen werden im Annotationsdialog, Registerkarte „Optionen“, vorgenommen.

3.2.4 Einfache Graphiken

Das Graphik-Control-Panel erleichtert die Konfiguration und Bearbeitung der einfachen Echtzeit- und Post-Process-Graphiken erheblich. Sie können es über das Menü „Tools“ oder das Kontextmenü aufrufen. Mit der Graphik vor Augen läßt sich hier schnell der Beschriftungsbereich der Achsen verändern, es lassen sich neue Kurven eintragen, die Farben ändern etc. Auch beim Post-Processing erhalten Sie vom Graphik-Control-Panel Unterstützung: Die Registerkarten zum „Cursor“ ermöglichen es, in der Graphik zu zoomen, die Teilkurven zwischen den Cursorschnittpunkten auszuschneiden, die Differenzen zu ermitteln usw. Mit diesem Fenster haben Sie fast alle Einstellungen, die in den Kontextmenüs vorhanden sind, und zusätzlich die Auswertefunktionen Zoommodus und Cursormodus zur Verfügung. Die Auswertefunktionen werden weiter unten in diesem Abschnitt ausführlich erläutert.



Das Graphik-Control-Panel muß für jedes Objekt erneut aufgerufen werden.



Falls Sie den Bereich zwischen Cursor 1 und Cursor 2 ausschneiden möchten, sollten Sie vorher in der Datenbasis einen Kanal als „*Ergebnisablage*“ markieren, sonst wird jede der beiden Datenreihen auf den jeweils *nächsten* freien Kanal geschrieben.



Wenn Sie bei oder nach einer Messung einmal keine Kurve sehen, prüfen Sie, ob die Farben der Kurve und des Hintergrundes verschieden sind, also z.B. nicht schwarz auf schwarz etc. Rufen Sie das Graphik-Control-Panel auf oder sehen Sie im Kontextmenü „Datenquellen“ auf der Registerkarte „Kurvenattribute“ nach, in welcher Farbe und Strichstärke die Darstellung erfolgt.

Die Ebenen-Funktion ermöglicht es, mehrere Skalierungen einzurichten, damit Kurven mit unterschiedlichen Werten in einer Graphik dargestellt werden können. Falls z.B. der Wertebereich einer Datenreihe zwischen 0 und 1 liegt, der einer anderen zwischen 0 und 1000, so würde bei gleicher Skalierung beider Kurven die erste bei Null direkt auf der x-Achse liegen und wäre nicht zu sehen. Legen Sie dann eine Kurve in Ebene 1 und die andere in Ebene 2. Die meisten Graphiken können mehr als zwei Ebenen haben: Erzeugen Sie die benötigte Anzahl im Fenster „Objekt einrichten“, Registerkarte „Skalierung“ mit der Schaltfläche „Hinzufügen“. Sobald eine Graphik mehr als eine Ebene hat, wird beim Aufruf des Kontextmenüs „Achsen einrichten“ gefragt, welche Ebene konfiguriert werden soll.

Mit dem Kontextmenü „Achsen einrichten“ bzw. der Schaltfläche „Achsen einrichten“ im Fenster „Objekt einrichten“ können Sie das Layout der x- und y-Achsen in weiten Grenzen verän-

dern. So lassen sich die Position und Häufigkeit der Teilstriche verändern, die Beschriftung auf „*einschließlich erstem und letztem Wert*“ der Achse setzen etc. Die Einstellung „*Lage der Achsen im Skalenlayer*“ verschiebt die x- bzw. y-Achse: normalerweise liegen die Achsen links bzw. unten in der Graphik. Mit diesem Menüpunkt können Sie z. B. die x-Achse inklusive Beschriftung aber auch in die Mitte oder an einen anderen y-Wert legen. Falls die Achse dadurch außerhalb der Skala liegt, wird sie unsichtbar.

Die Registerkarte „Funktionsplot“ im Fenster „Datenquellen“ gestattet die Eingabe einer Gleichung, z. B. x^2 (x^2), die dann wie eine Kurve gezeichnet wird. Sie können auch nur einen Wert (Konstante) eingeben, an der Stelle dieses Wertes auf der y-Achse erscheint dann ein waagrechter Strich. Die Anzahl der Punkte, die berechnet werden müssen, richtet sich dabei nach der Funktion: je mehr Werte, desto *glatter* sieht die Kurve aus. Bei einer Geraden genügen zwei Punkte!



Die Funktion „*Cursor einrasten*“ steht nicht für Funktionsplots zur Verfügung.

Die Registerkarte „Kurvenattribute“ im Fenster „Datenquellen“ ermöglicht nicht nur die flächenhafte Darstellung von Kurvenzügen, sondern bietet auch eine Möglichkeit, bei Ausdrucken in Schwarzweiß und mehreren Kurven in der Graphik diese eindeutig zu kennzeichnen: Stellen Sie die „Kurvenart“ auf „*Verbundene Punkte*“ und lassen Sie z. B. alle 20 Meßpunkte eine Markierung zeichnen („*Punkte/Marker = 20*“). Der genaue Wert hängt von Ihrer Graphik und der Anzahl der Meßwerte ab, bei vielen Meßwerten ist die Zahl zu erhöhen, damit die Kurve nicht von den Markern verdeckt wird.

3.3 Objekte zum Design der Benutzeroberfläche

Sie finden in diesem Abschnitt zunächst einige Hinweise zur Tabelle und danach Erläuterungen zu den Objekten des vierten Bereichs der Design Toolbox.

3.3.1 Tabelle

Die Tabelle bietet ein weites Feld an Konfigurationsmöglichkeiten, da jede Zelle getrennt einstellbar ist und als Ausgabe- und/oder Eingabefeld verwendet werden kann. Beim Design ist vor allem die Layout Symbolleiste nützlich. Evtl. ist auch das Austauschen des Kontextmenüs (rechte Maustaste) vorteilhaft. Es ermöglicht dann den direkten Zugriff auf die Spalteneinstellungsdialoge.

Einzelne Zellen lassen sich „verriegeln“, so daß sie nicht geändert werden können. Es ist sogar möglich, *unsichtbare* Zellen zu verwenden; es müssen nicht alle Zellen einer Tabelle zu sehen sein. Wenn die Rollbalken am Rand deaktiviert sind, kann durch die Scriptbefehle `.TopRow` und `.LeftCol` der *sichtbare* Bereich verschoben werden. Beachten Sie dabei, daß in diesem Falle die interaktive Änderung von Breite und Höhe der Zellen deaktiviert sein sollte.

Wenn die Einstellung „*Textüberlauf zulassen*“ auf der Registerkarte „Eingabe“ aktiviert ist, wird ein Zelleninhalt, der in der aktiven Zelle nicht mehr darstellbar ist, über die nächste Zelle hinweg weitergeführt, falls diese leer ist. Die Einstellung ist für die gesamte Tabelle gültig.

Die Tabelle kann im sog. „*Permanenter Texteingabemodus*“ (Menü „Objekt einrichten“, Registerkarte „Eingabe“) arbeiten. In diesem Fall wird der Beginn des Editierens einer nicht gesperrten Zelle bereits durch einfaches Anklicken erreicht, und das Weiterschalten von der aktiven Zelle (Taste EINGABE oder Pfeiltaste) setzt die nächste aktive Zelle sofort in den Editiermodus.



Eine Tabelle kann maximal 255 Spalten und 32767 Zeilen umfassen. Da die Verwaltung jeder Tabelle einen gewissen Speicherbedarf erfordert, sollten Sie nach Möglichkeit nicht zahlreiche Tabellen mit nur wenigen Zellen benutzen. Verwenden Sie statt dessen eine einzige große Tabelle oder arbeiten Sie mit Digitalanzeigen.

3.3.2 Texteingabefeld

Die Kontrolle der numerischen Eingaben erfolgt erst zur Laufzeit. Falls Sie einen Vorgabewert verwenden möchten, können Sie ihn auch direkt beim Design eintragen und die Seite so ab-

speichern. Beim Laden der Seite enthält das Feld den letzten Text. Dieses Verhalten können Sie auch ausnutzen, wenn Sie immer den zuletzt eingetragenen Wert als Vorgabe bekommen möchten: Speichern Sie das Online-Dokument zum Schluß noch einmal.

3.3.3 Aufklappbares Listenfeld

Die Werte der Liste können zur Designzeit oder durch ein Script eingetragen werden.



Das Objekt **Aufklappbares Listenfeld** ändert nach dem Loslassen der Maustaste meist nochmals die Position. Der Versatz tritt nicht auf, wenn Sie mit der Maus in die linke obere Ecke des Objekts klicken und ziehen. Es ist auch das einzige Objekt, bei dem *nicht* über die rechte Maustaste das Kontextmenü aufgerufen werden kann. Verwenden Sie das Fenstermenü „Bearbeiten → Objekt einrichten“.



Eine neue Zeile erhalten Sie, indem Sie STRG und EINGABE (CTRL und RETURN bzw. ENTER) gleichzeitig drücken.

Die Zeilenhöhe des Objektes richtet sich nach der Schriftgröße. Diese läßt sich z. B. über das Menü „Bearbeiten → Schriftart“ ändern.



Falls Sie nicht den ersten Eintrag des Objektes beim Erscheinen der Seite angezeigt haben möchten, verriegeln Sie zunächst alle Objekte über das Menü „Tools → Optionen“. Da sich das Objekt dann nicht mehr bewegen kann, können Sie den gewünschten Eintrag auswählen. Vergessen Sie aber nicht, die Verriegelung zurückzunehmen, da Sie sonst kein Objekt mehr bewegen können.

3.3.4 Schieberegler

Die Skala dieses Objektes ist nicht beschriftet. Legen Sie den Regler in einen Rahmen und verwenden Sie Fester Text zum Beschriften, falls dies notwendig ist.

3.3.5 Optionsschalter

Die Schriftart der einzelnen Optionen läßt sich nur für alle gemeinsam ändern: im Kontextmenü „Schriftart“ wählen. Nur die Schriftart der Überschrift läßt sich getrennt im Dialog „Objekt einrichten“ wählen.

3.3.6 Schaltfläche



Die Schriftfarbe kann bei dem Objekt **Schaltfläche** nicht verändert werden. Das liegt daran, daß das Objekt sich Windows-konform verhält und die Farbe der Schrift daher nur schwarz (Schalter ist aktiv und kann betätigt werden) oder grau (Schalter ist inaktiv und kann nicht betätigt werden) sein darf.

Sie können jedoch ein Bild mit einer farbigen Schrift auf die Schaltfläche legen. Falls Sie ein Bild und einen Text angeben, wird der Text unter das Bild geschrieben, wenn die Fläche ausreichend groß ist. Bilder werden nicht skaliert, nur das Objekt **Ein-/Aus-Schalter** und **LED-Anzeige** in der Konfiguration als „*Schalter mit Bild*“ skaliert das darzustellende Bild auf die Größe des Objektes.

3.3.7 Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige

Das Objekt Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige lässt sich auch als Ausgabe konfigurieren. Es können verschiedene Arten runder und eckiger LEDs festgelegt werden.

3.3.8 TreeView

Der TreeView zeigt zur Designzeit lediglich einen Rahmen mit fünf Knoten (Nodes). Sie können damit Schriftart und -farbe sowie die Hintergrundfarbe setzen und das Objekt einrichten. In der Voreinstellung werden sowohl Text als auch Bilder angezeigt („*Stil*“). Sobald einem Knoten ein Bild zugewiesen wurde, wird auch bei allen anderen Knoten Platz für ein Bild gleicher Größe reserviert. Sie sollten daher entweder allen Knoten Bilder zuweisen oder keinem. Es wird immer zuerst das Bild und dann der Text dargestellt. Im „*Editiermodus: Automatisch*“ kann der Anwender die Knotennamen zur Laufzeit editieren (Text zweifach anklicken), die Voreinstellung ist „*Manuell*“. Zusätzlich können Sie mit „*Kontrollkästchen: Ja*“ Kontrollkästchen vor den Knoten einblenden lassen. Der Zustand kann über einen Scriptbefehl abgefragt und gesetzt werden.



Falls zur Laufzeit eines Scripts der Platz zur Darstellung der Knoten nicht ausreicht, werden automatisch Rollbalken eingeblendet.

3.4 Weitere Objekte

Informationen zu den Zeichenwerkzeugen finden Sie im Abschnitt *Die Zeichenwerkzeuge* auf Seite G-20.


3.4.1 Video-Wiedergabe

Das darzustellende Video wird über den Dialog „Objekt einrichten“ im Feld „*Videodatei*“ angegeben. Nach Doppelklick auf das Feld öffnet sich der Windows-Dateidialog. Falls nur eine Steuerung über Script gewünscht wird, kann die Steuerleiste mit den Symbolen ausgeblendet werden: „*Kontrollen ausblenden: Ja*“.



Das für die Wiedergabe festgelegte Video wird erst nach Anklicken der Schaltfläche für die Wiedergabe (▶) gezeigt. Falls Sie danach die Konfiguration erneut aufrufen möchten, müssen Sie in die Steuerleiste klicken oder das Arbeitsblattmenü „Bearbeiten“ verwenden.



Die Geschwindigkeit der Wiedergabe kann über das Listefeld verändert werden. Während der Wiedergabe kann mit  der aktuelle Stand des Videos in allen synchronisierten Graphiken der Seite durch einen Cursor (senkrechter Strich) angezeigt werden. Da die Synchronisierung nur für den Zeitpunkt des Anklickens erfolgt, ist dies i. d. R. nur während der Pause interessant. Aktivieren Sie „*Autosync Graphiken*“ für eine kontinuierliche Anzeige, der Cursor läuft dann während der Wiedergabezeit in allen synchronisierbaren Graphiken mit. Die Synchronisierung des Cursors findet ca. 10mal pro Sekunde statt, nicht mit jedem Frame des Videos.



Die Zeitinformation für die Synchronisierung der Graphik wird aus dem Δt des Kanals berechnet. Die Synchronisierung kann daher nur für Kurven erfolgen, die äquidistant sind, d. h., bei denen keine Änderung der Meßrate während der Messung stattfand.



Der Cursor wird in der Komplementärfarbe zur Hintergrundfarbe dargestellt. Trotzdem kann es unter ungünstigen Umständen dazu kommen, daß der Cursor schlecht sichtbar ist. Ändern Sie in diesem Fall die Hintergrundfarbe des Plotbereichs über das Konfigurationsmenü.

Falls das Video nicht zur selben Zeit gestartet wurde wie die Meßdatenerfassung, kann ein „*Zeit-Offset*“ angegeben werden. Am einfachsten ist dies, wenn der Startzeitpunkt des Videos z. B. über einen digitalen Eingang ebenfalls erfaßt wurde: Der Zeitpunkt, zu dem dieser Kanal seinen Pegel ändert, ist der einzugebende Offset.

3.4.2 HTML-Browser

Die URL wird über das Menü „Objekt einrichten“ eingegeben, eine darzustellende HTML-Datei kann alternativ ausgewählt werden. Die HTML-Information wird dann innerhalb des belegten Platzes auf der Online-Seite dargestellt. Zur Navigation innerhalb der HTML-Darstellung stehen folgende Funktionen über die Scriptsprache zur Verfügung:

- Vorhergehende Seite im Verlaufsspeicher des Browsers anzeigen
- Nächste Seite im Verlaufseite des Browsers anzeigen
- Im Internet Explorer definierte Home-Seite anzeigen
- Im Internet Explorer definierte Suchen-Seite anzeigen



4 Auswerten mit Graphiken

4.1 Zoom und Cursor



Verwenden Sie für die einfachen Graphiken das Graphik-Control-Panel, siehe Abschnitt 4.2.



Mit dem Zoommodus  und dem Cursormodus  können Sie Ihre Meßdaten graphisch auswerten. Beide Schaltflächen finden Sie sowohl in der Symbolleiste des Arbeitsblatts Online-Dokument-Editor als auch in der Symbolleiste der Scientific Graphiken. Der Zoommodus wird durch Anklicken der Schaltfläche aktiviert, Sie können dann mit der Maus den zu zoomenden Bereich in einer Graphik auswählen. Nach dem Zoom erscheinen am linken oberen Rand der Graphik zwei Schaltflächen: mit **1** kommen Sie wieder zur Originalansicht zurück, mit **Reset** machen Sie die aktuelle Ansicht zur neuen Originalansicht, d.h., die Achsenskalierung wird permanent geändert. Den letzten Ausschnitt können Sie mit **2** noch einmal ansehen. Um den Zoommodus wieder zu verlassen, müssen Sie die Schaltfläche erneut anklicken.

4.2 Graphik-Control-Panel

Das Graphik-Control-Panel erleichtert die Konfiguration und Bearbeitung der einfachen Echtzeit- und Post-Process-Graphiken erheblich. Sie können es über das Menü „Tools“ oder das Kontextmenü aufrufen. Mit der Graphik vor Augen läßt sich hier schnell der Beschriftungsbebereich der Achsen verändern, es lassen sich neue Kurven eintragen, die Farben ändern etc. Auch beim Post-Processing erhalten Sie vom Graphik-Control-Panel Unterstützung: Die Registerkarten zum „Cursor“ ermöglichen es, in der Graphik zu zoomen, die Teilkurven zwischen den Cursorschnittpunkten auszuschneiden, die Differenzen zu ermitteln usw. Mit diesem Fenster haben Sie fast alle Einstellungen, die in den Kontextmenüs vorhanden sind, und zusätzlich die Auswertefunktionen Zoommodus und Cursormodus zur Verfügung.



Das Graphik-Control-Panel muß für jedes Objekt erneut aufgerufen werden, es steht *nicht* für die Scientific Graphiken zur Verfügung.

4.3 Synchronisieren von Graphikobjekten

Für Scientific Graphiken gibt es zwei Arten der Synchronisation:


1. Synchronisation mit einer Videoquelle (Objekt Video-Wiedergabe)
2. Synchronisation mit anderen Graphiken, Digitalanzeigen und Tabellen

Synchronisation mit einer Videoquelle

Für die Video-Synchronisation des Cursors („Video-Sync“, Registerkarte „Interaktion“) können Sie eines von 4 Objekten des Typs Video-Wiedergabe auswählen. Die Ziffern beziehen sich auf die *Reihenfolge der Erstellung* der Video-Objekte. Sobald Sie die Wiedergabe des Videos starten, bewegt sich der Cursor auch in der Graphik zeitsynchron zum Video.

Synchronisation mit anderen Graphiken



Sie können eine Scientific Graphik mit  in der Symbolleiste des Objekts oder über die Registerkarte „Interaktion“ als Sync-Master festlegen. Sobald Sie in dieser Graphik den Cursor aktivieren und bewegen, werden in anderen Scientific Graphiken und Cursorgraphiken der gleichen Seite die Cursor ebenfalls bewegt, falls der Cursor für die Graphik aktiviert ist. Zusätzlich zeigen Digitalanzeigen, die mit einem Datenbasiskanal verbunden sind, und Tabellenzellen, die mit einem Datenbasiskanal verbunden sind (in beiden Fällen keine Zeile für den Datenbasiskanal angeben), ebenfalls die Werte zur Cursorposition (gleicher *Zeitpunkt*) an.

5 Optionen, Tools und Tips

Zum leichteren Erstellen und Bearbeiten der Objekte gibt es verschiedene Hilfsmittel, die wir in diesem Abschnitt vorstellen. Obwohl einige schon in anderen Abschnitten angesprochen wurden, haben wir alle Möglichkeiten hier noch einmal zusammengestellt und mit einer kurzen Erläuterung versehen.



Die Hintergrundfarbe der gesamten Online-Seite läßt sich im Menü „Seite → Hintergrundfarbe“ ändern.



Maßangaben für die Graphikobjekte sind, soweit sie nicht in Prozent oder Grad erfolgen, in *Twips*, einer Windows-Einheit für die Bildschirmdarstellung. Je nach Graphiktreiber entsprechen ungefähr 12 bis 15 Twips einem Pixel auf dem Bildschirm, und 576 Twips entsprechen einem Zentimeter im Druck.

5.1 Seitenansicht, Ausdrucken von Seiten

Die Voreinstellung der Seitengröße wird über den beim Start von catman® Professional eingestellten Standarddrucker von Windows beeinflusst. Die Orientierung ist auf Querformat (Bildschirmformat) voreingestellt, Sie können dies über das Fenstermenü „Tools → Optionen“, Registerkarte „Seite“ ändern.

Sie können einzelne Objekte, die aktuelle Seite oder das ganze Dokument über die entsprechenden Menüpunkte im Menü „Datei“ drucken. Bei einigen Objekten ist der Ausdruck auch über das Kontextmenü (rechte Maustaste) des Objektes möglich.

5.2 Exportoptionen für Scientific Graphiken

Die Scientific Graphiken unterstützen den Export der graphischen Darstellung in drei Formaten:

- „*Metafile*“: Dieses Format dient zum direkten Austausch von Diagrammen mit anderen Programmen (z.B. Textverarbeitung). Metafile-Daten können in der Zwischenablage oder in einer Datei abgelegt bzw. direkt auf dem Drucker ausgegeben werden.
- „*Bitmap*“: Dieses Format dient der externen Weiterverarbeitung (z.B. Bildbearbeitung, Präsentationen). Als Ausgabemedien werden „*Datei*“ und die „*Zwischenablage*“ angeboten. Ausdrucken ist nicht möglich.
- „*JPEG*“: Dieses Format ist immer vorzuziehen, wenn eine kleine Dateigröße wichtig ist, z.B. für schnelle Übertragung.

5.3 Schablonen


Eine nützliche Funktion finden Sie im Menü „Seite → Schablone einfügen“. Wenn Sie bestimmte Objekte immer wieder benötigen, erzeugen Sie zunächst eine Seite mit diesen Objekten. Speichern Sie die Seite als *Schablone* ab, und Sie können später diese Objekte zu bereits bestehenden auf einer anderen Seite hinzufügen. Die bereits auf der Seite existierenden Objekte werden dabei nicht gelöscht.



Falls Ihnen die Standard-Konfiguration der Scientific Graphik nicht gefällt, ändern Sie das Layout und speichern Sie es „*Als Default-Layout*“ ab. Dieses Layout wird verwendet, wenn Sie eine neue Scientific Graphik erzeugen. Mit „*Default-Layout löscher*“ stellen Sie die Standard-Konfiguration wieder her.

5.4 Menü „Tools → Optionen“

Auf der ersten Registerkarte läßt sich festlegen, ob:

- Das Online-Dokument bei „*Scriptende automatisch gesichert*“ wird, wenn Sie ein Script oder den Meßassistenten beenden.
- Das Löschen eines Objektes jedesmal *per Dialog bestätigt* werden muß.
- Die Symbolleiste unter dem Menü, die Design Toolbox und die Rollbalken *sichtbar* sein sollen.
- Alle Objekte *verriegelt* werden sollen. (Dies betrifft nur das Bewegen, nicht das Skalieren von Objekten.)
- Objekte nicht aktualisiert werden sollen. Dies ist sinnvoll, wenn Sie in einer Graphik bereits die Datenquellen festgelegt haben und diese z.B. aus 50000 Werten bestehen. Wenn Sie die Graphik nun bewegen oder skalieren, müssen jedesmal alle 50000 Werte neu gezeichnet werden. Um das Zeichnen nur dieser Werte zu unterdrücken und die Zeit für das Neuzeichnen zu sparen, können Sie diese Option wählen (die Achsen etc. der Graphik werden in jedem Fall gezeichnet). Eine manuelle Aktualisierung läßt sich dann mit einem Klick auf  (Seite aktualisieren) vornehmen.



Die zweite Registerkarte „Gitter“ enthält die Einstellungen zum *Magnetraster*, an dem die Objekte ausgerichtet werden können.

Die dritte Registerkarte „Seite“ bestimmt die *Orientierung* der Seite, also hoch oder quer, die *Einfügeposition* bei Kopieren/Einfügen-Operationen und die Möglichkeit, die Online-Seite auf ein bestimmtes *Bildschirmformat* anzupassen. Dies ist sehr praktisch für das Design von Seiten, die später auf kleineren Bildschirmen dargestellt werden sollen, da Sie dann die richtige Größe angezeigt bekommen.

5.5 Liste der zur Verfügung stehenden Bilder

Über das Menü „Tools“ läßt sich die „Bildliste“ aufrufen. In diese müssen alle Bilder, die im Dokument verwendet werden sollen, aufgenommen werden. Sie können Bildlisten speichern

und bei Bedarf einzelne Bilder wieder extrahieren, um Speicherplatz zu sparen. Die Bildliste wird zusammen mit dem betreffenden Online-Dokument gespeichert.



Es lassen sich Dateien im Format Bitmap (*.BMP), Windows Meta File (*.WMF), Symbol (*.ICO), Graphics Interchange Format (*.GIF) und JPEG komprimierte Bilder (*.JPG) laden. Beachten Sie jedoch, daß einige Objekte nicht alle dieser Bildtypen aus der Bildliste übernehmen können. Auf den Schaltflächen, Ein-/Aus-Schaltern und Werkzeugleisten lassen sich die Formate Bitmap und Symbol plazieren, das Format Symbol wird allerdings nicht skaliert. Bei den Formaten GIF und JPEG ist zu beachten, daß verschiedene Variationen dieser Formate existieren und u.U. nicht alle Variationen gelesen werden können. Verwenden Sie in diesen Fällen ein Konvertierungsprogramm.

5.6 Konvertieren vorhandener Online-Dokumente


Wenn Sie bereits Online-Dokumente besitzen, die mit älteren Versionen von catman erzeugt wurden, so können Sie diese direkt laden. catman erkennt, daß es sich um alte Versionen handelt und nimmt automatisch eine Konvertierung vor: Liste und Tabelle werden in das neuere Objekt Tabelle konvertiert, die Einstellungen bleiben erhalten. Ebenfalls konvertiert wird das alte Objekt Gruppierbarer Schalter in Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige vom Typ „Schalter mit Bild“.



Falls Sie Online-Dokumente konvertieren möchten, die mit catman 1.x erzeugt wurden, müssen Sie im Fenstermenü „Datei → V1.x Dokumente konvertieren“ anwählen. Der Dialog erlaubt das Durchsuchen der Verzeichnisse und konvertiert Online-Dokumente der Versionen 1.x in solche der Version 2.0, die Aktualisierung auf die jetzige Version wird beim Laden des Online-Dokuments durchgeführt.

5.7 Übersicht/Liste aller Objekte



Speziell für das Design von Online-Dokumenten als *Benutzeroberfläche* bietet sich der Dokumentnavigator ( oder Menü „Datei → Dokumentnavigator“) an, da er alle vorhandenen Objekte eines Online-Dokuments auflistet und den direkten Zugang zum Kontextmenü ermöglicht.

Der Wechsel zu einer Seite mit einem bestimmten Objekt geschieht durch einfachen Klick auf dieses Objekt im Dokumentnavigator. Das gleichzeitige Löschen mehrerer Objekte auf der aktuell angezeigten Seite ist ebenfalls möglich. Die Objektnamen können Sie ebenfalls direkt im Fenster ändern.

5.8 Arbeiten mit Datenbanken

In der Regel wird diese Funktionalität nur in der Ebene 3 verwendet, die gesamte Steuerung, also das Blättern, Lesen oder Schreiben, kann jedoch in der Designphase auch interaktiv über das „Datenbank Steuerpanel“ erfolgen, das Sie über das Menü „Tools“ aufrufen. Damit läßt sich die Datenbank *ohne* Script benutzen, Datensätze können gelöscht oder neu angelegt werden etc. Das Datenbank Steuerpanel kann immer nur *eine* Tabelle öffnen. Durch Wechsel der Tabelle können Objekte bzw. Zellen jedoch trotzdem an Felder *verschiedener* Tabellen gekoppelt werden. Das Script, das Ihr Online-Dokument später steuert, muß dann ebenfalls mehrere Tabellen öffnen.

Zum Anbinden von Datenbanken bietet catman die Objekte *Tabelle*, *Texteingabefeld* und *Fenster Text*. Mit diesen Objekten läßt sich ein beliebiges Feld einer Datenbank darstellen, sobald das Objekt bzw. bei der *Tabelle* die Zelle mit einem Feld der Datenbank verbunden ist. Bevor Sie jedoch die Verbindung auswählen können, müssen Sie:

1. Eine Datenbank auswählen oder neu erstellen.
2. Eine Tabelle aus der Datenbank auswählen.

Der zweite Punkt ist deshalb wichtig, weil die meisten Datenbanken nicht nur aus einer Tabelle bestehen, in der die Daten gespeichert sind, sondern aus mehreren, miteinander verknüpften Tabellen. catman muß jedoch wissen, aus welcher Tabelle der Feldinhalt gelesen

werden soll. Sie können durchaus Felder aus verschiedenen Tabellen anzeigen lassen, also mit Objekten der Online-Seiten verknüpfen. In diesem Fall muß jedoch ein Script dafür sorgen, daß die benötigten Tabellen geöffnet werden. Es können bis zu acht *Recordsets* aus einer Datei (Datenbank) gleichzeitig geöffnet werden, bis zu vier Datenbankdateien lassen sich öffnen.



Falls Sie eine Datenbank neu erstellen möchten, so ist zwar in catman der Datenbank Designer integriert, Sie müssen aber bereits über fundierte Kenntnisse der Datenbanktechnik verfügen, um ihn anwenden zu können. Insbesondere müssen Sie wissen, wie Tabellen verknüpft werden können, welche Bedeutung 1:1-, 1:n- oder n:m-Beziehungen haben etc. Lesen Sie hierzu die Dokumentation eines Datenbankprogrammes, z.B. MS Access oder entsprechende Literatur.

Wenn Sie bereits über eine Datenbankdatei verfügen, können Sie diese als *Vorlage* anbinden: Menü „Tools → Datenbankvorlage wählen“. Die Datenbankvorlage muß nicht die Datenbankdatei sein, die später zur Scriptlaufzeit benutzt wird, sie muß jedoch das gleiche Layout besitzen, d. h. die gleiche Tabellenstruktur und Tabellennamen und in der gewählten Tabelle die gleichen Feldtypen und Feldnamen. Diese Feldnamen werden dann in den Dialogen der Objekte auf der Online-Seite ausgewählt. Solange Sie das Online-Dokument nur erstellen, muß die gewählte *Datenbankvorlage* nicht mit wirklichen Daten gefüllt sein, Sie können auch eine leere Datei verwenden. Wichtig ist lediglich die Struktur, also Feldart und Feldname.

Unterstützt werden folgende Datenbanken:

- MS Access bis einschließlich der Version in Office XP
- DBASE III u. IV
- ODBC-Datenbanken wie z.B. MS SQL Server.
- EXCEL 7.0 (oder höher) Arbeitsmappen



In der Hilfe zum Script-Entwicklungssystem finden Sie Beispiele zum Umgang mit externen Datenbanken.

5.9 Code für Popup-Dialog erzeugen

Dieser Menüpunkt im Menü „Seite“ ist nur in Ebene 3 sinnvoll. Er ermöglicht Ihnen bei geöffnetem Script-Editor, die auf der aktuellen Online-Seite befindlichen Objekte als Scriptbefehle für einen Popup-Dialog erstellen zu lassen. Dies ist wesentlich einfacher, als z. B. die korrekten Parameter für die Positionierung und Größe eines Texteingabefeldes selbst herauszufinden, um den Befehl `DLG.Add 2 780 705 1600 315 "1200" <Variable>` erstellen zu können.


Eine andere Möglichkeit besteht darin, im Dialog „*Als Dialogdatei speichern*“ zu verwenden. In diesem Fall wird die aktuelle Seite als Datei gespeichert, die vom Script aus aufgerufen werden kann. Dabei können auch Objekte auf der Seite sein, die sich nicht über den Befehl `DLG.Add` erzeugen lassen. Die Fenstergröße muß von Hand oder über den Scriptbefehl `DLG[].Move` festgelegt werden, es wird nicht die momentane Größe oder Position ausgelesen. Vergessen Sie nicht, die Schaltflächen des Dialogs und evtl. Variablen für Rückgabewerte anzugeben.




Weitere Informationen finden Sie in der Script-Hilfe beim Objekt `DLG`.

H Der Meßassistent

1 Einleitung

 Die Zugangsberechtigung zum Meßassistenten oder den Meßeinstellungen kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein

Der Meßassistent ermöglicht das Messen mit selbsterstellten Online-Dokumenten oder QuickView-Fenstern und umgeht damit die Restriktion der catModule bezüglich der Ausgabeseiten. Sie können ihn bei den Arbeitsblättern I/O-Definition oder Online-Dokumente über den Menüpunkt „Messen“ oder die Symbolleiste einrichten und aufrufen.

 Falls Sie den Meßassistenten über das Symbol im QuickView-Fenster starten, wird nur das QuickView-Fenster angezeigt. Starten Sie den Meßassistenten über ein anderes Symbol oder einen der Menüpunkte in den verschiedenen Arbeitsblättern, so werden – falls vorhanden – sowohl Online-Dokument als auch QuickView-Fenster angezeigt.

Die Bedienung des Meßassistenten ist einfach; es gibt nur vier Betriebsarten, die Sie über die Liste oben im Dialog wählen können:

1. Periodische Messung

Für eine bestimmte Zeit werden Meßwerte erfaßt, danach erfolgt die Verarbeitung der Meßwerte. Anschließend können Aktionen wie „Nullstellen“, „Zeitbasis rücksetzen“ etc. ausgeführt werden, bevor die nächste Meßperiode beginnt. Der Start der Messung kann auf unterschiedliche Arten erfolgen, z.B. auch durch Triggerüberwachung.

2. Dauermessung

Die Meßwerte werden kontinuierlich erfaßt. Eine maximale Zeitdauer bzw. Anzahl von zu erfassenden Werten kann vorgegeben werden.

3. Messung auf Tastendruck

Diese Betriebsart benötigt keine speziellen Einstellungen. Nach dem Start des Meßassistenten läuft im Hintergrund eine Dauermessung, bei der alle Echtzeitanzeigen aktualisiert werden. Auf Tastendruck wird der aktuelle Meßwert in der Datenbasis festgehalten.

4. PC-Card-Aufzeichnung mit MGCplus

Startet eine Messung im MGCplus, bei der die Meßwerte auf den internen PC-Card-Speicher aufgezeichnet werden. Diese Betriebsart ist nur bei MGCplus mit CP42 und eingestecktem PC-Card-Speicher möglich.


Auf der Registerkarte „Meßeinstellungen“ werden die Meßparameter festgelegt. Die Registerkarte ist mit dem Dialog des gleichnamigen Menüpunktes im Menü „Messen“ identisch. Zu den Meßeinstellungen lesen Sie bitte das Kapitel E, *Messen mit catman® Professional*.

Die Registerkarte „Online-Dokument“ ermöglicht die Angabe des zu verwendenden Online-Dokuments. Falls keine Datei existiert, kann auch eine der Online-Dokument-Vorlagen verwendet werden.




Falls Sie im Meßassistenten angeben, daß die Daten in die Datenbasis gespeichert werden sollen, so stellen Sie bitte sicher, daß genügend Speicherplatz vorhanden ist. Sollte die Datentiefe nicht ausreichen, so beendet catman die Messung mit einer Fehlermeldung. Die Datentiefe sowie die maximale Anzahl der Kanäle wird im Hauptmenü „Optionen → Datenbasis-Konfiguration“ festgelegt, siehe Kapitel I, Abschnitt 2.2, *Konfigurieren der Datenbasis*, Seite I-6.



Der Start des Meßassistenten startet noch nicht die Messung. Die Messung selbst kann nur mit  gestartet werden.



Der Meßassistent kann nur über das Schließen des Fensters mit  beendet werden. Falls Sie eines der anderen Arbeitsblätter aufrufen, solange der Meßassistent noch nicht beendet ist, sind nicht alle Funktionen zugänglich (graue Symbole bzw. Menüs).

2 Das Statusfenster des Meßassistenten

Das Statusfenster wird sowohl bei der periodischen Messung als auch bei der Dauermessung angezeigt und daher separat in diesem Abschnitt beschrieben.

Das Statusfenster zeigt:

1. Die Anzahl der Meßwerte, die in der Datenbasis gespeichert sind sowie in Prozent die Belegung der Datenbasis. Sobald der Speicherplatz knapp wird, wird zusätzlich die Hintergrundfarbe der Zeile verändert.
2. Ob ein Online-Export stattfindet und wenn ja, in welche Datei.
3. Die Meß- sowie Transferrate für die höchste verwendete Meßrate (Master-Meßrate). Sobald die beiden Felder nicht mehr übereinstimmen, müssen die Werte im Ausgangspuffer (Pufferspeicher) des Meßgerätes zwischengespeichert werden. Außerdem ist die Anzeige nicht mehr „in Echtzeit“, sondern verzögert. Die Verzögerungszeit (der Versatz) wird im Feld darunter angezeigt. Die Felder werden rot hinterlegt, sobald die Transferrate unter 75% der Master-Meßrate fällt oder eine Verzögerungszeit auftritt.



Dialoge und Fenster, die über die Symbolleiste aufgerufen werden können, müssen i. d. R. erst wieder geschlossen werden, bevor die Messung fortgesetzt werden kann. Da die Messung selbst in dieser Zeit weiterläuft, werden die im Pufferspeicher des Meßgerätes vorhandenen Werte nach dem Schließen eines Dialogs so schnell wie möglich ausgelesen. Falls der Puffer im Gerät „übergelaufen“ ist, erscheint gleich nach dem Schließen des Dialogs die Fehlermeldung „*Pufferüberlauf im Gerät*“, und die Messung wird abgebrochen.

Je nach Meßgerät sind die Pufferspeicher für ausgehende Daten unterschiedlich groß:

- alle einkanaligen Geräte sowie die Umschaltanlagen besitzen *keinen* Pufferspeicher
- der Spider8 verfügt über Pufferspeicher für *weniger als* 1000 Werte pro Kanal
- das DMC*plus* verfügt je nach Ausbaustufe über Pufferspeicher für mehr als 100000 Werte insgesamt (alle Kanäle)
- das MGC*plus* verfügt je nach Version der CPxx über Pufferspeicher für mehr als 1000000 Werte insgesamt (alle Kanäle). Details zur Speichergröße finden Sie in der Bedienungsanleitung des Gerätes im Kapitel Technische Daten.



Sobald der Pufferspeicher voll ist, bricht catman die Messung ab. Achten Sie daher insbesondere beim Spider8 darauf, daß kein Versatz entsteht.

3 Periodische Messung



Siehe auch Abschnitt 2, *Das Statusfenster des Meßassistenten*, Seite H-5.



Falls Sie Echtzeitobjekte auf Ihrer Online-Seite haben, vergessen Sie nicht, die Einstellung „*Echtzeitobjekte während Periode aktualisieren*“ zu aktivieren, sonst sehen Sie keine Meßwerte in diesen Graphiken.



Vor dem ersten Start einer Messung müssen Sie „*I/O-Kanäle vor Messung initialisieren*“ aktivieren. Solange Sie keine Änderung der Kanaleinstellungen vornehmen (I/O-Definition oder Gerätesetup) oder, falls Sie mit der Filtereinstellung „*Auto*“ (matisch aus Meßrate) arbeiten, solange Sie die Meßrate nicht ändern, können Sie dies für nachfolgende Messungen wieder deaktivieren.



Die Initialisierungsphase kann bei den Geräten MGCplus oder UPM100/Centipede relativ lange dauern. Führen Sie in solchen Fällen eine Probemessung ohne Speicherung durch und starten Sie erst dann mit der eigentlichen Messung, diesmal ohne Initialisierung.


Die periodische Messung bietet die meisten Möglichkeiten der Konfiguration.

3.1 Allgemeine Einstellungen

Mit „*Meßwerte pro Periode*“ geben Sie an, wie viele Meßwerte pro I/O-Kanal während einer Periode erfaßt werden sollen. Alternativ können Sie mit „*Periodendauer*“ angeben, wie lange pro Periode gemessen werden soll. Unter „*Anzahl Perioden*“ legen Sie fest, über wie viele Perioden die Messung erfolgen soll.



Für den Beginn der Messung (nach dem Anklicken von ) gibt es vier Möglichkeiten (Bereich „*Periodenstart*“ und die Schaltfläche „*Trigger*“):

1. „*automatisch*“: Jede Periode startet unmittelbar, nachdem die vorhergehende abgeschlossen wurde.
2. „*manuell mit <RETURN>*“: Damit die nächste Periode startet, müssen Sie RETURN betätigen.
3. Eine dieser beiden Möglichkeiten kombiniert mit einer Triggerüberwachung. Dazu muß über die Schaltfläche „*Trigger*“ ein Triggerereignis definiert werden.
 -  Nur mit den Geräten MGCplus, DMCplus, DMC9012A und Spider8 sind getriggerte Messungen möglich. Von allen HBM-Geräten kann z.Zt. nur das MGCplus mit *mehr als einem* Trigger arbeiten. Weitere Informationen zu den Triggereinstellungen finden Sie in Kapitel E, Abschnitt 4, *Triggermessungen*, Seite E-16.
4. Start mit digitalem Signal „*DIO IN auf I/O-Kanal x*“: Dies ermöglicht Ihnen, das Signal auf einem digitalen Eingang Ihres Gerätes zu überwachen. Die Messung startet, sobald der Status wahr (1) ergibt, bitte lesen Sie in den Unterlagen Ihres Gerätes nach, welcher Signalpegel diesen Zustand erzeugt. Je nach Anschlußplatte kann dies z. B. beim MGCplus unterschiedlich sein.

Vor jeder Periode

Sie können vor jeder Periode eine bestimmte Anzahl Sekunden verstreichen lassen („*s warten*“), eine (einmalige Auto-)„*Kalibrierung*“ und/oder ein „*Nullstellen*“ durchführen oder die „*Spitzenwertspeicher*“ des Gerätes „*löschen*“. Außer beim Nullstellen macht die Aktivierung einer Option nur Sinn, wenn das verwendete Gerät die Funktion unterstützt: die Option wird andernfalls ignoriert.



Das Durchführen einer Kalibrierung benötigt Zeit, bei einer Umschaltanlage (UPM100) können mehrere Sekunden vergehen, die dann *vor* der eigentlichen Messung verstreichen (Le-seblock-Timeout beachten).

Im gleichen Bereich läßt sich auch festlegen, daß der Zeitkanal auf Null zurückgesetzt („*Zeitbasis rücksetzen*“) oder ein Signal ausgegeben werden soll („*DIO OUT Kanal*“). Das für den angegebenen I/O-Kanal festgelegte Bit des Hardwarekanals wird dann vor jeder Periode für 50ms auf HIGH gesetzt.



Falls Sie Daten in einer Datei anhängen möchten, sollten Sie den Zeitkanal *nicht* zurücksetzen lassen.

Nach jeder Periode

Nach jeder Periode kann die aktuell angezeigte Online-Seite gedruckt, die in der Datenbasis gespeicherten Daten exportiert („Daten exportieren alle n Perioden“) und ein Signal ausgegeben werden. Das für den angegebenen I/O-Kanal festgelegte Bit des Hardwarekanals wird dann nach jeder Periode für 50ms auf HIGH gesetzt.

3.2 Speicherung der Daten





Je nach den Einstellungen für das Speichern und Exportieren von Daten werden die Einstellungen in der Spalte „Ziel“ der I/O-Definition u.U. nicht berücksichtigt.

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, die Daten zu speichern.

1. Sie können die Meßwerte in die Datenbasis speichern und aus dieser die Werte periodisch exportieren: „Periodenablage in Datenbasis“ und „nach jeder Periode“ die „Daten exportieren“.
2. Sie können während der Messung in eine Datei speichern: „Online Datenexport“. Der Vorteil dieser Speicherung ist, daß die I/O-Definition verwendet werden kann, um nur bestimmte Kanäle zu speichern (Spalte „Ziel“).

Theoretisch können Sie auch beide Möglichkeiten gleichzeitig nutzen, allerdings ergibt sich dadurch kein konkreter Vorteil, es erfordert lediglich mehr Zeit. Bei Dateien, die während der Messung beschrieben werden, ist zu beachten, daß bei einem Absturz von Windows oder einem Netzausfall diese vom Betriebssystem als ungültig markiert werden und damit alle Daten verlorengehen. Dies ist bei der catman-internen Datenbasis nicht der Fall: hier können maximal die im RAM gepufferten Werte (ca. 4000) verlorengehen.

Bei der periodischen Speicherung existieren weitere Optionen:

1. Sie können im Bereich „Periodenablage in Datenbasis“ angeben, daß die Daten ganz normal in die Datenbasis geschrieben werden: Option „*I/O-Kanal = Datenbasiskanal*“. Jede Periode überschreibt dann die Werte der letzten Periode.
2. Sie können angeben, daß die Daten *blockweise* abgelegt werden: Option „*Blockablage beginnend bei Kanal x*“. Dabei werden alle aktiven Kanäle nach der Messung in aufeinanderfolgende Datenbasiskanäle gespeichert, beginnend mit dem angegebenen Kanal. Jede Periode wird in einen neuen Block geschrieben, der wiederum neue, höhere Kanäle verwendet. Wie viele Blöcke verwendet werden, bestimmen Sie mit „*Die letzten n Perioden aufheben*“. Die jeweils ältesten Perioden werden danach überschrieben.
 -  Es müssen genügend Datenbasiskanäle vorhanden sein, sonst bricht catman die Messung mit einer Fehlermeldung ab. Falls Sie 6 Kanäle plus einen Zeitkanal messen und 15 Perioden aufheben möchten, sollten Sie über mindestens 105 Kanäle in der Datenbasis verfügen.
3. Sie können angeben, daß alle Perioden in den Datenbasiskanälen angehängt werden sollen. Hierbei werden die Werte hintereinander abgelegt, beachten Sie also die maximale Datentiefe. Wenn Sie viele Werte pro Periode erfassen, empfiehlt sich die vorherige Methode.
 -  Die Datentiefe muß groß genug sein, damit alle Perioden hineinpassen. Falls Sie 30 Perioden mit jeweils 25000 Meßwerten erfassen möchten, muß die Tiefe der aktiven Kanäle wenigstens 750000 Werte betragen.



Falls Sie die Option „*Blockablage beginnend bei Kanal x*“ gewählt haben, sollten Sie mit dem Speichern von Daten in eine Datei warten, bis die im Feld „*Die letzten n Perioden aufheben*“ festgelegte Anzahl von Perioden gemessen wurde, und erst dann die Datenbasis exportieren: „*Daten exportieren alle n Perioden*“. Andernfalls werden Kanäle mehrfach gespeichert. Bei der Verwendung dieser Option empfiehlt sich auch das Speichern in separate Dateien.

Die Schaltfläche „*Exportoptionen*“ öffnet einen Dialog, in dem Sie Dateiname, Dateiformat etc. für die zu verwendende Datei angeben können. Die Unterschiede zwischen den Formaten sind in Kapitel I, Abschnitt 2.5, *Im- und Export von Daten*, Seite I-16, erläutert. Sie können außerdem bei einigen Formaten angeben, ob die Meßwerte pro Speicherung an bereits bestehende Meßwerte in der Datei angehängt oder ob jede Periode in einer eigenen Datei ge-

speichert werden soll. Der Name der Datei ergibt sich dann aus dem Dateinamen und zwei Zählern, der Startnummer und der Speicherungsnummer. Bei jedem Start der Messung wird die Startnummer um eins erhöht, bei jeder Speicherung die Speicherungsnummer.



Die periodische Speicherung erfolgt frühestens nach einer Periode und erst nach der in „*alle n Perioden*“ angegebenen Anzahl von Perioden.



Für den „Online Datenexport“ gilt: Sobald catman beendet wird oder eine Einstellungsdatei für den Meßassistenten geladen wird, beginnt die Zählung von vorne, evtl. vorhandene Dateien werden dann *ohne Warnung* überschrieben. Bei der Speicherung *nach* jeder Periode prüft catman, ob die Datei mit der Zählernummer bereits existiert, und fragt nach, ob die Datei überschrieben werden soll.



Für den „Online Datenexport“ stehen nicht alle Formate zur Verfügung.

4 Dauermessung



Siehe auch Abschnitt 2, *Das Statusfenster des Meßassistenten*, Seite H-5.



Vor dem ersten Start einer Messung müssen Sie „*I/O-Kanäle vor Messung initialisieren*“ aktivieren. Solange Sie keine Änderung der Kanaleinstellungen vornehmen (I/O-Definition oder Gerätesetup) oder, falls Sie mit der Filtereinstellung „*Auto*“ (matisch aus Meßrate) arbeiten, solange Sie die Meßrate nicht ändern, können Sie dies für nachfolgende Messungen wieder deaktivieren.

Meßdauer

Mit „*Auto-Stop nach n Meßwerten*“ geben Sie an, wie viele Meßwerte pro I/O-Kanal erfaßt werden sollen. Alternativ können Sie mit „*Auto-Stop nach x s (min oder h)*“ auch angeben, wie lange gemessen werden soll.

Speicherung der Daten



Je nach den Einstellungen für das Speichern und Exportieren von Daten können die Einstellungen in der Spalte „Ziel“ der I/O-Definition außer Kraft gesetzt werden.


Für die Speicherung existieren verschiedene Möglichkeiten, sowohl bei der Speicherung in die Datenbasis als auch für den Export, das Speichern in eine Datei. Sie können:

1. „*Alle Kanäle speichern*“ bzw. „*exportieren*“.
2. Die entsprechenden Einstellungen der Spalte „Ziel“ der I/O-Kanäle verwenden: Nur die I/O-Kanäle, die den Marker gesetzt haben, werden auch gespeichert bzw. exportiert.
3. „*Nicht speichern*“ bzw. „*exportieren*“.



Nur in der Datenbasis gespeicherte Daten stehen nach Beendigung der Messung zur interaktiven Weiterverarbeitung zur Verfügung. Die Visualisierung von Daten in einer Echtzeitgraphik wird von dieser Einstellung nicht beeinflusst.



Falls die gemessenen Werte in die Datenbasis gespeichert werden, so werden diese bei jedem erneuten Start einer Dauermessung mit  überschrieben. Aktivieren Sie „*Neue Meßdaten in Datenbasiskanälen anhängen*“, werden die neu gemessenen Werte an die bereits vorhandenen Werte in der Datenbasis angehängt.



Die Tiefe der Kanäle in der Datenbasis muß groß genug sein, um alle Meßwerte aufnehmen zu können, sonst wird die Messung mit einer Fehlermeldung abgebrochen, wenn die Datenbasis „voll“ ist.

Die Schaltfläche „*Exportoptionen*“ öffnet einen Dialog, in dem Sie Dateiname, Dateiformat etc. für die zu verwendende Datei angeben können. Die Unterschiede zwischen den Formaten sind in Kapitel I, Abschnitt 2.5, *Im- und Export von Daten*, Seite I-16, erläutert. Sie können außerdem angeben, ob die Meßwerte in eine Datei gespeichert werden sollen oder ob pro Kanal eine eigene Datei angelegt werden soll. Der Name der Datei ergibt sich dann entweder aus dem Dateinamen und der Kanalnummer in catman („Basisname“ mit lfd. Zählernummer) oder dem I/O-Kanalnamen.



Für den „Online Datenexport“ stehen nicht alle Formate zur Verfügung.



Der Export im Format „*Binär für Online-Import*“ erfolgt am schnellsten.

Zusätzlich können Sie festlegen, ob Sie vor jedem Start nach einem Dateinamen gefragt werden möchten oder ob catman automatisch einen Zähler anhängen soll: „*Dateinamen mit jeder Messung inkrementieren*“. Damit können Sie sich vor dem Überschreiben von Dateien schützen, insbesondere wenn Sie die Einstellungen des Meßassistenten aus einer Datei geladen haben.








Den *Basisdateinamen* müssen Sie über „*Export-Optionen*“ angeben. Die Option kann nicht gleichzeitig mit dem Speichermodus eine „*Datei pro Kanal*“ verwendet werden.



Falls Sie für jede Messung lediglich einen Kommentar eingeben möchten, aktivieren Sie ebenfalls „*Vor Meßstart Dateinamen und Kommentar abfragen*“. Der Dialog enthält dann – falls angegeben – den automatisch generierten Dateinamen und ermöglicht die Eingabe eines Kommentars pro Datei.

Manuelle Speicherung während der Messung





Über die Symbole  oder  können Sie auch noch während der Messung die Speicherung in die Datenbasis veranlassen.  schaltet die kontinuierliche Aufzeichnung *aller* Kanäle ein bzw. wieder aus,  speichert den aktuellen Wert für alle Kanäle. Mit  können Sie den letzten gespeicherten Wert wieder aus der Datenbasis löschen. Die Werte werden immer hinten in der Datenbasis angehängt.

5 Messung auf Tastendruck



Die Einstellungen für das Speichern und Exportieren von Daten in der Spalte „Ziel“ der I/O-Definition können nicht berücksichtigt werden, da in dieser Betriebsart die Speicherung erst auf Tastendruck vorgenommen werden soll und immer *alle aktiven* Kanäle gespeichert werden. Sie müssen deshalb evtl. Marker in der Spalte „Ziel“ entfernen.



Diese Betriebsart benötigt keine weiteren Einstellungen. Nach dem Start der Messung durch Klick auf  läuft im Hintergrund eine Dauermessung ab, bei der alle Echtzeitanzeigen aktualisiert werden. Um einen Meßwert in der Datenbasis abzulegen, muß entweder F5 gedrückt oder  angeklickt werden.



Falls das Drücken von F5 nicht den gewünschten Effekt hat, muß evtl. nach dem Start der Messung einmal auf die Online-Seite geklickt werden.



Mit  können bereits erfaßte Werte wieder aus der Datenbasis gelöscht werden.

Die Betriebsart eignet sich für Messungen, bei denen nur zu ganz bestimmten Zeiten oder bei Erreichen bestimmter Werte die Daten aller Kanäle gespeichert werden sollen, z. B. zur Aufnahme von Kalibrierkennlinien.

6 PC-Card-Aufzeichnung mit MGCplus




Diese Meßart können Sie nur bei MGCplus mit CP42 und eingestecktem PC-Card-Speicher (PCMCIA) verwenden.

Bei allen in der I/O-Definition aktivierten MGCplus werden die Meßwerte auf die Festplatte aufgezeichnet und für Monitorzwecke zum PC übertragen. Falls Triggerbedingungen gesetzt sind, werden diese ebenfalls ausgewertet. In diesem Fall hängt der Start auch von den definierten Triggerbedingungen ab.

Geben Sie den „Dateinamen“ für die Aufzeichnung auf dem PC-Card-Speicher an, die „Anzahl“ der aufzuzeichnenden Meßwerte sowie – bei Messungen mit Start-Trigger – die „Anzahl der Wiederholungen“. Falls Sie zusätzlich eine komprimierte Datei erzeugen lassen möchten, geben Sie den Kompressionsfaktor an. Während der Messung werden ca. 10 bis 40 Meßwerte pro Sekunde an catman übertragen. Die tatsächliche Übertragungsrage hängt von verschiedenen Faktoren ab, u. a. der Auslastung der CPU im MGCplus. Die Daten können für eine gleichzeitige Monitoranzeige verwendet werden, es werden aber *keinesfalls alle* vom MGCplus erfaßten Daten an den PC übertragen. Lediglich auf dem internen PC-Card-Speicher des MGCplus werden *alle* Daten gespeichert.

Über „Startmodus“ legen Sie fest, ob der Start von catman initiiert wird („Sofortstart“) oder über das AB22/32 erfolgen muß („Für autarken Betrieb vorbereiten“). In diesem Fall müssen Sie noch angeben, welcher Aufzeichnungsparametersatz verwendet werden soll. Diesen geben Sie dann am AB22/32 an, siehe dazu auch Bedienungsanleitung MGCplus-Assistent.



Falls die Messung von catman initiiert wird, startet die Messung nur dann beim Anklicken von , wenn keine Triggerbedingungen gesetzt sind.



Bitte beachten Sie:

- Nach dem Start der Messung dürfen Sie *catman nicht mehr beenden*. Dies könnte sonst auch die Aufzeichnung am MGCplus beenden.
- Da die Messung der Werte, die an catman übergeben werden, nicht äquidistant erfolgt, dürfen Graphiken *nicht „Master clock“* als „Quelle für die Zeitmarker“ verwenden. Geben Sie den von catman erzeugten Zeitkanal an (Gerät als Quelle), die unregelmäßigen Zeitabstände werden hier berücksichtigt.
- Die Aufzeichnung erfolgt mit den unter der Registerkarte „Meßeinstellungen“, „Erweiterte Ansicht“ angegebenen Meßraten und Formaten, d. h., das Format „4-Byte Float“ wird vom Meßassistenten nicht unterstützt.

- Falls mehr als eine Meßrate verwendet wird, erzeugt das MGCplus für jede Meßrate eine eigene Datei (*.MEA, *.ME1, *.ME2 sowie *.STO, *.ST1 und *.ST2 für die komprimierten Dateien).
- Falls Sie komprimierte Dateien zusätzlich erzeugen lassen, können Original- und komprimierte Daten mit dem Add-In DataView angezeigt und ausgewertet werden.



Aufgezeichnete Dateien können Sie auch über das Arbeitsblatt Datenbasis, Menü „Datei → MGCplus-Meßdatei transferieren“ auf den PC übertragen.

7 Die Möglichkeiten der Datenvisualisierung

Auf der Registerkarte „Online-Dokument“ des Meßassistenten stehen verschiedene Möglichkeiten der Datenvisualisierung zur Verfügung:

1. Messung visualisieren mit aktuellem Online-Dokument

In diesem Fall sollten Sie auf der gerade geöffneten Online-Seite ein geeignetes Visualisierungsobjekt angelegt haben, z. B. eine $y(t)$ -Echtzeitgraphik.

2. Messung visualisieren mit Online-Dokument aus Datei

Sie können hier zur Visualisierung Ihrer Meßdaten ein geeignetes Online-Dokument als Datei angeben. In diesem Fall wird beim Start des Meßassistenten das angegebene Online-Dokument automatisch geöffnet.

3. Messung visualisieren mit Online-Dokument-Vorlage

Sie können zur Visualisierung Ihrer Meßdaten auch eine der Vorlagen aus der Liste verwenden. Diese wird beim Start des Meßassistenten automatisch geöffnet und muß nur noch konfiguriert werden.



Falls Sie umfangreiche Konfigurationen an einer Online-Dokument-Vorlage vornehmen, sollten Sie diese Graphik als „*Layout*“ speichern (Kontextmenü „Objekt einrichten“). Layouts lassen sich in Objekte des gleichen Typs wieder laden und stehen dann mit allen an der Graphik vorgenommenen Einstellungen wieder zur Verfügung.



Eine weitere Möglichkeit der Visualisierung bieten die in Kapitel I, Abschnitt 4, *QuickView*, Seite I-41, beschriebenen QuickView-Fenster.

I Datenbasis und Post-Processing

1 Einleitung




Der Zugang zur Datenbasis oder zu bestimmten Bereichen der Datenbasis kann über die Benutzerverwaltung beschränkt sein. Zusätzlich kann für einzelne Kanäle ein Schreibschutz bestehen, so daß keine Werte *geändert* werden können.

In der Regel wird einer Messung die Analyse der Daten, die Durchführung von Berechnungen und die Entscheidung folgen, welcher Teil der Daten für später aufgehoben werden muß. In einigen Fällen kann auch schon nach der Auswertung die erste Dokumentation der Ergebnisse stattfinden. Alle diese Aktivitäten setzen voraus, daß Meßwerte in der Datenbasis vorliegen, also entweder während der Messung dorthin gespeichert wurden oder, falls die Daten zunächst nur als Datei gespeichert wurden, daß sie wieder in die Datenbasis importiert werden.

In diesem Kapitel lernen Sie:

- Wie die Datenbasis funktioniert, welche Optionen sie bietet und wie Sie Daten in verschiedenen Formaten im- und exportieren können.
- Welche Berechnungen für die Post-Process-Mathematik zur Verfügung stehen und wie Sie die Berechnungen anwenden.
- Wie Daten auch ohne ein Online-Dokument visualisiert werden können.



Falls Sie Berechnungen und Graphiken nicht in catman[®] Professional, sondern lieber in Excel erstellen möchten, können Sie mit Klick auf  (Symbolleiste im Arbeitsblatt Datenbasis-Kanalmanager) alle gemessenen Werte bzw. alle markierten Kanäle direkt nach Excel kopieren.

2 Die Datenbasis




Der Zugang zur Datenbasis oder zu bestimmten Bereichen der Datenbasis kann über die Benutzerverwaltung beschränkt sein. Zusätzlich kann für einzelne Kanäle ein Schreibschutz bestehen, so daß keine Werte *geändert* werden können.

Zur Verwaltung von Daten und zur manuellen Bearbeitung einzelner Werte bis hin zu ganzen Kanälen dient das Arbeitsblatt Datenbasis. Das Arbeitsblatt stellt zwei verschiedene Oberflächen zur Verfügung:

1. den Datenbasis-Kanalmanager, siehe Abschnitt 2.3, *Der Datenbasis-Kanalmanager*, Seite I-10
2. den Datenbasis-Editor, siehe Abschnitt 2.4, *Der Datenbasis-Editor*, Seite I-14



Wenn Sie das Arbeitsblatt aufrufen, öffnen Sie zunächst den Datenbasis-Kanalmanager, von dort gelangen Sie über das Menü „Arbeitsblatt“ oder mit  zum Datenbasis-Editor.

Optionen der Datenbasis

Im Menü „Optionen“ können Sie die Schriftart und Hintergrundfarbe der Datenbasis festlegen. Aktivieren Sie „*Kritische Aktionen bestätigen*“, wenn bei Aktionen, die den Verlust von Daten zur Folge haben, nachgefragt werden soll, ob diese tatsächlich ausgeführt werden sollen. Das Löschen der gesamten Datenbasis muß immer bestätigt werden.


Kanalinformationen (Meßparameter des Kanals), Rückführbarkeit



Diese Funktion wird nur für die Geräte Spider8, MGCplus und UPM100/Centipede unterstützt.

Für die immer wichtiger werdende Aufgabe der Qualitätssicherung ist die Rückführbarkeit der Meßdaten unabdingbare Voraussetzung. Sie ist definiert als die Kopplung der Meßdaten an Informationen über die Einstellung der Meßkette. Bereits seit Version 2.2 konnten verschiedene Objekte der Online-Seite, z. B. Tabelle, Fester Text und Zeichenwerkzeug: Text, an diese Informationen aus den I/O-Kanälen gekoppelt werden (Systemtexte), um die aktuellen Einstellungen in einem Protokoll darzustellen. Die aktuelle Version ermöglicht die dauerhafte Kopplung von Meßparametern mit Meßwerten über die Datenbasis. Dazu werden die Kanalinformationen am Anfang der Kanaldaten abgespeichert und können auch bei einigen Exportformaten mit übertragen werden.



Markieren Sie zunächst den Kanal, dessen Meßparameter Sie sehen möchten, und rufen Sie dann das Fenster „Kanalinformation“ über das Menü „Bearbeiten“ des Kanalmanagers bzw. des Editors auf oder klicken Sie auf .

Flexible Kopplung zwischen I/O-Kanälen und Datenbasiskanälen

Die Namen und Einheiten für zwei einander zugeordnete I/O- und Datenbasiskanäle können unabhängig voneinander benannt bzw. vergeben werden. Mit der Zuordnung eines I/O-Kanals zu einem Datenbasiskanal bei der Initialisierung des Kanals übernimmt der Datenbasiskanal den Namen und die Einheit des I/O-Kanals. Dies kann nachträglich wieder geändert werden.

2.1 Datenintegrität, Datenbasis wiederherstellen

Eine wichtige Aufgabe von catman[®] Professional ist die Sicherstellung der Datenintegrität. Nach einem Applikations- oder Betriebssystemabsturz hat die Wiederherstellung der Datenbasis daher höchste Priorität. Insbesondere bei Anwendungen, deren Meßvorgang nicht wiederholbar ist, weil z. B. der Prüfling zerstört wurde, ist dies unverzichtbar. catman trifft deshalb einige Vorkehrungen, die die automatische Rekonstruktion einer von catman verwalteten Datenbasis ermöglichen.



Bei einer Datenbasis mit automatischer Größenanpassung ist keine Datensicherheit bei einem Absturz des Computer gegeben. Dies ist nur bei einer durch catman selbst verwalteten Datenbasis der Fall.

FAT-Integrität

Unmittelbar nach dem Anlegen der Datenbasis wird die Datei einmal geschlossen und danach sofort wieder geöffnet. Da sich die Größe der Datei danach nicht mehr ändert, ist die FAT (File Allocation Table) immer aktuell, d. h., das Betriebssystem erkennt die Datenbasis immer als gültige Datei.

Ablage der Kanalinformationen in der Datenbasis-Datei

Im ersten Teil der Datenbasis-Datei werden alle Kanalinformationen (Meßparameter eines Kanals) abgelegt, erst danach beginnt der Datenabschnitt. Dies ermöglicht die unmittelbare Wiederherstellung der aktuellen Verwaltungsstruktur aus der Datei.

Registry-Eintrag

Nach einem erfolgreichen Anlegen der Datenbasis wird der volle Pfadname der Datei in die Registry geschrieben.

Bei einem Applikations- oder Betriebssystemabsturz verlieren Sie daher nur die letzten Werte, die entweder noch nicht in die Datei geschrieben wurden oder für die die Verwaltungsinformation noch nicht aktualisiert wurde.



Falls Sie weniger als 4096 Meßwerte pro Kanal erfassen, werden diese nur im RAM zwischengespeichert, um die Beanspruchung der Festplatte klein zu halten und um höhere Geschwindigkeiten für das Lesen und Schreiben von Daten zu erreichen. Dies kann aber dazu führen, daß maximal diese Anzahl von Werten pro Kanal bei einem Absturz verlorengehen.



Mit dem Scriptbefehl `DB[].Flush` können Sie von Zeit zu Zeit (Timer verwenden) den Pufferspeicher zwangsweise auf die Festplatte schreiben.

2.2 Konfigurieren der Datenbasis



Nach der Installation werden zunächst nur bis zu 1000 Kanäle freigegeben. Da für alle möglichen Kanäle ein Speicherbereich zur Verwaltung benötigt wird, belegt diese Einstellung nicht unnötig viel Speicherplatz. Die Begrenzung kann jedoch über das Hauptmenü „Optionen → Starteinstellungen“ auf bis zu 10000 Kanäle erhöht werden. Siehe auch in Kapitel C, Abschnitt 4.6, *Anzahl maximal möglicher Datenbasiskanäle*, Seite C-17, und Abschnitt 2.2, *Datenbasisgröße festlegen*, Seite C-5.

Über das Fenstermenü „Optionen → Datenbasis Konfiguration“ können Sie die Datenbasisgröße und den Umgang von catman mit der Datenbasis-Datei beim Beenden und Starten festlegen. Sie erreichen den gleichen Dialog auch über das Menü „Optionen“ im Hauptfenster von catman.



Beim Neueinrichten werden alle Werte in der Datenbasis gelöscht. Falls Sie bereits Meßdaten erfaßt haben, exportieren Sie diese Werte zunächst im Format „*catman*“, ändern Sie dann die Größe der Datenbasis und importieren Sie die Werte wieder.

Die Größe der Datenbasis begrenzt sowohl die Anzahl von Kanälen, die Sie zur Erfassung von Meßwerten bzw. für Berechnungen zur Verfügung haben, als auch die Anzahl von Werten, die pro Kanal gespeichert werden können. Dies hat vor allem Auswirkungen auf die graphische Darstellung und die Mathematikfunktionen: Nur Daten, die in der Datenbasis gespeichert sind, können in einer Post-Process-Graphik angezeigt oder verrechnet werden.



Falls während einer Messung versucht wird, mehr Meßwerte in die Datenbasis zu speichern als dort Platz vorhanden ist, so wird die Messung mit einer Fehlermeldung gestoppt.



Wenn Sie nicht genau wissen, wie viele Meßwerte erfaßt werden müssen oder wenn die Zahl der Meßwerte sehr hoch ist (> 1 000 000 Werte), können Sie entweder die Meßwerte direkt in eine Datei schreiben oder – bei weniger als 512 Kanälen – eine Datenbasis mit automatischer Größenanpassung verwenden.

Speicherort der Datenbasis bestimmen

Die Datenbasis wird als Datei auf der Festplatte angelegt. Im Bereich links oben im Dialog können Sie das Laufwerk und ein Verzeichnis auswählen, auf dem die Datenbasis angelegt werden soll. Als Voreinstellung wird die Datei im catman-Verzeichnis angelegt. Falls Sie über mehrere Festplatten verfügen, können Sie eine andere, evtl. schnellere Festplatte als Pfad angeben. Die Laufwerke A: oder B: sind nicht zulässig.



Verwenden Sie kein Netzlaufwerk, da sonst der Zugriff auf die Daten sehr langsam wird.



Um ein Verzeichnis zu wechseln, müssen Sie auf das Verzeichnis doppelklicken, es reicht nicht aus, das Verzeichnis lediglich zu markieren.



Ein Dateiname muß nicht angegeben werden. Die Datenbasis wird immer mit dem Dateinamen DB_000.\$_\$ angelegt.

Datenbasisgröße, Kanallayout und Typ

Im rechten Teil des Dialogs wird das Layout der Datenbasis festgelegt: Anzahl Kanäle, Typ, Maximale Tiefe, Format und Anzahl Bytes pro Wert für jeden Kanal. Jeder Kanal kann einzeln editiert werden: Markieren Sie den oder die Kanäle, geben Sie die gewünschten Werte an und klicken Sie auf „*Auf selektierte Kanäle anwenden*“. Im linken Bereich sehen Sie in der numerischen Anzeige und im Tortendiagramm den auf der Festplatte zur Verfügung stehenden, den freien und den von der aktuell eingestellten Konfiguration benötigten Plattenplatz.

„*Maximale Anzahl Kanäle*“: Legen Sie die gewünschte Anzahl von Eingangs-, Ausgangs- und Berechnungskanälen fest. Die maximale Anzahl von Kanälen, die Sie hier eintragen können, beträgt 10000.



Nach der Installation werden zunächst nur bis zu 1000 Kanäle freigegeben. Da für alle möglichen Kanäle ein Speicherbereich zur Verwaltung benötigt wird, belegt diese Einstellung nicht unnötig viel Speicherplatz. Sie können die Begrenzung jedoch über das Menü „Optionen → Starteinstellungen“ auf bis zu 10000 Kanäle erhöhen. Diese Voreinstellung der maximal möglichen Kanäle wird benutzerunabhängig in der Registry gespeichert. Sie benötigen Administratorrechte zum Ändern. Starten Sie nach einer Änderung catman neu, um die geänderte Voreinstellung zu aktivieren.



Schließen Sie die Eingabe mit RETURN ab, um die Einstellung sofort zu aktivieren.

„*Automatische Größenanpassung*“: Bei weniger als 512 Kanälen können Sie wie in catman® Easy eine dynamische Datenbasis verwenden, die so lange wächst, wie Platz auf der Festplatte vorhanden ist. Das Speichern in eine solche Datenbasis benötigt allerdings etwas mehr Zeit, dieser Typ Datenbasis ist daher bei hohen Meßraten nicht zu empfehlen.



Da bei diesem Typ Datenbasis die Verwaltung durch das Betriebssystem erfolgt, ist hier keine Datensicherheit bei einem Absturz des Computer gegeben. Dies ist nur bei einer durch catman selbst verwalteten Datenbasis der Fall.

Individuelle Kanalformate

„Format“ und „Anzahl Bytes pro Wert“ müssen i. d. R. nicht verändert werden. Dies ist vor allem interessant, wenn Sie mit catmans Scriptsprache arbeiten und nicht nur Werte („Double/Float“), sondern auch „Text“ in der Datenbasis speichern möchten. Texte können auf verschiedene Weisen in Datenbasiskanäle gelangen:

1. durch manuelle Eingabe im Datenbasis-Editor, z. B. als erweiterter Kommentar,
2. per Script mit `DBChan[] .Text`,
3. durch Importieren einer Datei, die Textkanäle enthält.

Im Format „Double“ (Vorgabe) werden 8 Byte (doppelte Fließkommagenauigkeit, double precision), im Format „Float“ 4 Byte für einen Meßwert verwendet. Im Format „Text“ können Sie z. B. über den Datenbasis-Editor eine „Maximale Tiefe“ Anzahl von Texten mit einer Länge von je „Anzahl Bytes pro Wert“ in den Kanal schreiben.

Datenbasis löschen, bei Start automatisch wiederherstellen

catman prüft beim Start, ob eine Datenbasis-Datei vorhanden ist. Falls ja, fragt catman, ob diese Datenbasis wiederhergestellt werden soll. Wird dies abgelehnt, so wird mit einer weiteren Meldung vor dem bevorstehenden Datenverlust gewarnt. Falls die Datenbasis nicht gelöscht oder die Wiederherstellung in jedem Fall automatisch vorgenommen werden soll, aktivieren bzw. deaktivieren Sie die entsprechende Option. Wenn die Datenbasis bei Programmende nicht gelöscht wird, stehen die zuletzt gemessenen Daten beim nächsten Start wieder zur Verfügung. Andererseits belegt die Datenbasis permanent Platz auf der Festplatte.



Falls Sie Datenbasis-Dateien über 50MByte erzeugen möchten, empfehlen wir, vorher die betreffende Festplatte zu defragmentieren. Außerdem sollten Sie in diesem Fall eine permanente Datenbasis einrichten, also die Datenbasis *nicht* beim Beenden von catman löschen lassen.

Optimieren der Geschwindigkeit, Cachegröße


Für alle normalen Anwendungsfälle ist die Voreinstellung der Cachegröße von 32kB ausreichend. Falls Sie mit MGCplus und CP42, vielen Kanälen und hohen Meßraten arbeiten, können Sie höhere Einstellungen verwenden.



Es wird entsprechend viel Arbeitsspeicher (RAM) benötigt, andernfalls wird die Übertragung der Meßwerte eher verlangsamt.

2.3 Der Datenbasis-Kanalmanager



Der Datenbasis-Kanalmanager dient hauptsächlich der Verwaltung der Datenbasis. Sie können verschiedene Kanalattribute ändern (Name, Einheit, Kommentar) und erhalten statistische Informationen über den Zustand der Datenbasis. Für den Zugriff auf die in der Datenbasis enthaltenen Einzelwerte müssen Sie den Datenbasis-Editor  benutzen. Der Datenbasis-Kanalmanager verändert jeweils den gesamten Inhalt eines Datenbasiskanals. Gleichgültig welche Aktion Sie jeweils ausführen, immer sind ganze Datenbasiskanäle betroffen.



Für einige der ausführbaren Aktionen gibt es sowohl entsprechende Menübefehle als auch die Möglichkeit, eines der Symbole in der Symbolleiste anzuklicken.




Geänderte Einstellungen, z. B. die Namen und Einheiten der I/O-Kanäle, werden i. d. R. erst beim Öffnen des Arbeitsblattes aktualisiert. Schließen Sie daher im Zweifelsfall das Arbeitsblatt und öffnen Sie es erneut.

Grundsätzliche Arbeitsweise

Setzen Sie für den Kanal bzw. die Kanäle, die Sie bearbeiten möchten, einen *Marker* über das Kontextmenü. Wählen Sie dann die gewünschte Operation. Bei einigen Funktionen, z. B.

Datenexport oder Mathematik, lässt sich auch nachträglich noch eine Festlegung des oder der zu bearbeitenden Kanäle treffen.



Falls Sie mehrere Kanäle markieren möchten, verwenden Sie den „Kanalmarker“ () oder klicken Sie bei aufeinanderfolgenden Kanälen diese in der linken Randspalte mit den Kanalbezeichnungen DB1, DB2 etc. an.



Das Vergrößern oder Verkleinern von Zeilen oder Spalten ist direkt mit der Maus über die Kopfzeile bzw. linke Randspalte möglich, die Veränderungen werden jedoch nicht gespeichert.


2.3.1 Die Bedeutung der Arbeitsblatt-Spalten

Typ

Diese Spalte zeigt an, welchem Datentyp (numerisch, textlich) der Kanal zugeordnet ist.

I/O





Hier wird  angezeigt, wenn der Kanal eine Verbindung mit einer Datenquelle (Spalte „Verbindung“ in der I/O-Definition) besitzt.

M (Marker)

Hier können Sie einen der *Marker* mit dem Kontextmenü setzen. Für einige Funktionen genügt es auch, den betreffenden Kanal lediglich anzuklicken.


Schreibschutz (keine Kennzeichnung)

Falls die Kanäle über die Benutzerverwaltung oder das Menü „Bearbeiten → Schreibschutz setzen/entfernen“ für das Editieren gesperrt wurden, erscheint in der vierten Spalte das Symbol . Sie können die Sperrung auch beim Import von Daten aktivieren.

 Der Schreibschutz eines Kanals verhindert nur das *Verändern* oder *Überschreiben* von Werten, ein *Löschen* aller Werte des Kanals ist trotzdem *möglich*.



Import (keine Kennzeichnung)

Falls der Kanal importierte Daten enthält, ist dies in der fünften Spalte durch das Symbol  gekennzeichnet.

Name

Hier steht der Kanalname, der vom I/O-Kanal übernommen wird. Sie können den Eintrag anschließend editieren, indem Sie auf die Zelle doppelklicken. Sobald einem I/O-Kanal ein neuer Name zugewiesen wird sowie bei jeder Kanalinitialisierung wird allerdings der Kanalname wieder von der I/O-Definition übernommen, falls dort eine Verbindung existiert.



Kanalnamen dürfen nicht mit einer Ziffer beginnen. Die maximal zulässige Länge beträgt 64 Zeichen.

Einheit

Zeigt die Einheit, die für den Kanal definiert bzw. vom Gerät gemeldet wurde. Die Änderung der Einheit entspricht dem Verfahren bei der Spalte „Name“.

Werte

Anzahl der z. Zt. im Kanal gespeicherten Werte sowie in Klammern die maximal mögliche Datentiefe.

Geändert

Datum und Uhrzeit der letzten Änderung des jeweiligen Kanals. Bei aktiven I/O-Kanälen ist dies der Beginn der letzten Messung.

Kommentar

In dieses Feld können Sie einen Kommentar (maximal 128 Zeichen) zum Kanal eingeben. Falls der Kanal über eine Berechnung definiert wurde, steht die verwendete Funktion als Text in dieser Spalte. Bei sehr langen Kanalnamen oder komplexen Formeln reicht der verfügbare Platz u.U. nicht aus, in diesem Fall wird der Text hinten abgeschnitten.



Falls die Datei importiert wurde, steht Ihnen der Kommentar der Datei separat als *Systemtext* zur Verfügung.

2.3.2 Bearbeiten von Kanälen

Das Kopieren, Verschieben oder Anhängen eines Kanals geschieht am einfachsten mit den Drag&Drop-Funktionen des Datenbasis-Kanalmanagers:

Markieren Sie mit der linken Maustaste ein Feld des Kanals, den Sie kopieren, verschieben oder anhängen wollen. Bewegen Sie den Cursor auf den Rand des markierten Feldes, bis sich der Cursor von einem Kreuz in einen Pfeil wandelt. Ziehen Sie anschließend bei gedrückter Maustaste den markierten Kanal auf den Ergebniskanal. Sobald Sie die Maustaste loslassen, öffnet sich ein Menü, in dem folgende Aktionen angeboten werden:


- „Hierhin kopieren“: Der Quellkanal wird in den Ergebniskanal kopiert.
- „Hierhin verschieben“: Der Quellkanal wird in den Ergebniskanal verschoben. Die Daten stehen danach im Quellkanal nicht mehr zur Verfügung.
- „Hier anhängen“: Die Daten des Quellkanals werden an den Ergebniskanal angehängt.

Im Menü „Bearbeiten“ finden Sie weitere Funktionen zum Bearbeiten von Kanälen: löschen, aufsplitten, verschachteln etc. Die Funktionen „Kanal aufsplitten“ und „Kanäle verschachteln“ sind vor allem zum Speichern von Werten aus Berechnungen nützlich, die wie z.B. die FFT-Funktionen ihr Ergebnis in mehreren Datenreihen mit der halben Länge der Ausgangsdatenreihe anlegen. Um Kanäle zu verschachteln, müssen Sie die zu verschachtelnden Kanäle mit Kanalmarkern versehen und den Ergebniskanal mit „Ergebnisablage“ kennzeichnen.



Die Funktion „Teilkanal erzeugen“, also das Ausschneiden eines Teils aus einer Datenreihe, läßt sich auch graphisch durchführen: Ergebniskanal in der Datenbasis setzen, das Arbeitsblatt Online-Dokument aufrufen, Datenreihe z. B. in einer einfachen $y(x)$ -Post-Process-Graphik darstellen und das „Control Panel“ (Kontextmenü) aufrufen, eine der Registerkarten



„Cursor“ anwählen, die Cursor darstellen lassen und auf die gewünschten Positionen schieben. Dann das Symbol  im Graphik-Control-Panel anklicken.


Die Funktion „Kanal komprimieren“ (im Menüpunkt „Bearbeiten“) wird bei den Berechnungen in Abschnitt 3.12, *Kompression*, Seite I-33, dieses Kapitels erläutert.

2.4 Der Datenbasis-Editor



Der Zugang zum Datenbasis-Editor kann über die Benutzerverwaltung beschränkt sein. Zusätzlich kann für einzelne Kanäle ein Schreibschutz bestehen, so daß keine Werte *geändert* werden können.



Den Editor rufen Sie entweder über das Menü „Arbeitsblatt → Datenbasis-Editor“ auf oder durch Anklicken von .




Solange der Datenbasis-Editor geöffnet ist, können Sie keine Aktionen in einem anderen Fenster oder Dialog ausführen, Sie müssen diese Ansicht erst schließen.

Über den Datenbasis-Editor haben Sie Zugriff auf die einzelnen Werte in der Datenbasis. Sie können die Daten betrachten, jeden einzelnen Wert bearbeiten und neue Werte manuell eingeben. Die einzelnen Zellen sind auch rechenfähig, d.h., Sie können auch einen Ausdruck oder eine Formel eingeben, z. B. $5 * \pi$. Neue Werte können immer nur von oben beginnend eingetragen werden, freie Felder sind nicht zulässig. Ausnahme: Kanäle, denen das Format „Text“ zugewiesen wurde, dürfen auch leere Felder enthalten.



Falls Sie zwischen vorhandene Werte einen neuen Wert einfügen möchten, markieren Sie zunächst das Feld, über dem Sie einen Wert einfügen möchten. Wählen Sie dann „Wert einfügen“ aus dem Menü „Bearbeiten“.



Mit  oder „Suchen“ im Menü „Bearbeiten“ können Sie einzelne Kanäle nach verschiedenen Werten durchsuchen lassen.

Statistik aktualisieren

Die manuelle Eingabe oder Änderung von Werten macht die statistischen Kopfdaten (Min, Max) eines Kanals ungültig. Normalerweise werden alle Kopfdaten automatisch neu berechnet. Bei größeren Datenmengen kann dies jedoch etwas dauern. Falls in dieser Zeit eine weitere Eingabe vorgenommen wird, wird die Berechnung unterbrochen. Mit diesem Menüpunkt im Menü „Bearbeiten“ werden alle Werte erneut berechnet.

Daten drucken



Beim Ausdruck wird die aktuell eingestellte Formatierung der Zahlen verwendet.

Der Ausdruck vom Datenbasis-Editor aus erzeugt eine Tabelle, die der Ansicht des Editors entspricht. Falls Sie zuerst einen Datenbereich markieren, wird nur dieser gedruckt.



Eventuell im Datenbasis-Kanalmanager vorhandene Marker sind ohne Bedeutung.

Daten importieren/exportieren

Auch in den Datenbasis-Editor können Werte importiert sowie aus ihm exportiert werden. Beim Import wird der erste Importkanal dadurch festgelegt, daß mindestens ein Feld des gewünschten Kanals markiert wird. Siehe auch Abschnitt 2.5, *Im- und Export von Daten*.

Kanalinformation anzeigen (Meßparameter des Kanals)

Dies entspricht dem gleichen Menüpunkt im Datenbasis-Kanalmanager.

Spaltenformat

Damit legen Sie fest, ob die Daten linksbündig, rechtsbündig oder zentriert in einem Kanal des Datenbasis-Editors ausgegeben werden. Sie können diese Einstellung auch über die Symbolleiste vornehmen.

2.5 Im- und Export von Daten



Mit „Datenbasis wiederherstellen“ (Menüpunkt „Datei“) können Sie eine „Crash-Datei“, also eine Datei, die bei einem Absturz von catman angelegt wurde, wieder importieren.





Sowohl aus dem Datenbasis-Kanalmanager als auch aus dem Datenbasis-Editor lassen sich Werte exportieren bzw. in die Datenbasis importieren. Beim Import muß der erste Kanal, in den importiert werden soll, entweder mit einem Marker versehen oder markiert sein. Beim Export können Sie Marker verwenden, Sie können die Festlegung aber auch im Exportdialog vornehmen.




Beim Export bzw. Speichern von Werten in einem der ASCII-Formate wird die aktuell eingestellte Formatierung des jeweiligen Kanals im Datenbasis-Editor verwendet (Standard: Zahlen mit drei Nachkommastellen). Eine Änderung des Formats kann *nur* im Datenbasis-Editor vorgenommen werden.

2.5.1 Der Meßdaten-Explorer




Mit dem Meßdaten-Explorer ( oder  im Arbeitsblatt Datenbasis) können Sie für *alle* Dateien eines Verzeichnisses, die Meßdaten enthalten, das Erstellungsdatum und den Kommentar sehen. Falls Sie die Meßdatenverwaltung aktiviert hatten, können Sie statt alle importierbaren Dateien auch Meßdatenverwaltung links oben auswählen. In diesem Fall werden die Versuchsparameter zusammen mit allen Dateien der einzelnen Versuche angezeigt. Mit dem Kontextmenü können Sie die gesamte Ordnerstruktur auf- und zuklappen: „Alle Versuchsparameter/Dateikommentare anzeigen“ () und „Baumansicht zusammenfallen“ (). Im unteren Bereich des Meßdaten-Explorers können Sie über das Kontextmenü verschiedene Spalten mit Informationen einblenden, z. B. die Anzahl der Meßwerte, die Meßrate oder die Sensor-ID. Die Spalten bleiben auch bei einem Neustart von catman erhalten.




Markieren Sie zunächst (vor dem Aufruf des Meßdaten-Explorers) den Kanal, ab dem die Abspeicherung der importierten Kanäle beginnen soll. Sie können auch den Marker  setzen. Andernfalls wird der erste freie Kanal verwendet.

Folgende Dateiformate werden als direkt importierbare Dateien erkannt und in der Übersicht dargestellt:



- „*catman*“ (*.BIN)
- „*Binär für Online-Import*“ (*.BIN, ebenfalls ein *catman*-Format)
- „*ASCII + Kanalinformation*“ (*.ASC)
- vom MGCplus erzeugte Dateien im Format *.ME*
 -  Dateien, die auf dem internen PC-Card-Speicher des MGCplus vorliegen, müssen Sie erst in den PC übertragen: Arbeitsblatt Datenbasis, Menü „Datei → MGCplus-Meßdatei transferieren“.
- Dateien, die von DIAdem im Format *.DAT erzeugt wurden (Integer, R32, R48 und R64; nur Kanalformat, kein Blockformat).





Öffnen Sie mit  einen Dialog, der auch ein evtl. vorhandenes Netzwerk durchsucht.



Suchfunktion

Mit  können Sie die Dateien des angezeigten Verzeichnisses (inklusive der Unterverzeichnisse) nach verschiedenen Kriterien durchsuchen, z. B. nach Versuchsparametern (Prüfer etc.), verwendeten Aufnehmern (Sensor-IDs) oder Kanalnamen. Blenden Sie nach einer Suche mit „Ordneransicht“ oder  alle Dateien eines Verzeichnisses wieder ein.





Mit  schalten Sie die Sortierung zwischen Datum und Dateiname um, mit  zwischen aufsteigender und absteigender Reihenfolge.

Import



In der Voreinstellung wird der Meßdaten-Explorer nach jedem Import geschlossen. Falls Sie mehrere Dateien importieren möchten, deaktivieren Sie „*Explorer nach Import schließen*“ (Dialog „Optionen“).



Doppelklicken Sie zum Importieren auf die gewünschte Datei. Alternativ können Sie die Datei auch markieren und auf  in der Symbolleiste klicken oder Sie klicken auf „*Daten importieren*“. Falls Sie nur einzelne Kanäle importieren möchten, klicken Sie die Datei an und markieren Sie dann nur die gewünschten Kanäle ().



Über das Kontextmenü im unteren Bereich können Sie Spalten mit weiteren Informationen hinzufügen, z. B. die Anzahl gemessener Werte, die Meßrate oder die Sensor-ID, sowie alle Kanäle markieren bzw. die Markierung entfernen.



Optionen beim Import ()



Die Einstellungen der Optionen bleiben auch bei einem Neustart von catman erhalten.

In der Voreinstellung von catman wird der Dateiname an den Kanalnamen *angehängt*, so daß auch beim Import mehrerer Kanäle gleichen Namens immer eine eindeutige Zuordnung möglich ist.

Das „*schreibgeschützte Importieren*“ verhindert die Veränderung von Werten. Ein manueller Eingriff über den Datenbasis-Editor ist dann nicht mehr möglich. Allerdings können die Werte aus diesen Kanälen gelöscht werden.

Daten können auch an bereits in den Importkanälen vorhandene Daten angehängt werden: „*Daten anhängen*“.

„*Ablage an Originalposition*“ speichert die Kanäle an ihre ursprüngliche Position vor dem Export zurück.

In der Voreinstellung wird der Meßdaten-Explorer nach jedem Import geschlossen. Falls Sie mehrere Dateien importieren möchten, deaktivieren Sie „*Explorer nach Import schließen*“.

Externes ASCII-Format

Beim Import im ASCII-Format können Sie mit weiteren Optionen das Einlesen der Daten beeinflussen, z. B. führende Zeilen mit Textinformationen überspringen oder über „*Header*“ Kanalname und/oder Einheit auswerten lassen.

catman kann auch beliebige, nicht von catman erzeugte ASCII-Dateien importieren. Allerdings müssen diese in folgendem Format vorliegen:

```
0.0000 <xx> 0.0000 <xx> ... CRLF
0.0000 <xx> 0.0000 <xx> ... CRLF
```

Hierbei können <xxx> ein oder mehrere (auch unterschiedliche) Trennzeichen sein. Als Trennzeichen wird jedes nicht numerische Zeichen betrachtet, mit Ausnahme von Dezimalpunkt, Komma, den Vorzeichen Plus und Minus sowie den Exponentialzeichen E oder e.


2.5.2 Daten nach MS Excel exportieren



Voraussetzung für den Export in eine Microsoft Excel-Tabelle oder Datei (*.XLS) ist, daß Microsoft Excel ab Version 7.0 auf Ihrem Rechner installiert ist. Bitte beachten Sie, daß Excel-Arbeitsblätter nicht mehr als 65536 Zeilen haben können. Falls mehr Daten im Kanal vorhanden sind, werden diese ignoriert.

Direkter Export nach Excel



Markieren Sie die zu exportierenden Kanäle mit dem Marker „MS Excel Export“ und klicken Sie auf  oder wählen Sie „Microsoft Excel → Selektierte Kanäle exportieren“ im Menü „Datei“. catman ruft Excel auf, kopiert die Daten und zeigt das Excel-Arbeitsblatt an. Falls keine Kanäle markiert sind, fragt catman, ob alle Kanäle exportiert werden sollen, die Daten enthalten.

Über „Microsoft Excel → Optionen“ im Menü „Datei“ können Sie festlegen, wie die Daten bei wiederholten Exportvorgängen abgelegt werden sollen:

- überschreibend
- in neue Spalten auf gleichem Arbeitsblatt
- auf ein neues Arbeitsblatt




Falls die Anzahl der Spalten eines Arbeitsblatts nicht ausreicht, um alle Kanäle aufzunehmen, werden automatisch weitere Arbeitsblätter angelegt.

Falls gewünscht, können Sie zur Protokollierung der Meß- und Geräteeinstellungen die Kanalinformationen (Meßparameter eines Kanals) mit übertragen. Da je nach Kanal für die Kanalinformationen unterschiedlich viele Zeilen benötigt werden, sollten Sie eine bestimmte Anzahl von Zeilen festlegen, nach denen dann die Meßwerte abgelegt werden.



Die Angabe einer Zahl für „*Meßdaten ab Zeile*“ wird auch berücksichtigt, wenn keine Kanalinformationen übertragen werden.

Automatischer Export nach Excel

Über „Microsoft Excel → Optionen“ im Menü „Datei“ können Sie festlegen, daß Daten aus den markierten Kanälen automatisch nach jeder Meßperiode des Meßassistenten (Modus Periodische Messungen) oder des catModuls Periodische Messungen übergeben werden. In diesem Fall wird Excel nicht automatisch angezeigt. Aktivieren Sie Excel nach Ihrer Messung über „Microsoft Excel → Aktivieren“ im Menü „Datei“ oder mit .




2.5.3 Daten exportieren



Nur aus Dateien, die im Format „*ASCII + Kanalinformation*“, „*Binär für Online-Import*“ oder dem Formate „*catman*“ gespeichert sind, können Sie Datenbasiskanäle selektiv importieren, d.h. lediglich einzelne Kanäle.

Bei einigen Formaten können Sie als Option wählen, ob die zu exportierenden Daten an eine bereits bestehende Datei angehängt werden sollen. Dies setzt allerdings voraus, daß Struktur und Art der bereits existierenden Datei zu den zu exportierenden Kanälen paßt, d.h., daß die Kanalanzahl sowie bei den ASCII-Formaten das gewählte Trennzeichen übereinstimmen.



Öffnen Sie mit  einen Dialog, der auch ein evtl. vorhandenes Netzwerk durchsucht.

Die binären catman-Formate

Dateien im Format „*catman*“ können nur von catman selbst wieder eingelesen werden. Die Geschwindigkeit des Exports ist hier jedoch höher als in den anderen Formaten. Zusätzlich wird die Kanalinformation (Meßparameter eines Kanals) mitgespeichert, und Sie können einen Kommentar zur Datei vergeben. Dieser ist später im Meßdaten-Explorer sichtbar, ohne daß Sie die Datei laden müssen.

ASCII und ASCII + Kanalinformation



Bei diesen Exportformaten wird die aktuell eingestellte Formatierung des jeweiligen Kanals im *Datenbasis-Editor* verwendet (Standard: Zahlen mit drei Nachkommastellen). Eine Änderung des Formats kann nur im Datenbasis-Editor vorgenommen werden.

Beispiel: Bei einer Meßrate von 9600 Werten pro Sekunde werden in der Einstellung mit drei Nachkommastellen die ersten fünf Werte für den Zeitkanal mit 0,000 gespeichert, da der Wert kleiner als 0,0005 ist. Ab dem sechsten Wert steht dann 0,001 usw. Verwenden Sie in solchen Fällen entweder mehr Nachkommastellen oder eines der wissenschaftlichen Formate mit Exponent.

In diesem Format exportierte Daten liegen als ASCII-Textdateien vor und sind von einer Vielzahl anderer Programme direkt lesbar. Die Daten eines Kanals liegen in einer Spalte, die Spalten sind durch ein frei wählbares „*Trennzeichen*“, z. B. TAB oder Semikolon, voneinander getrennt. Jede Zeile ist durch CRLF (Carriage Return/Linefeed, Standard für DOS und Windows) abgeschlossen. Die ersten Zeilen der Datei enthalten falls gewünscht (mit Kanalinformation) die Rückführbarkeitsdaten.



Die Rückführbarkeitsdaten können nur dann beim Import nach catman aus einer ASCII-Datei mit Kanalinformation wieder erkannt werden, wenn die *Parameter-IDs* mitgespeichert wurden. Der Export im ASCII-Format ist, bedingt durch die Formatierungsvorgänge, langsamer als der binäre Export.

DIAdem® (*.DAT)

In diesem Format exportierte Dateien können direkt von der Datenanalyse-Software DIAdem/DIA-PC der Firma National Instruments Engineering GmbH & Co KG (ehemals GfS Sy-

stemtechnik) eingelesen werden. Beim Datenexport in diesem Format entstehen eine Header- und eine Datendatei. Die Headerdatei kann von DIAdem direkt interpretiert werden, die Datendatei ist im Format REAL64.

Dateien in diesem Format können Sie wieder in catman importieren. Siehe auch www.ni.com.

nSoft-E[®]

catman unterstützt den Export von Datenbasiskanälen für das Auswerte- und Analysepaket nSoft der Firma nCode. catman kann dabei zwei verschiedene nSoft-Formate erzeugen:

- Format Zeitreihe (*.DAC)

Eine äquidistante Meßreihe wird in eine Datei geschrieben, d.h., ein Datenbasiskanal ergibt eine Datei. Der Dateiname setzt sich aus dem von Ihnen angegebenen Namen, dem mit einem Unterstrich angeschlossenen Kanalnamen und der Dateierweiterung DAC zusammen.

- Format xy-Paare (*.MDF)

Zwei Kanäle werden in eine Datei geschrieben, der eine als x-Achse, z.B. Weg, der andere als y-Achse, z.B. Kraft.

Dateien in diesen Formaten können von catman selbst nicht wieder eingelesen werden.

Siehe auch www.ncode.com.

EDASWin[®] (*.EDT)

Dateien in diesem Format können von der Datenanalyse-Software EDASWin der Fa. MH-GmbH direkt verarbeitet werden.

Dateien in diesem Format können von catman selbst nicht wieder eingelesen werden. Siehe auch www.mh-gmbh.de.

FlexPro[®] (*.FPD)

Dateien in diesem Format können von der Datenanalyse-Software FlexPro direkt verarbeitet werden.

Dateien in diesem Format können von catman selbst nicht wieder eingelesen werden. Siehe auch www.weisang-co.com.

CAESAR[®] Remus (*.RMS)

Dateien in diesem Format können von der Datenanalyse-Software Remus direkt verarbeitet werden.

Dateien in diesem Format können von catman selbst nicht wieder eingelesen werden. Siehe auch www.caesar-datensysteme.de.

RPC[®] (*.RSP)

Dateien in diesem Format können von der Datenanalyse-Software RPC III der MTS[®] Systems Corporation direkt verarbeitet werden. Da das Format keine individuellen Kanallängen zuläßt, werden immer sogenannte „Gruppen“ mit je 2048 Werten gespeichert. Falls die zu exportierenden catman-Kanäle nicht ein Vielfaches dieser Größe an Werten haben, werden die fehlenden Werte mit Null aufgefüllt. Sie sollten daher immer ein Vielfaches von 2048 an Meßwerten erfassen bzw. exportieren. Da in diesem Format immer Integerwerte mit 16Bit gespeichert werden müssen, verwendet catman das Minimum und das Maximum des jeweiligen Kanals und skaliert alle Werte dieses Kanals entsprechend.

Dateien in diesem Format können von catman selbst nicht wieder eingelesen werden. Siehe auch www.mts.com.

ASAM-ODS (*.ATF)

ASAM-ODS (Open Data Service) des ASAM e. V. (Association for Standardization of Automation and Measuring Systems) definiert ein allgemeines Datenmodell für Meßdaten, Schnittstellen für Datenmanagement, Datenspeicherung und Datenwiederfindung sowie Syntax und Format für den Austausch von Daten.

Dateien in diesem Format können von catman selbst nicht wieder eingelesen werden. Siehe auch www.asam.de/new/03_standards_07.php und www.asam.net.

MS Excel (*.XLS)

Dateien in diesem Format können direkt von MS Excel gelesen werden. Die Kanalinformationen (Meßparameter des Kanals) können ebenfalls mit abgespeichert werden.

Dateien in diesem Format können von catman selbst nicht wieder eingelesen werden. Siehe auch www.microsoft.de.

2.6 Ausdruck von Daten



Beim Ausdruck wird die aktuell eingestellte Formatierung der Zahlen verwendet. Eine Änderung der Formatierung kann *nur* im Datenbasis-Editor vorgenommen werden.



Sie können Werte der Datenbasis auch über den Datenbasis-Editor ausdrucken, allerdings ist dort keine Formatierung des Ausdrucks mit Überschrift oder Fußzeile einstellbar. Der Ausdruck vom Datenbasis-Editor aus erzeugt eine Tabelle, die der Ansicht des Editors entspricht. Falls Sie zuerst einen Datenbereich markieren, wird nur dieser gedruckt. Eventuell im Datenbasis-Kanalmanager vorhandene Marker sind ohne Bedeutung.

Markieren Sie im Datenbasis-Kanalmanager die zu druckenden Kanäle mit dem Drucker-Symbol und wählen Sie „Drucken“ im Menü „Datei“. Im folgenden Dialog können Sie vor dem Ausdruck noch weitere Optionen festlegen:

Linker Rand

Abstand des Ausdrucks vom linken Seitenrand (in Twips).

Kopfzeile

Der hier eingegebene Text erscheint in der Kopfzeile jeder Seite. Durch Anwahl der entsprechenden Optionen unterhalb des Eingabefeldes können automatisch die Seitennummer, das Datum und/oder die Uhrzeit an den Text angehängt werden. Dies gilt auch, wenn kein Kopfzeilentext eingegeben wird.

Fußzeile

Der hier eingegebene Text erscheint in der Fußzeile jeder Seite. Durch Anwahl der entsprechenden Optionen unterhalb des Eingabefeldes können automatisch die Seitennummer, das Datum und/oder die Uhrzeit an den Text angehängt werden. Dies gilt auch, wenn kein Fußzeilentext eingegeben wird.



Der Ausdruck erfolgt in der aktuell eingestellten Schriftart. Sie sollten diese nicht zu groß wählen, falls viele Meßwerte in einem Kanal vorhanden sind, da sonst 10000 Werte ohne weiteres 300 ausgedruckte Seiten ergeben können.

3 Die Post-Process-Mathematik

Mit dem Menü „Mathematik“ können Sie die Dialoge zu den Post-Process-Berechnungen aufrufen, d. h. Berechnungen auf der Grundlage von in der Datenbasis enthaltenen Meßwerten.



Die Scriptsprache von catman enthält noch weitere mathematische Funktionen, nicht nur die interaktiv verfügbaren. Diese können über die Auto-Command-Liste aufgerufen werden.



Eine mathematische Berechnung erzeugt einen oder mehrere neue Datenbasiskanäle. Sie können entweder durch Setzen des Markers im Datenbasis-Kanalmanager oder im Dialog selbst den ersten Ergebniskanal bestimmen. Liefert die Berechnung wie z. B. bei der FFT mehr als einen Ergebniskanal, so folgen diese lückenlos auf den ersten.



Folgekanäle von Berechnungen überschreiben vorhandene Daten ohne Warnung, es wird nur der jeweils erste Kanal geprüft.



Falls Sie einen Ergebniskanal angeben, dessen zugehöriger I/O-Kanal z. B. mit einem Gerätekanaal oder einer Online-Berechnung verbunden ist, so werden Sie zur Bestätigung aufgefordert, da die berechneten Werte bei einer folgenden Meßwerterfassung überschrieben werden. Falls der Ergebniskanal bereits Werte enthält, müssen Sie das Überschreiben ebenfalls bestätigen.

In der Spalte „Name“ des Berechnungsdialogs können Sie die Namen für den oder die Kanäle vergeben. catman zeigt den Typ des Ergebnisses, z. B. gefilterte Werte, in der ersten Spalte dieser Tabelle an. Falls Sie nichts eingeben, vergibt catman eigene Namen, die die Berechnung charakterisieren. In der Spalte „Kommentar“ erzeugt catman eine ausführliche Beschreibung der Formel unter Verwendung der Kanalnamen der beteiligten Kanäle.



Es wird kein Zähler für mehrfache gleichartige Berechnungen erzeugt.

Alle Berechnungen werden nur ausgeführt, wenn der Dialog aufgerufen und mit „*Berechnen*“ bestätigt wird. Falls eine Berechnung immer wieder ausgeführt werden soll, kann sie durch Anklicken von „*In Auto-Command-Liste übernehmen*“ in diese aufgenommen werden. Dort können diese Berechnungen dann z. B. nach jeder Periode oder nach Drücken einer Funktionstaste, z. B. F9, ausgeführt werden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel J, *Die Auto-Command-Liste*.



catman erzeugt für die berechneten Kanäle keine Einheit, Sie müssen diese im Eingabefeld „Einheit“ selbst festlegen.

Da einige der Funktionen lediglich die entsprechende mathematische Berechnung ausführen, werden im folgenden nicht alle Berechnungen erläutert.

3.1 f(x) und f(x,y)

Diese Funktionen werden über das Menü „Mathematik → Funktion f(x) erzeugen“ bzw. „Mathematik → Funktion f(x,y) erzeugen“ aufgerufen.

Hiermit können beliebige Funktionen $z = f(x)$ bzw. $z = f(x, y)$ berechnet werden. Dazu ist die Funktion in freier, algebraischer Schreibweise, mit x bzw. x und y als Argument zu definieren, also z.B. $\sin(x) + 0.5 * \cos(x)$. Die zur Berechnung verwendeten Argumentwerte werden durch Vorgabe des Startwertes „X0“ bzw. „Y0“, der Schrittweite „dx“ bzw. „dy“ und der Anzahl der zu erzeugenden Datenpunkte „n“ bestimmt. Auf Wunsch können zusätzlich die benutzten x -Argumentwerte bzw. y -Argumentwerte gespeichert werden: Option „X Kanal erzeugen“ bzw. „X, Y Kanäle erzeugen“.

Bei der Funktion „f(x)“ entsteht ein Kanal der Länge n . Bei der Berechnung der Funktion „f(x, y)“ kann zwischen zwei unterschiedlichen Ablageformen gewählt werden. Normalerweise werden alle Funktionswerte in einen einzigen Kanal geschrieben. Wenn Sie die Option „f(x, y) in Matrixform ablegen“ wählen, so werden alle Funktionswerte für y in aufeinanderfolgende Kanäle geschrieben. In der Datenbasis entsteht so eine Matrix, deren Zeilen die x - und deren Spalten die y -Werte darstellen. Beachten Sie in diesem Fall den Bedarf an freien Spalten.



Diese Funktion ist besonders nützlich, um gemessene Datenreihen mit analytischen Funktionen zu vergleichen. Soll eine Funktion $f(x)$ lediglich graphisch dargestellt werden, können Sie auch in den Graphiken (Arbeitsblatt Online-Dokument) im Kontextmenü „Datenquellen“ die Registerkarte „Funktionsplot“ aufrufen und dort die Formel eingeben.

3.2 OLE-Zeitkanal erzeugen

Die Berechnung erzeugt für den angegebenen Kanal einen Kanal, in dem die Zeitinformation im Datums-Zeitformat von Windows gespeichert ist (OLE-Zeit). Dieser Kanal kann dann z. B. in Graphiken als absoluter Zeitkanal verwendet werden.



Die Auflösung dieses Zeitformats beträgt 1 Sekunde, alle Nachkommastellen (Millisekunden) gehen verloren.

Sie können als Ausgangskanal

- die in der Kanalinformation des Argumentkanals gespeicherte Meßrate verwenden
- einen NTP-Zeitkanal des MGCplus verwenden
- einen IRIG-B-Zeitkanal des MGCplus verwenden

Für NTP- und IRIG-B-Zeitkanäle siehe Kapitel D, Abschnitt 3, *Zeitkanäle einrichten*, Seite D-18.

3.3 Signalanalyse

Diese Funktionen werden über die Untermenüs zu „Mathematik → Signalanalyse“ aufgerufen.

Bei den FFT-Funktionen (FFT = Fast Fourier Transformation) entstehen in der Regel drei neue Kanäle. Falls Sie den Frequenzkanal nicht benötigen, können Sie das Anlegen unterdrücken. Mit einem „*Auto Leistungsspektrum*“ können Sie die im Signal vorkommenden Frequenzanteile bestimmen. Bei allen FFT-Berechnungen können Sie aus einer Anzahl von Fensterfunktionen wählen.



„Auto-Leistungsspektrum“ mit „*Fensterfunktion: Keine*“ und „*Skalierung: Nicht skalieren*“ berechnet die Amplitude der *Power Spectral Density* (PSD). Hierbei werden die Größe und Dimension (Einheit) des Signals im Zeitbereich erhalten.



Es werden nur 2^n Werte zur Berechnung verwendet. Sie sollten daher sicherstellen, daß die Anzahl der erfaßten Werte nicht knapp unter einer solchen Zahl liegt, also z.B. nicht 1000 Werte messen, da dann nur 512 davon zur Berechnung verwendet werden. Besser sind hier z.B. 1050 Werte, da 1024 benötigt werden.

Mit der Korrelationsfunktion können Sie sowohl die Auto- als auch die Kreuzkorrelation ermitteln: Geben Sie für die Autokorrelation den gleichen Kanal zweimal an. Sie erhalten damit eine Aussage über das Maß an Übereinstimmung, d.h. bei der Autokorrelation, ob periodische Anteile im Signal sind, und bei der Kreuzkorrelation, ob zwei Kanäle dieselben Signale nur zeitverschoben enthalten bzw. gleiche Signalanteile besitzen.



Falls der Zeitkanal nicht mehr verfügbar ist, Sie jedoch noch die Meßrate wissen oder aus den Kanalinformationen entnommen haben, tragen Sie diese ein und aktivieren Sie „*Zeitkanal nicht verfügbar – Meßfrequenz (Hz)*“.

3.4 Peakanalyse

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Peakanalyse eines Kanals“ aufgerufen. Die Besonderheit dieser Berechnung ist, daß sie nicht *das* Minimum oder *das* Maximum einer Meßreihe ermittelt, sondern daß sie z. B. Häufigkeit und Zeitpunkt des Auftretens mehrerer Maxima oder Minima bestimmen kann. Dies wird auch oft als die Suche nach *lokalem* Extremwert bezeichnet. Da die Berechnung entscheiden muß, ab welcher Pegeländerung ein Extremwert vorliegt, müssen Sie im Feld „*Hysterese*“ einen passenden Wert (in der Einheit des gewählten Kanals) eingeben. Falls die Hysterese zu klein ist, werden auch kleine Änderungen, verursacht durch Rauschen oder überlagerte Störungen, als Extremwert gezählt, es ergeben sich zu viele Treffer. Bei der Berechnung entstehen zwei neue Datenreihen, eine mit den x-Werten, z. B. dem Zeitpunkt, zu dem die Extremwerte aufgetreten sind, und eine mit den Extremwerten selbst.

3.5 Digitale Filter

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Digitale Filter“ aufgerufen.

Es stehen Ihnen verschiedene Filtertypen und die Funktionen Tiefpaß, Hochpaß, Bandpaß und Bandsperre zur Verfügung. Für die Filtertypen, die im Durchgangsbereich nicht linear verlaufen, kann die Größe der maximalen Welligkeit festgelegt werden.

3.6 Kurvenfit


Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Kurven Fit“ aufgerufen.

Für verschiedene Fit-Modelle läßt sich hier eine Approximation zu gemessenen Werten errechnen.



Die Modellfunktion muß den Signalverlauf approximieren können, um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten.

Beachten Sie bitte folgende Randbedingungen:

1. Eine Sinusschwingung läßt sich nicht mit einer Geradenfunktion approximieren.
2. Bei periodischen Verläufen darf nur eine einzelne Periode approximiert werden. Der Gesamtverlauf ist dann hinreichend bekannt, da sich der Verlauf periodisch wiederholt.
3. Die Werte müssen monoton sein, es dürfen also nicht zwei verschiedene y-Werte für einen x-Wert existieren, wie es z.B. bei Kraft-Weg-Kurven vorkommt: zwei verschiedene Kraftwerte für den gleichen Wegwert, einer beim Hin-, der andere beim Rückweg entstanden. Hier müssen die beiden Kurven zunächst mit der Funktion *Teilkanal* (Registerkarte „Teilkanal“ im Dialogfenster Post-Process-Mathematik) separiert werden. Sie können dies über das Menü „Bearbeiten → Teilkanal erzeugen“ oder besser graphisch, z.B. im Graphik-Control Panel, über eine der zwei Registerkarten „Cursor“ und das Symbol  durchführen.



Falls Sie auf der aktiven Online-Seite eine $y(x)$ -Graphik aktiviert haben, so erzeugt die Schaltfläche „*Funktionsplot erzeugen*“ dort die Definition einer Kurve mit den berechneten Koeffizienten.

3.7 Kurvenglättung

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Kurven glätten“ aufgerufen.

Es stehen sowohl einfache Mittelwertbildung als auch die wesentlich effektiver arbeitenden Savitzky-Golay-Berechnungen zur Verfügung. Letztere haben den Vorteil, daß bereits bei geringen Fenstergrößen Störungen wirkungsvoll unterdrückt werden und trotzdem das Originalsignal im wesentlichen erhalten wird. Eine reine Mittelwertbildung reduziert dagegen auch die Amplituden der Grundschwingung und *verschleift* das Gesamtsignal.

3.8 Interpolation

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Interpolation“ aufgerufen.

Diese Funktion erlaubt zum einen das Generieren von zusätzlichen Stützpunkten zwischen den Meßwerten und zum anderen das Normieren von Meßwerten aus unterschiedlichen Meßreihen, um sie rechnerisch vergleichen zu können.

Ein typischer Anwendungsfall für letzteres sind Kraft-Weg-Kurven aus verschiedenen Versuchen. Sowohl die Kraft- als auch die Wegdaten sind zu unterschiedlichen Zeiten aufgenommen. Meist sind auch ungleich viele Datenpunkte über dem betrachteten Abschnitt vorhanden. Hier hilft die Interpolation: Die zu vergleichenden y -Werte werden mit Hilfe einer neuen x -Basis umgerechnet, so daß sich ein neuer y -Kanal ergibt.

Tragen Sie als „y-Kanal“ die Kraftmeßwerte, als „x-Kanal“ die Wegmeßwerte und als „x-Basis“ berechnete (quasi *normierte*) Wegwerte (Funktion „f(x)“ mit „x“ als Argument) ein. Die Interpolation liefert dann zu den jeweiligen neuen (äquidistanten) Wegdaten die zugehörigen Kraftwerte, indem die gemessenen Werte untersucht und über ein Polynom die relevanten Punkte berechnet werden. Bitte beachten Sie, daß Sie mindestens so viele Meßwerte erfassen, wie Sie später berechnen lassen möchten, da prinzipiell eine Verschlechterung der Genauigkeit durch die Approximation eintritt.



Die Interpolation arbeitet nur bei monoton steigenden oder monoton fallenden Werten für x.

Sollte Ihr Meßsignal einen zu hohen Rauschanteil haben, so sollten Sie eine *Kurvenglättung* vorschalten. Enthält Ihr Meßsignal eine Hysteresekurve, so ist diese zunächst zu trennen und die Interpolation ist auf beide Teile separat anzuwenden.

3.9 Meßrate ändern/umrechnen

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Meßrate ändern“ aufgerufen.

Die Berechnung konvertiert Daten, die mit einer bestimmten Meßrate erfaßt wurden, in die nötige Anzahl von Werten, um sie mit einer anderen Meßreihe mit höherer oder niedrigerer Meßrate vergleichen zu können. Je nach neuer Meßrate entstehen mehr oder weniger neue Werte im Ergebniskanal als im Argumentkanal vorhanden sind.

Als Interpolationsmethoden stehen zur Verfügung:

1. Polynom (3ten Grades, d.h., es werden 4 Stützpunkte verwendet)
2. Rationale Funktion
3. Kubischer Spline
4. Lineare Interpolation (Geradenfunktion)

Ist bei einer der Methoden 1 bis 3 die Interpolation auf die gewünschte Art nicht möglich, z. B. weil nicht genügend symmetrische Nachbarpunkte im Originaldatensatz um den neuen x-Stützpunkt herum existieren, so wird automatisch eine lineare Interpolation oder, falls der x-Stützpunkt außerhalb des Originaldatensatzes liegt, eine Extrapolation durchgeführt.

3.10 Kanallänge anpassen

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Kanallänge anpassen“ aufgerufen.

Mit dieser Funktion kann ein Kanal in seiner Länge durch Interpolation auf die Länge eines anderen, des „Referenzkanals“, angepaßt werden. Dabei sind sowohl Verkürzungen als auch Verlängerungen möglich.



Nach der Berechnung können auch zwei mit unterschiedlichen Meßraten gemessene Kanäle miteinander verglichen oder verrechnet werden.

Um die Anpassung durchzuführen, ist der anzupassende „y-Kanal“ (Amplitude), sein zugehöriger „x-Kanal“, z. B. ein Zeitkanal, und der „Referenzkanal“ anzugeben. Der Referenzkanal sollte vom gleichen Typ wie der x-Kanal sein. Die Berechnung liefert einen Ergebniskanal gleicher Länge wie der Referenzkanal.



Geben Sie für den Ergebniskanal einen Namen ein, um eine spätere Verwechslung auszuschließen.

3.11 Kanal normieren

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Kanal normieren“ aufgerufen.

Diese Berechnung ist vor allem interessant, wenn Sie Aufnehmer in Prüfeinrichtungen untersuchen. Es läßt sich für die verschiedenen Definitionen die Abweichung von der idealen Geraden ermitteln. Wählen Sie je nach der Definition, die verwendet werden soll, ob Sie bezüglich der „Null-Endpunkt Geraden“, der „Best Fit Geraden“ o. ä. die Abweichung berechnen möchten. Das Ergebnis läßt sich in Prozent, Promille, als absoluter Wert etc. ausgeben.

3.12 Kompression

Diese Funktion wird über das Menü „Bearbeiten → Kanaloperationen → Kanal komprimieren“ oder die Registerkarte „Kompression“ im Dialogfenster „Post-Process-Mathematik“ aufgerufen.

Falls Sie nach einer Messung feststellen, daß zu viele Meßwerte erfaßt wurden, da die maximale Signalfrequenz zu hoch eingeschätzt wurde oder weil die anderen Kanäle im gleichen Gerät mit höherer Meßrate gemessen werden mußten, können Sie mit dieser Funktion die Anzahl der Werte reduzieren. Dies bietet sich insbesondere an, wenn die Werte gespeichert werden sollen. Die Mittelwertbildung liefert hier die besten Ergebnisse. Bei der Einstellung „Min/Max“ werden sowohl Minimum als auch Maximum direkt hintereinander im Ergebniskanal gespeichert. Der Extremwert, der zuerst auftritt, wird auch zuerst gespeichert. Dies bedeutet, daß z.B. folgende Anordnung auftreten könnte: $\min_1, \max_1, \max_2, \min_2, \max_3, \min_3, \min_4, \max_4$ etc. Da letztlich zwei Werte pro Berechnung anfallen, ist die tatsächliche Anzahl der Blockgröße, also der Werte, die in die Berechnung einbezogen werden, doppelt so hoch wie der Kompressionsfaktor, damit sich die gewünschte Reduzierung ergibt.



Vergessen Sie nicht, auch den zugehörigen Zeitkanal zu komprimieren, da Ihnen sonst in den Graphiken kein x-Kanal zur Verfügung steht, der die richtigen Werte enthält.

3.13 Logikfunktionen

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Logikfunktionen“ aufgerufen.

Als Logikfunktion steht z. Zt. nur „*Bit extrahieren*“ zur Verfügung. Sie können damit aus einem Kanal, in dem Daten aus einer „*Fernsteuerkontakt-Bitmaske*“ gespeichert sind, ein bestimmtes Bit herausziehen und nur dieses in einen eigenen Kanal schreiben. Zu Fernsteuerkontakt-Bitmaske siehe Kapitel D, *Definieren von Geräten und Arbeitskanälen*, ab Seite D-39.

3.14 DMS-Berechnungen

Über das Menü „Mathematik → DMS Berechnungen“ wird das Dialogfenster für die verschiedenen Berechnungen aufgerufen. So kann zum einen die Kompensation des Temperatureinflusses bei Messungen mit DMS erfolgen und zum anderen können aus den gemessenen Dehnungen die Materialspannungen ermittelt werden.

Folgende Auswertemöglichkeiten stehen bereit:

1. Spannungsanalyse mit DMS-Rosetten, deren Gitter unter $0/45/90^\circ$, $0/60/120^\circ$ oder $0/90^\circ$ liegen
Aus den drei Dehnungskanälen werden die Hauptnormalspannungen und der Winkel gegen Meßgitter α berechnet. Für Messungen bei ebenem Spannungszustand mit bekannten Hauptrichtungen können $0/90^\circ$ -Rosetten mit nur zwei Meßkanälen verwendet werden. Auf Wunsch können zusätzlich die Vergleichsspannungen nach von Mises berechnet sowie die Querempfindlichkeiten der DMS berücksichtigt werden.
2. Eigenspannungsanalyse mit Bohrloch- oder Ringkernmethode
Mit diesen Methoden sind verschiedene Formen der Eigenspannungsanalyse möglich.
3. Temperaturkompensation
Die Berechnungen kompensieren die durch Temperatureinflüsse bedingten Scheindehnungen der Objekte oder ermitteln den Wärmedehnungskoeffizienten eines Materials.

3.14.1 Spannungsanalyse mit DMS-Rosetten

Wählen Sie die entsprechenden Datenbasiskanäle in den mit „*Dehnung a, b*“ und „*c*“ bezeichneten Listefeldern aus. Die Bezeichnungen stimmen mit den bei HBM üblichen Meßgitterkennzeichnungen überein. Falls Sie Rosetten anderer Hersteller verwenden, stellen Sie sicher, daß die Meßgitter die richtige Orientierung besitzen: von *a* ausgehend mathematisch positiv bis *c*. Der Winkel im Ergebniskanal bezieht sich in mathematisch positiver Drehrichtung (Gegenuhrzeigersinn) auf das Meßgitter *a*. Die verwendeten Formeln für die Berechnungen finden Sie in Kapitel D, Abschnitt 4.5.3, *DMS-Rosetten und Temperaturkompensation für DMS*, Seite D-31.

3.14.2 Eigenspannungsanalyse

Unter „Eigenspannungsanalyse“ stehen folgende Methoden zur Verfügung:

- das Integral- (einfache) Bohrlochverfahren
- das verbesserte Bohrlochverfahren (MPA Stuttgart)
- das Ringkernverfahren

Beim einfachen Bohrlochverfahren wird ein Loch gebohrt, das so tief wie der Durchmesser des Bohrers ist. Danach wird gemessen und ausgewertet, d.h., die Eigenspannungen ermittelt. Bei dieser Methode können keine Daten abhängig von der Tiefe der Bohrung ermittelt werden. Bei dem von der MPA Stuttgart entwickelten verbesserten Verfahren wird die Bohrtiefe mitgemessen und die Dehnungswerte anhand einer Kalibrierkurve und der Bohrtiefe verrechnet. Dies ermöglicht Aussagen über die Eigenspannungen in verschiedenen Schichten an der Oberfläche. Für das Ringkernverfahren werden spezielle Bohrer und Maschinen benötigt. Auch hier kann schrittweise gebohrt werden, um Aussagen über die Eigenspannungen in verschiedenen Schichten zu erhalten.

3.14.3 DMS-Temperaturkompensationsverfahren

Die dritte Registerkarte „Temperaturkompensation“ bietet drei verschiedene Funktionen an, die dann, wenn zusätzliche DMS zur Temperaturkompensation nicht geklebt werden können, von Nutzen sind:

1. Die Kompensation der Temperaturdehnung des Objektes mit Hilfe des Polynoms auf der DMS-Packung, den Wärmedehnungskoeffizienten von DMS und Material sowie der tatsächlichen Objekttemperatur.
2. Die Korrektur des Restfehlers der Wärmedehnungskompensation des DMS durch lineare Kompensation dieses Fehlers zwischen zwei Temperaturwerten.
3. Die Ermittlung des Wärmedehnungskoeffizienten des Materials, auf das der DMS geklebt ist.



Im ersten Fall gilt: Da die Kompensation von dem idealen Wärmedehnungskoeffizienten für das Objektmaterial ausgeht, verbleiben auch hier Unsicherheiten bzw. Restfehler durch Streuung, unterschiedliche Materialbehandlung wie Glühen, Walzen etc. Bitte beachten Sie die Temperaturgrenzen, die für das Polynom auf der DMS-Packung gelten; außerhalb davon steigt die Abweichung u. U. stark an.

Die verwendete Berechnungsfunktion lautet:

$$\varepsilon(T) = \varepsilon_{\text{gemessen}}(T) - (a_0 + a_1 T + a_2 T^2 + a_3 T^3) - (\alpha_{\text{Material}} - \alpha_{\text{DMS}})(T - T_{\text{Ref}})$$

Die zweite Methode läßt sich nur anwenden, wenn das Verhalten des DMS, also sein Restfehler, im vorgesehenen Temperaturbereich linear ist. Durch Messung der Dehnung bei zwei Temperaturen wird die Abweichung des DMS ermittelt und durch lineare Kompensation mit Hilfe dieser Werte korrigiert.

Im dritten Fall sollten DMS und Material möglichst verschiedene Wärmedehnungskoeffizienten haben, um große Dehnungswerte zu erzeugen und die Meßunsicherheit zu verkleinern.



Die Referenztemperatur ist die Temperatur, bei der die Koeffizienten des DMS und der Wärmedehnungskoeffizient des Material bestimmt wurden.



Die Kompensation von Objektdehnungen infolge Temperaturgangs für mehrere Meßstellen kann auch dadurch erfolgen, daß in einem Kanal nur der Temperatureffekt auf das verwendete Material gemessen wird und dieser Kanal über „Benutzerskalierung → DMS Skalierung“:

„Temperaturkompensation mit Kompensations-DMS“ in der I/O-Definition von den aktiven Kanälen subtrahiert wird. Dazu wird ein gleichartiger DMS (Foliennummer!) auf ein separates Teilstück aus identischem Objektmaterial geklebt, das die gleiche Temperatur wie die aktiven DMS haben muß und sich ungehindert ausdehnen kann.

3.15 Statistik

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Statistik“ aufgerufen.

Der Untermenüpunkt „Kanalübersicht“ zeigt statistische Kenngrößen wie Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung eines Kanals.

Die Mittelwertbildung über mehrere Kanäle (Untermenü „Kanalbereich mitteln“) ermöglicht z.B. beim Vorliegen mehrerer Meßreihen eines periodischen Vorgangs in aufeinanderfolgenden Kanälen hieraus den Mittelwert, also eine Art *Musterkurve*, zu bilden.

3.16 Klassierung

Diese Funktion wird über das Menü „Mathematik → Statistik → Klassierungen“ aufgerufen.

Bei den Klassierungen stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung:

1. Zeitverweildauer (Time at level)
2. Rainflow-Matrix
3. Spannenpaare aus Rainflow-Matrix

3.16.1 Klassierung nach Zeitverweildauer (Time at level)

Diese Art der Klassierung ähnelt einem Histogramm, sie benötigt jedoch zusätzlich eine Zeitinformation und legt anstelle einfacher Zählwerte die Gesamtzeit ab, die ein Signal in einem bestimmten Amplitudenbereich, d.h. einer Klasse, verbraucht hat.

Als Datenquelle können Sie verwenden:

- einen Datenbasiskanal. Wählen Sie den Kanal unter Argumentkanäle;
- einen Kanal aus einer Binärdatei, die durch einen Online-Export erzeugt wurde. Hier muß zusätzlich die Kanalposition in der Datei angegeben werden, d.h., der wievielte Kanal von den in der Datei gespeicherten untersucht werden soll;
- einen Kanal aus einer Datei, die von der CP32 oder CP42 im MGCplus erzeugt wurde. Die Datei muß auf der Festplatte des PCs vorliegen. Auch hier muß zusätzlich die Kanalposition in der Datei angegeben werden, d.h., der wievielte Kanal von den in der Datei gespeicherten untersucht werden soll.



Falls die Meßdaten eines MGCplus noch auf dem internen PC-Card-Speicher vorliegen, können Sie diese im Arbeitsblatt Datenbasis über das Menü „Datei → MGCplus-Meßdatei transferieren“ auf den PC übertragen, der MGCplus-Assistent wird dazu nicht benötigt.

Folgende Parameter für die Klassierung müssen angegeben werden:

- *Anzahl der Klassen*
- *Klassenminimum*
- *Klassenmaximum*
- *Minimale Amplitude*

3.16.2 Klassiertyp Rainflow-Matrix

Diese Berechnung führt eine Rainflow-Klassierung eines Datenkanals nach dem 4-Punkte-Algorithmus durch und legt die entstehende Matrix in der Datenbasis ab. Bei n Klassen entstehen n Kanäle mal n Zeilen.

Als Datenquelle können Sie verwenden:

- einen Datenbasiskanal. Wählen Sie den Kanal unter Argumentkanäle;
- einen Kanal aus einer Binärdatei, die durch einen Online-Export erzeugt wurde. Hier muß zusätzlich die Kanalposition in der Datei angegeben werden, d.h., der wievielte Kanal von den in der Datei gespeicherten untersucht werden soll;
- einen Kanal aus einer Datei, die von der CP32 oder CP42 im MGCplus erzeugt wurde. Die Datei muß auf der Festplatte des PCs vorliegen. Auch hier muß zusätzlich die Kanalposition in der Datei angegeben werden, d.h., der wievielte Kanal von den in der Datei gespeicherten untersucht werden soll.



Falls die Meßdaten eines MGCplus noch auf dem internen PC-Card-Speicher vorliegen, können Sie diese im Arbeitsblatt Datenbasis über das Menü „Datei → MGCplus-Meßdatei transferieren“ auf den PC übertragen, der MGCplus-Assistent wird dazu nicht benötigt.

Bei der Klassierung entsteht eine $n*n$ -Matrix, wenn n die Anzahl der Klassen ist. Zusätzlich wird ein Kanal mit den Residuen erzeugt und ein weiterer, der die Vielfachen der Klassenbreite enthält. Dieser Kanal kann z.B. für Indexbeschriftungen in einer 3D-Graphik verwendet werden. Die Länge des Kanals mit den Residuen kann bis zu doppelt so groß wie die gewählte Anzahl der Klassen sein.

Die Daten können in zwei verschiedenen Formaten gespeichert werden:

1. In der Datenbasis: ab dem mit dem Ergebnismarker markierten Kanal oder dem im Dialog gewählten Ergebniskanal.
2. In einer speziellen Rainflow-Matrix-Datei.

Die Rainflow-Matrix-Datei kann von catman selbst nicht wieder eingelesen werden. Diese Ablageform ist deshalb nur sinnvoll, um Dateien im gleichen Format zu erzeugen, wie sie bei der MGCplus-internen Rainflow-Klassierung entstehen. Dateien dieser Art werden z.B. von zahlreichen Automobilherstellern zur weiterführenden Analyse benutzt.

Folgende Parameter für die Klassierung müssen angegeben werden:

- *Anzahl der Klassen*
- *Klassenminimum*
- *Klassenmaximum*
- *Minimale Amplitude*



Auf Wunsch kann die Klassierung mit der Clorman-Seeger-Korrektur durchgeführt werden.

3.16.3 Spannenpaare aus Rainflow-Matrix

Die Berechnung führt zunächst eine Klassierung mit Rainflow-Matrix durch und ermittelt anhand der Rainflow-Matrix Zählungen für sogenannte Spannenpaare, d.h. zählt, wie häufig das Signal Übergänge einer bestimmten Amplitudenspannweite durchgeführt hat. Die Rainflow-Matrix selbst wird dabei nicht in der Datenbasis abgelegt.



Die Parameter dieser Berechnung entsprechen denen der Klassierung mit Rainflow-Matrix.

4 QuickView

Bei der QuickView-Datenansicht handelt es sich um eine vom Online-Dokument unabhängige Art der Datenvisualisierung, die eine schnelle und einfache Visualisierung von Meßdaten in unabhängigen Fenstern mit jeweils einer Graphik ermöglicht. Im QuickView-Fenster steht eine Datenquellenauswahl zusammen mit einer 2D-Scientific-Graphik zur Verfügung.

QuickView-Fenster können über das Hauptmenü oder das Arbeitsblatt Datenbasis geöffnet werden: „Arbeitsblatt → Neues QuickView-Fenster“.

Die wichtigsten Einstellungen sind unmittelbar durch einen Klick auf die Achsen, einen Titel oder einen Legendeneintrag konfigurierbar. Weitere Parameter sind über die Menü- oder Symbolleiste des Fensters zugänglich, die Konfiguration bietet allerdings weniger Möglichkeiten als die einer Scientific Graphik auf einer Online-Seite.

Als Post-Process-Datenquellen kann ein QuickView-Fenster Datenbasiskanäle (immer sichtbar) und Dateien verwalten. Eine Besonderheit bei der Darstellung von Kanälen aus einer Datei ist, daß diese Daten direkt visualisiert werden, sie müssen nicht vorher in die Datenbasis importiert werden. Falls viele Daten visualisiert werden sollen, so kann mit der „Datenreduktion“ im Menü „Graphik“ nur ein Teil der Daten (Min/Max-Paare) zur Darstellung ausgewählt werden, die Darstellung erfolgt dann schneller.



Einmal vorgenommene Einstellungen können über „Datei → Layout speichern“ gesichert werden. Diese Datei kann auch in ein Projekt aufgenommen werden, siehe Kapitel B, Abschnitt 4.1, *Speichern/Öffnen von Projekten*, Seite B-14. Mit „Datei → Layout laden“ wird die Einstellung wieder aktiviert.

Allgemeine Fenster-Operationen

Es können beliebig viele Fenster gleichzeitig geöffnet werden, die auf Wunsch vertikal oder horizontal angeordnet werden können (Menü „Fenster“).

Die Aufteilung des Fensters zwischen Kanal-Liste und Graphik kann durch Ziehen mit der Maus verändert werden. Dazu ist die Maus über den Trennstrich zwischen beiden Objekten zu bewegen, bis der Mauszeiger zum Doppelpfeil wird. Dann kann mit gedrückter linker Maustaste die Trennlinie nach links oder rechts verschoben werden. Mit „Fenster → Kanal-Liste anzeigen“ kann die Kanal-Liste auch komplett aus- oder eingeblendet werden.


In der Liste der Kanäle (linker Bereich des QuickView-Fensters) ist ein Kontextmenü verfügbar, mit dem z.B. Daten gelöscht oder Datensätze hinzugefügt bzw. entfernt werden können.

Im Bereich der Graphik können verschiedene Dialoge durch Doppelklick aufgerufen werden, außerdem wird beim Doppelklick auf die Kurve die y-Koordinate angezeigt.

4.1 Darstellung von Datenbasiskanälen

Das QuickView-Fenster enthält auf der linken Seite die Liste der Datenbasiskanäle. Die Kanäle sind in Gruppen zusammengefaßt, die einzeln expandiert bzw. kollabiert werden können: Klicken Sie dazu auf das Plus- bzw. Minuszeichen vor der Bereichsangabe. Die Größe der Gruppen kann über das Menü „Fenster“ mit „Kanalliste Knotentiefe“ eingestellt werden, die Voreinstellung ist 10.




Kanäle, die Werte enthalten, werden mit einem vorangestellten  gekennzeichnet. Die Daten werden durch Markieren einer Datenquelle in der Auswahlliste visualisiert, erneutes Anklicken des Kästchens entfernt den Datensatz wieder aus der Graphik.

4.2 Darstellung von Dateien

Ein QuickView-Fenster kann die binären catman-Dateien, MGCplus-Meßdateien (*.MEA) und optimierte MGCplus-Meßdateien (*.MEP) lesen. Die Daten werden direkt aus der Datei visualisiert, sie müssen nicht vorher in die Datenbasis importiert werden.



Mit „Datei hinzufügen“ im Menü „Datei“ können Dateien zusätzlich zu den Datenbasiskanälen in die Liste der Kanäle eingefügt werden. In der Liste wird dann der Dateiname mit einem vorangestellten  als weitere Gruppe *ganz unten* angezeigt. Unterhalb des Knotens werden

alle in der Datei enthaltenen Kanäle aufgelistet. Die Datei-Gruppe kann ebenfalls expandiert bzw. kollabiert werden.

Die Daten werden durch Markieren einer Datenquelle in der Auswahlliste visualisiert, erneutes Anklicken des Kästchens entfernt den Datensatz wieder aus der Graphik.

Eine Datei (und damit alle ihre Datensätze) kann wieder aus der Liste der Kanäle entfernt werden, indem der Dateiknoten selektiert wird und „Datei entfernen“ aus dem Menü „Datei“ oder dem Kontextmenü aufgerufen wird.



Datensätze aus Datenbasiskanälen und aus Dateien können *gleichzeitig* in der Graphik dargestellt werden.

Um die Daten möglichst schnell anzeigen zu können, ist in der Voreinstellung die Pufferung über den RAM-Speicher aktiviert. Falls Sie über wenig RAM verfügen, können Sie diese Option über „Graphik → Kurven-Caching“ deaktivieren.

4.3 Echtzeitbetrieb

Außer der Post-Process-Visualisierung von Daten können auch Echtzeitdaten (I/O-Kanäle) dargestellt werden. Wählen Sie dazu im Menü „Graphik → als Schreiber verwenden“ aus. In dieser Betriebsart werden dann die Kanäle der I/O-Definition im linken Bereich angezeigt. Gegebenenfalls müssen Sie noch die Puffergröße über „Schreiber-Puffergröße“ im Menü „Graphik“ anpassen.


Der Meßassistent kann direkt aus einem QuickView-Fenster heraus gestartet werden, es werden dann aber nur alle QuickView-Fenster gezeigt und aufgefrischt. Nur wenn der Meßassistent aus einem Online-Dokument heraus aufgerufen wird, werden sowohl Online-Seite als auch QuickView-Fenster angezeigt.

4.4 Konfiguration der Graphik

Die Konfiguration der Graphik erfolgt im wesentlichen wie für die 2D-Scientific-Graphik, lediglich der Zugang zu den Konfigurationsdialogen kann nur auf zwei Wegen erfolgen:

1. über einen Klick auf Achse, Titel oder Kurvenname in der Legende
2. über die Menüs „Graphik“, „Achsen“, „Zoom“ oder „Cursor“
3. über die Symbole in der Symbolleiste



Sobald der Mauszeiger über den zu ändernden Bereich in der Graphik kommt und zum Handsymbol () wird, können Sie durch einen Klick den entsprechenden Dialog aufrufen.

Festlegen der x-Achse

Unabhängig von der Art der dargestellten Datensätze (Datenbasiskanal, I/O-Kanal oder aus Datei) gilt die gewählte x-Datenquelle für alle Datensätze in der Graphik. Sind die dargestellten Datensätze unterschiedlich lang, so werden die y- und x-Werte in nicht genutzten Datenbereichen der kürzeren Kanäle auf Null gesetzt und nicht angezeigt. Die Auswahl der x-Datenquelle kann entweder vor dem Hinzufügen von Datensätzen oder nachträglich erfolgen. Im zweiten Fall wird die Graphik basierend auf den neuen x-Daten komplett neu gezeichnet.

Die Datensätze können auf drei verschiedene Arten über der x-Achse aufgetragen werden:

1. Punktindex

Die y-Daten werden über einen Zählindex aufgetragen. Diese Art der Darstellung kann verwendet werden, wenn überhaupt keine x-Informationen vorliegen. Der x-Startpunkt ist bei dieser Darstellung immer Null.

2. Zeit (Kanalinformation)

Die y-Daten werden über dem in der Kanalinformation abgelegten Δt aufgetragen. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Meßreihe äquidistant bezüglich der Zeit aufgezeichnet wurde. Falls die Kanalinformation kein Δt enthält, wird über den Punktindex aufgetragen.




Falls die Einheit der x-Achse nicht in der Voreinstellung Sekunden dargestellt werden soll, muß über das Menü „Achsen → Zeiteinheit für x-Achse“ die zu verwendende Einheit festgelegt werden. Das Δt in der Kanalinformation liegt immer in Millisekunden (ms) vor.

3. Datensatz

Die y-Daten werden über den Daten eines vorher auszuwählenden Datensatzes aufgetragen, z. B. für eine Kraft-Weg-Darstellung. Die Auswahl eines Datensatzes als x-Datensatz

erfolgt durch Markieren des Kanals in der Liste der Kanäle und Angabe von „Als x-Datensatz verwenden“ im Kontextmenü. Der so ausgewählte Datensatz wird in die x-Auswahl-Liste als Vorgabe übernommen.

 Bei dieser Art der Darstellung ist keine Datenreduktion möglich.

Kurven

Die Kurvenattribute können Sie nach Klick auf den betreffenden Kurvennamen in der Legende ändern.

Post-Process-Komprimierung (Menü „Graphik“)

Diese Option ist geeignet, wenn sehr viele Werte (> 100000) angezeigt werden sollen. Da hierbei viel Zeit zum (Neu-)Zeichnen benötigt wird, können Sie eine Komprimierung aktivieren. Die Mindestanzahl von Datenpunkten, ab der komprimiert wird, geben Sie unter „Komprimieren ab ... Punkten“ an (Voreinstellung 10000). Für die Komprimierung wird zunächst aus der Anzahl der Originalwerte und der Mindestanzahl von Werten für die Komprimierung der Kompressionsfaktor ermittelt. Im nächsten Schritt werden mit diesem Faktor aus den Originalwerten Min/Max-Paare berechnet und dargestellt. Sobald Sie jedoch in einen Bereich hineinzoomen, wird eine neue Berechnung durchgeführt. Bei genügendem Zoomfaktor werden letztlich die Originalwerte angezeigt, d. h., der Kompressionsvorgang ist für Sie völlig transparent.

Zeichengeschwindigkeit


Bei vielen Meßwerten kann über eine Erhöhung dieser Zahl ein gröberes „Raster“ beim Zeichnen der Kurven eingestellt werden, d. h., wie viele Werte für das Zeichnen eines Pixels berücksichtigt werden. Dadurch erfolgt der Bildschirmaufbau schneller, es entsteht jedoch bei höheren Werten ein Auflösungsverlust. In der Regel ist das Aktivieren der Post-Process-Komprimierung günstiger.

Annotationen

Annotationen sind zusätzliche Angaben, die innerhalb der Graphik plaziert werden können. Sie haben die Wahl zwischen folgenden Typen: „*Symbolannotation*“ (mit oder ohne Text), „*horizontale Linie*“, „*vertikale Linie*“, „*x-Achsenannotation*“ (Text senkrecht an der angegebenen Stelle der unteren x-Achse), „*y-Achsenannotation*“ (Text waagrecht an der angegebenen

Stelle der linken y-Achse), „Linie“, „Rechteck“, „Rechteck mit abgerundeten Kanten“ und „Ellipse“.



Vorgehensweise: Erzeugen Sie Annotationen über  und die Eingabe der Koordinaten.



Symbolannotationen lassen sich am einfachsten direkt in der Graphik durch Doppelklick auf einen Punkt der Kurve erzeugen. Modifizieren Sie die Annotation bei Bedarf über das Kontextmenü (*linke* Maustaste) „Beschriftung bearbeiten“.



Es wird immer nur die Information für *eine* Annotation in der ersten Zeile eingeblendet. Sobald eine Annotation erzeugt ist, müssen Sie die Bearbeitungszeile über das Kontextmenü „Beschriftung bearbeiten“ aufrufen. Beim Bearbeiten wird an der linken Seite der Zeile anstelle von „Neu“ die Schaltfläche „OK“ angezeigt.

Bei Rechteck, Rechteck mit abgerundeten Kanten und Ellipse müssen Sie die Eckkoordinaten eingeben, innerhalb derer die Objekte liegen.



Die Angaben für x und x_1 sowie für y und y_1 müssen so erfolgen, daß x/y die linke *obere* Ecke und x_1/y_1 die rechte *untere* Ecke festlegen, z.B. $x = 115$, $y = 100$ und $x_1 = 120$, $y_1 = 75$.

4.5 Post-Process-Mathematik

Einige Berechnungsfunktionen der Post-Process-Mathematik stehen auch direkt im Quick-View-Fenster zur Verfügung: Menü „Math“. Die Funktionalität ist die gleiche wie bei den Berechnungen im Arbeitsblatt Datenbasis, auch hier müssen als Ergebniskanäle Datenbasiskanäle angegeben werden (siehe auch Abschnitt 3, *Die Post-Process-Mathematik*, Seite I-25).

J Die Auto-Command-Liste

1 Einleitung

Wenn Sie catman in der Bedienebene 1 oder 2 verwenden, also mit catModulen oder dem Meßassistenten, können Sie Meßwerte erfassen und in die Datenbasis oder eine Datei speichern. Über die Datenbasis läßt sich dann die Post-Process-Mathematik aufrufen, und die Daten können weiterverarbeitet werden. Allerdings muß dies für jeden Datensatz aufs neue geschehen, eine automatische Neuberechnung ist in catman nicht vorgesehen.



Genau dieses kann jedoch die Auto-Command-Liste (abgekürzt ACL) erledigen: Rufen Sie die gewünschten Post-Process-Funktionen auf, aber lassen Sie sie nicht ausführen, sondern nur „In Auto-Command-Liste übernehmen“.

Die Möglichkeiten der Meßwernerfassung mit catModulen und Meßassistent sind zwar schon sehr umfangreich, aber manchmal ist eine kleine Ergänzung hilfreich. Auch hier kann die Auto-Command-Liste gute Dienste leisten: Mit ihr ist es möglich, Befehlssequenzen zu erstellen, die dann z. B. nach jeder Meßperiode abgearbeitet werden. Der Vorteil ist, daß nur die zusätzlich benötigten Funktionen in der Script-Syntax festgelegt werden müssen, nicht jedoch der gesamte Meßablauf.

Da der Schwierigkeitsgrad der beiden hier angeführten Funktionalitäten sehr verschieden ist, finden Sie in diesem Kapitel folgende Abschnitte zur Erläuterung der Arbeitsweise der Auto-Command-Liste:

1. Abschnitt *Allgemeine Einstellungen und Ausführungszeitpunkte der Befehle*, Seite J-4
2. Abschnitt *Post-Processing mit der Auto-Command-Liste*, Seite J-7
3. Abschnitt *Die Auto-Command-Liste für Scriptprogrammierer*, Seite J-9



Die beiden letzten Abschnitte enthalten jeweils Beispiele zum besseren Verständnis, die Beispiele finden Sie im Unterverzeichnis EXAMPLESMANUAL von catman.

2 Allgemeine Einstellungen und Ausführungszeitpunkte der Befehle



2.1 Allgemeine Einstellungen

Zum Erstellen einer Auto-Command-Liste muß diese nicht geöffnet sein, es genügt bei den Post-Process-Berechnungen der Klick auf die Schaltfläche „*In Auto-Command-Liste übernehmen*“. Ist das Fenster mit der Auto-Command-Liste geöffnet, können Sie durch Anklicken einer Zeile diese markieren und dann kopieren, ausschneiden, einfügen etc.




Das Löschen von Zeilen erfolgt entweder über das Menü „Bearbeiten“ oder durch Ausschneiden der betreffenden Zeile. Beim Einfügen können Sie auch eine bereits ausgefüllte Zeile markieren, diese wird nach unten verschoben und nicht überschrieben.



Zum Bearbeiten einer Zeile müssen Sie auf diese doppelklicken, damit der Textcursor erscheint. Um Zeilen nach oben oder unten zu verschieben, markieren Sie diese und klicken Sie auf  oder . Auf der rechten Seite legen Sie in der Spalte „Ausführen“ den Ausführungszeitpunkt fest. Im linken Bereich des Fensters finden Sie eine Liste der möglichen Befehle, sortiert nach Gruppen. Die Bedienung erfolgt wie beim Code Builder im Arbeitsblatt Script-Editor.




Falls Sie die Auto-Command-Liste erst später verwenden möchten, kann sie vor dem Schließen des Fensters deaktiviert werden, oder Sie können nach dem Speichern der Liste einfach auf  klicken und eine neue (leere) Liste erzeugen. Laden Sie die auszuführende Auto-Command-Liste dann vor dem Start der Messung, sie wird beim Klick auf „OK“ übersetzt und aktiviert.



Eine Auto-Command-Liste kann auch in ein Projekt aufgenommen werden. Beim Laden eines Projektes wird immer die *erste* Liste aktiviert.

2.2 Ausführungszeitpunkte der Befehle



Sie können verschiedene Startzeitpunkte der Ausführung in der Spalte „Ausführen“ sowohl für die catModule, den Meßassistenten als auch für eigene Scripts festlegen. Durch Klick auf  lassen sich ebenfalls Ausführungszeitpunkte für die markierten Zeilen festlegen. Sind mehrere Anweisungen eines Typs vorhanden, so werden sie in der Reihenfolge, in der sie in der Auto-Command-Liste vorkommen, von oben nach unten abgearbeitet. Die zur Verfügung stehenden Zeitpunkte sind in Tabelle 5 aufgeführt, die nur für Scriptprogrammierer interessanten Parameterwerte hierfür sind links angegeben.

Parameter	Ausführungszeitpunkt
0	Bei Modulstart, d.h. beim Aufruf des catModuls, des Meßassistenten oder des Scripts.
1	Bei Modulende, d.h. beim Beenden des catModuls, des Meßassistenten oder des Scripts.
2	Nach jeder Meßperiode. Bei Langzeitmessung und Messung auf Tastendruck werden die Befehle nach jeder Einzelmessung ausgeführt. Bei der Frequenzanalyse werden die Befehle nach jedem Leseblock ausgeführt.
3	Vor jeder Meßperiode. Bei Langzeitmessung und Messung auf Tastendruck werden die Befehle vor jeder Einzelmessung ausgeführt. Bei der Frequenzanalyse werden die Befehle vor dem Start der ersten Messung ausgeführt.
4	Vor dem Start der Dauermessung (catModul bzw. Meßassistent).
5	Nach dem Stop der Dauermessung (catModul bzw. Meßassistent).
6 bis 14	Manuelle Anforderung mit den Funktionstasten F9 bis F1. Diese Ausführungszeitpunkte stehen Ihnen in allen catModulen und dem Meßassistenten zur Verfügung.

Tabelle 5: Ausführungszeitpunkte der Auto-Command-Liste

Parameter	Ausführungszeitpunkt
15 bis 18	Die Ausführungszeitpunkte User1 bis User4. Diese Ausführungszeitpunkte stehen Ihnen nur dann zur Verfügung, wenn catman in Ebene 3 über ein selbstgeschriebenes Script gesteuert wird, das diese Funktionen unterstützt.

Tabelle 5: Ausführungszeitpunkte der Auto-Command-Liste

3 Post-Processing mit der Auto-Command-Liste

Bei periodischen Messungen mit Post-Processing oder allgemein immer wieder auszuführenden Berechnungen kann die Auto-Command-Liste die automatische Durchführung übernehmen: Rufen Sie den Dialog zur gewünschten Post-Process-Funktion im Arbeitsblatt Datenbasis auf, aber lassen Sie die Funktion nicht berechnen, sondern nur „*In Auto-Command-Liste übernehmen*“.

Zum Erstellen einer Auto-Command-Liste ist es hilfreich, einen Datensatz zum Testen zur Verfügung zu haben, da Sie dann sofort sehen, ob die geplanten Berechnungen in der vorgeesehenen Reihenfolge zum gewünschten Ziel führen. Öffnen Sie das Arbeitsblatt Datenbasis und laden Sie einen Datensatz ähnlich dem, der später bearbeitet werden soll. Nehmen Sie ein Blatt Papier zur Hand, führen Sie alle Berechnungen, die auch in der Liste stehen sollen, einmal manuell aus und schreiben Sie sich die Reihenfolge sowie alle Parameter der verwendeten Funktionen auf. Wenn der Ablauf stimmt, also alle Berechnungen festliegen:

1. Rufen Sie die erste Berechnung noch mal auf und geben Sie alle Parameter ein. Bestätigen Sie dann aber nicht mit „*Berechnen*“, sondern mit „*In Auto-Command-Liste übernehmen*“.
2. Verfahren Sie mit allen weiteren Berechnungen ebenso. Überprüfen Sie dabei, ob alle Argument- und Ergebniskanäle die richtigen Kanäle enthalten und – falls gewünscht – Name und Einheit der Ergebniskanäle angegeben ist.
3. Rufen Sie dann über das Menü „Messen“ oder das Projektfenster die Auto-Command-Liste auf. In dieser stehen die eben definierten Berechnungen und Anweisungen in der Script-Syntax in der Spalte „Anweisung“, in der Spalte „Ausführen“ ist „*Nach Meßperiode*“ eingetragen. Klicken Sie auf das Diskettensymbol, um die Liste zu speichern und verlassen Sie den Dialog.
4. Sobald Sie jetzt eine periodische Messung starten, werden nach jeder Periode die soeben definierten Berechnungen durchgeführt.

Falls der Ausführungszeitpunkt „*Nach Meßperiode*“ für Ihre Anwendung nicht der richtige ist, stehen auch andere zur Wahl, siehe Abschnitt 2.2, *Ausführungszeitpunkte der Befehle*, Seite J-5.

Beispiel

Sie möchten nach einer Messung die Meßwerte filtern, da starke Störungen überlagert sind.

1. Öffnen Sie das Arbeitsblatt Datenbasis.

2. Rufen Sie im Fenstermenü „Mathematik → Kurven glätten“ auf.
3. Um das Originalsignal möglichst wenig zu beeinflussen, verwenden wir die Glättung nach „Savitzky-Golay 4. Ordnung“ als Filter 4ter Ordnung mit einer „Fenstergröße“ von 64 (Werten). Geben Sie Ihren Argumentkanal ein, d.h. den Kanal, in dem die erfaßten Meßwerte später liegen werden (2 im Beispiel), und den Ergebniskanal, also einen noch freien Datenbasiskanal (10 im Beispiel). Falls gewünscht, können Sie im Feld „Name“ dem Kanal noch eine Benennung zuweisen.
4. Klicken Sie auf „In Auto-Command-Liste übernehmen“ und schließen Sie den Dialog.
5. Rufen Sie über das Menü „Messen“ die Auto-Command-Liste auf.
6. Klicken Sie auf das Diskettensymbol, um die Liste zu speichern.

Die Anweisungen der Auto-Command-Liste für das Beispiel

```
DB[10] = SAVGOL DB[2] 64 4      (Nach Meßperiode)
DB[10].Name = "Kraft geglättet" (Nach Meßperiode)
```

Die Auto-Command-Liste ist damit fertig. Erstellen Sie auf Ihrer Online-Seite eine Post-Process-Graphik und geben Sie als Datenquelle den Datenbasiskanal an, der die berechneten Werte enthalten wird. Starten Sie dann z.B. den Meßassistenten mit der periodischen Messung und Sie sehen nach jeder Periode die geglätteten Meßwerte.



4 Die Auto-Command-Liste für Scriptprogrammierer

Mit einer Auto-Command-Liste kann catman® Professional fast wie mit einem Script kontrolliert werden. Zum Erstellen einer Liste müssen Sie die Auto-Command-Liste über das Menü „Messen“ oder über das Projektfenster (Doppelklick) öffnen. Fügen Sie dann die Anweisungen entweder durch direktes Eintippen in der betreffenden Zeile oder über den Code Builder auf der linken Seite ein. Nach dem Einfügen über den Code Builder müssen Sie noch die in spitzen Klammern angegebenen Parameter durch Werte bzw. Variablen ersetzen. Falls Sie sich über die Verwendung eines Befehls oder dessen Parameter nicht im klaren sind, markieren Sie einfach das gewünschte Schlüsselwort und drücken Sie die Taste F1, Sie erhalten dann die Liste der Hilfethemen zum Scriptbefehl.



Sie sollten bereits erste Erfahrungen mit Script haben, d. h., sich mit der Schreibweise von Befehlen, dem *Objekt.Eigenschaft*-Konzept etc. auskennen, bevor Sie eigene Auto-Command-Listen schreiben.



Verwenden Sie , um die Einträge nach einem Stichwort zu durchsuchen. Mit  können Sie weitersuchen. Es werden alle Texteinträge durchsucht, nicht jedoch die Befehlszeilen selbst. Geben Sie einfach den Anfang des gesuchten Wortes ein (ohne Platzhalter bzw. Wildcards) und catman findet alle passenden Wörter.

4.1 Einschränkungen für Auto-Command-Listen

Leider sind nicht alle Möglichkeiten eines Scripts auch in der Auto-Command-Liste gegeben.

Für Auto-Command-Listen gelten folgende Einschränkungen:

- Variablen können nur mit der Anweisung `variable` deklariert werden. Es können bis zu 100 Variablen deklariert werden.
- Das Script, in dessen Kontext die Liste ausgeführt wird, hat keinen Zugriff auf diese Variablen.
- Eine Auto-Command-Liste hat keinen Zugriff auf die Variablen eines Scripts.

- Die Verwendung bzw. Deklaration von Feldern ist unzulässig.
- Die Verwendung bzw. Deklaration von Konstanten mit #DEFINE ist unzulässig.
- Die Verwendung von Kontrollfluß-Anweisungen wie SELECT CASE, CALL, RUN, GOTO etc. ist unzulässig.
- Blöcke wie DO . . . LOOP oder IF . . . ENDIF müssen komplett vom gleichen Ausführungstyp sein.
- Jeder Befehl muß in einer eigenen Zeile stehen, d.h., @ zum Verknüpfen mehrerer Befehle in einer Zeile ist nicht zulässig.

Zulässig sind:

- DO . . . LOOP
- FOR . . . NEXT
- BREAK
- IF . . . ENDIF

Dabei sind auch Verschachtelungen wie im normalen Script erlaubt.


4.2 Laden, Kompilieren und Ausführen von Auto-Command-Listen

Laden von Auto-Command-Listen über Scriptbefehl

Mit `APP.LoadAutoCommandList <Dateiname>` kann eine Auto-Command-Liste geladen werden. Die Liste wird dabei übersetzt und aktiviert, falls die Übersetzung fehlerfrei war. Sie können jederzeit eine neue Liste laden und aktivieren.

Kompilieren (Übersetzen) der Auto-Command-Liste



Falls die Liste nicht durch die Übernahme von Berechnungen aus einem Mathematikdialog erzeugt wurde, muß sie noch übersetzt werden. Sobald Sie „OK“ anklicken, wird die Liste übersetzt und das Fenster geschlossen. Möchten Sie die Liste lediglich übersetzen, wählen Sie  aus der Symbolleiste. Werden bei der Übersetzung Fehler entdeckt, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die entsprechende Zeile rot markiert.



Die Ausgabe von Warnungen kann über das Menü „Tools → Optionen“ des Script-Editors auf der Registerkarte „Compiler“ deaktiviert werden.

Ausführen der Auto-Command-Liste

Sequenzen der aktuellen Auto-Command-Liste werden mit dem Befehl `APP.Execute P1` ausgeführt. Der Parameter P1 gibt dabei den Ausführungszeitpunkt an, dessen Anweisungen abgearbeitet werden sollen.



In den Scripts der catModule bzw. des Meßassistenten (MEASWIZ.SCT im Unterverzeichnis CATMOD von catman) sind ebenfalls Anweisungen zur Ausführung der Auto-Command-Liste enthalten, die Ihnen die Verwendung zeigen.

4.3 Beispiele zu Auto-Command-Listen

Beispiel 1

Diese Auto-Command-Liste berechnet nach jeder Messung das Maximum des Datenbasiskanal 2 und zeigt den berechneten Wert in der Digitalanzeige o_Maxtemp auf der Online-Seite an. Die Anweisungen können vom Code Builder erzeugt werden.

Vom Code Builder erzeugt:

<code>VARIABLE <Name></code>	Bei Modulstart
<code><Variable> = DB[<Kanal Nr.>].Max</code>	Nach Meßperiode
<code><Objektname>.Value = <Wert></code>	Nach Meßperiode

Nach Ersetzen der Platzhalter:

VARIABLE MaxTemp	Bei Modulstart
MaxTemp = DB[2].Max	Nach Meßperiode
o_Maxtemp.Value = MaxTemp	Nach Meßperiode

Beispiel 2

Diese Auto-Command-Liste überträgt automatisch Meßdaten aus Datenbasiskanal 2 in eine neue Spalte eines MS Excel-Arbeitsblatts nach jeder Messung. Die Anweisungen können vom Code Builder erzeugt werden.

Vom Code Builder erzeugt:

VARIABLE <Name>	Bei Modulstart
EXCEL.Open <Dateiname *.XLS>	Bei Modulstart
EXCEL.WORKSHEETS.Activate <Wert>	Nach Meßperiode
INC <Variable>	Nach Meßperiode
EXCEL.DBWrite <DB-Kanal> <Spalte>	Nach Meßperiode
EXCEL.Save	Bei Modulende
EXCEL.Close	Bei Modulende

Nach Ersetzen der Platzhalter:

VARIABLE Col	Bei Modulstart
EXCEL.Open "TESTDATA.XLS"	Bei Modulstart
EXCEL.WORKSHEETS.Activate 1	Nach Meßperiode
INC Col	Nach Meßperiode
EXCEL.DBWrite 2 Col	Nach Meßperiode
EXCEL.Save	Bei Modulende
EXCEL.Close	Bei Modulende

Beispiel 3

Diese Auto-Command-Liste speichert beim Drücken von F9 Meßdaten aus den Datenbasiskanälen 10 und 11 in eine Datei. Die Datei wird dazu jeweils *neu* erzeugt, der Dateiname besteht aus dem Basisnamen PRUEFDATEN, dahinter folgt eine dreistellige Ziffer und die Dateierweiterung *.DAT.

VARIABLE Datname DatZaehler	Bei Modulstart
VARIABLE Datei DatNr	Bei Modulstart
Datname = "PruefDaten"	Bei Modulstart
EXPORT.Format = 0	Bei Modulstart
DB[10].Export = 1	Bei Modulstart

DB[11].Export = 1	Bei Modulstart
Inc DatZaehler	Manuell (F9-Taste)
CVSTR DatNr DatZaehler "000"	Manuell (F9-Taste)
STRCAT Datei Datname DatNr ".dat"	Manuell (F9-Taste)
EXPORT.FileName = Datei	Manuell (F9-Taste)
EXPORT.Execute	Manuell (F9-Taste)

Falls die Exportformatierung und -markierung durch andere Programmteile überschrieben werden kann, so sind die Zeilen mit `EXPORT.Format` und `DB[x].Export` ebenfalls auf „*Manuell (F9-Taste)*“ zu setzen, evtl. müssen auch die Exportmarker für andere Kanäle gelöscht werden.

Beispiel 4

Diese Auto-Command-Liste speichert bei einer periodischen Messung nach jeder Periode die Zeit-, Weg- und Kraftwerte, bei denen im Kraftkanal das Maximum auftrat. Die Zeit wird in Kanal 1, die Kraft in Kanal 2 und der Weg in Kanal 3 gemessen. Die Daten werden in eine binäre catman-Datei geschrieben. Die Anzahl der möglichen Perioden ist nur durch die Tiefe der Datenbasiskanäle begrenzt, in die die Ergebnisse geschrieben werden.

VARIABLE M1 M2 M3 M4 M5	Bei Modulstart
DB[5].Export = 1	Bei Modulstart
DB[6].Export = 1	Bei Modulstart
DB[7].Export = 1	Bei Modulstart
M5 = 1	Bei Modulstart
EXPORT.FileName = "C:\Daten.bin"	Bei Modulstart
EXPORT.Format = 1	Bei Modulstart
M2 = DB[2].Max	Nach Meßperiode
M4 = DB[2].MaxIndex	Nach Meßperiode
M1 = DB[1].ROW[M4].Value	Nach Meßperiode
M3 = DB[3].ROW[M4].Value	Nach Meßperiode
DB[5].ROW[M5].Value = M1	Nach Meßperiode
DB[6].ROW[M5].Value = M2	Nach Meßperiode
DB[7].ROW[M5].Value = M3	Nach Meßperiode
INC M5	Nach Meßperiode
EXPORT.Execute	Nach Meßperiode

4.4 Verwenden anderer Editoren

Auto-Command-Listen-Dateien sind reine ASCII-Textdateien, die auch mit jedem Texteditor geändert oder neu erstellt werden können. Eine gültige Datei muß dabei in der ersten Zeile den Eintrag CATMAN AUTO COMMAND LIST enthalten (jeweils ein Leerzeichen zwischen den Wörtern). Die weiteren Zeilen enthalten die Anweisungen in der Form:

Ausführungszeitpunkt @ Anweisung

Beispiel

```
CATMAN AUTO COMMAND LIST
2 @ DB[10] = DIGFILT[DB2] 1000 0 8 40
```

Diese Liste wendet ein Digitalfilter auf Kanal 2 nach jeder Meßperiode an (Ausführungszeitpunkt = 2). Das Filter wird für 1 kHz Meßrate und Butterworth Tiefpaß 8ter Ordnung mit $f_g = 40\text{Hz}$ berechnet und in Kanal 10 gespeichert.

K Das Script-Entwicklungssystem

1 Einleitung

1.1 Überblick

Eine besondere Eigenschaft von catman ist, daß Sie selbst Meß- und Prüfabläufe definieren und damit auf Ereignisse gezielt reagieren können. Es ist möglich, Anlagen mit analogen oder digitalen Signalen zu steuern, Betriebszustände abzufragen, ein völlig anderes Script aufzurufen und abarbeiten zu lassen oder auch nur die Ausgaben auf andere Online-Seiten oder -Dokumente umzulenken. Allerdings muß der Umgang mit der Scriptsprache erst erlernt werden. Dabei ist Erfahrung im Programmieren hilfreich, aber keine Voraussetzung. Wir setzen im folgenden jedoch voraus, daß Sie sich mit catman bereits auskennen, also catman in Ebene 2 bedienen können.

Um den verschiedenen Vorkenntnissen zu entsprechen, haben wir einige Fragen formuliert, deren Beantwortung Ihnen zeigt, wie Sie vorgehen sollten.

Sie haben *noch nie programmiert*? Dann haben Sie zwei Möglichkeiten:

1. Arbeiten Sie alle Abschnitte durch, schauen Sie sich die Beispiele und evtl. auch einige catModul-Scripts an, und Sie werden feststellen, daß eine Scripterstellung nicht so schwer ist. Mit etwas Überlegung hinsichtlich Aufbau und Struktur des Programms und etwas Übung können Sie schon nach wenigen Tagen eigene (kleine) Scripts erstellen. Es ist jedoch hilfreich, wenn Sie einen Arbeitskollegen mit Programmiererfahrung haben, der Ihnen insbesondere bei „logischen Fehlern“ unter die Arme greifen kann, oder wenn Sie ein entsprechendes Seminar bei HBM besuchen.
2. Sprechen Sie mit uns: Das HBM-Systemhaus kann für Ihre Aufgaben angepaßte Scripts erstellen. Dieser Lösungsweg empfiehlt sich, wenn Sie keine Zeit haben, sich in die Programmierung einzuarbeiten, oder die Aufgabe sehr umfangreich ist und zuviel Ihrer Kapazität binden würde. Unsere Spezialisten helfen Ihnen gerne bei der Realisierung Ihrer Vorstellungen.

Sie haben *schon einmal mit Basic* oder gar einer höheren Programmiersprache gearbeitet? Lesen Sie die folgenden Abschnitte durch, und Sie werden sehen, daß die Scriptsprache eine Syntax hat, die Basic sehr ähnlich ist. Der Umgang mit der Scriptsprache von catman ist leicht zu erlernen und mit Unterstützung des Code Builders und der aktiven Online-Hilfe lassen sich schnell eigene Scripts entwickeln.

Sie kennen zwar die Scriptsprache von catman noch nicht, verfügen aber über *Erfahrung im Programmieren*? Überfliegen Sie den Abschnitt 2, *Grundzüge der Scripterstellung*, um das Konzept der Programmierung bei catman zu sehen, lesen Sie dann Abschnitt 3, *Die Elemente der Scriptsprache*, Abschnitt 4, *Editieren, Kompilieren und Linken von Script-Modulen*, Abschnitt 5, *Hilfen zur Scripterstellung*, und Abschnitt 7, *Scriptbeschränkungen*, sowie bei Abschnitt 6, *Spezielle Themen*, die Themen Ihrer Wahl.

Sie kennen bereits eine *ältere catman Version* (außer 1.x) und verfügen über Kenntnisse der Scriptprogrammierung? Gehen Sie den Abschnitt 2, *Grundzüge der Scripterstellung*, Abschnitt 4, *Editieren, Kompilieren und Linken von Script-Modulen*, und Abschnitt 5, *Hilfen zur Scripterstellung*, durch, um die Möglichkeiten und die Änderungen in dieser Version kennenzulernen. Sie finden auch in der Online-Hilfe weitere Informationen über neue Funktionen. Falls Sie zuletzt mit der Version 1.x gearbeitet haben, sollten Sie diese Kapitel komplett durcharbeiten, da sich gegenüber dieser Version sehr viel geändert hat. catman enthält ein Konvertierprogramm für 1.x-Versionen, Sie sollten jedoch überlegen, ob nicht eine Neuerstellung mit allen Möglichkeiten der jetzigen Version effektiver ist.



Alle catModule sowie der Meßassistent sind frei zugänglich und können geöffnet werden. Durch die ausführliche Kommentierung sind sie auch als Beispiel-Scripts hilfreich.

HBM bietet auch Seminare zum Arbeiten mit catman und zur Einführung in die Scripterstellung an. Sprechen Sie uns an, wenn Sie besondere Wünsche haben, ein Seminar vor Ort möchten o. ä.

1.2 Was ist neu in Version 5.0?



Siehe dazu auch „Arbeitsblatt Script Editor → Hilfe → Hilfe zum aktiven Arbeitsblatt → Versions-Historie → Was ist neu in Version 5.0?“.



Änderungen, die eine Anpassung alter Scripts notwendig machen:

- Die Eigenschaft `ACQ.MaxDynReadBlock`, mit der die maximale Leseblockgröße für alle Meßraten gesetzt werden konnte, entfällt. Verwenden Sie statt dessen `IODEVICE[].SetMaxDynReadBlock`: hier können Sie für jede Meßrate (und jedes Gerät) eine eigene maximale Leseblockgröße angeben.
- Die Sicherheitsfunktionen, die in die neueren Versionen von Outlook integriert wurden, behindern den Versand über das Objekt `MAILSERVER` in älteren catman-Versionen. Daher wurde das Objekt `MAILSERVER` geändert: der Aufruf benötigt zwei weitere Parameter sowie den SMTP-Dienst und erfolgt über CDO (Microsoft Collaboration Data Objects).
- Die Scientific Graphik hat ab Version 5.0 eine eigene Symbolleiste. Die Positionsangaben für die Graphik gelten jedoch nach wie vor nur für die Graphik selbst, nicht für die (zusätzliche) Symbolleiste. Sie können die Symbolleiste mit `MyGraph.ShowToolBar = 0` ausblenden oder Sie müssen beim Positionieren den zusätzlichen Platzbedarf oberhalb der Graphik berücksichtigen.
- Die Eigenschaft `.CellText` der Tabelle entfällt bzw. wurde aus Konsistenzgründen umbenannt und heißt jetzt `.CellNote`.
- Das Dezimaltrennzeichen für eine Tabelle `.DecimalChar` gilt nicht mehr für die ganze Tabelle, sondern ist jetzt zellenbezogen. Daher hat sich auch die Syntax geändert: `ObjektName.ROW[x].COL[y].DecimalChar`.

Allgemeine neue Befehle und Möglichkeiten

- Die Unterscheidung von Groß- oder Kleinschreibung entfällt jetzt generell.
- Der Code Builder enthält jetzt eine Funktion zum Suchen von Befehlen.
- Das Objekt `TEST` zur Verwaltung der Meßdaten.
- Da die Protokollierung der Schnittstellenkommunikation geändert wurde (zyklischer Puffer), gibt es neue Parameter für `COMLOG`.
- Das Objekt `EXCEL` hat mehrere neue Eigenschaften zur Formatierung und Farbgestaltung von Zellen.
- Die Handhabung von Dateien wurde in mehreren Objekten verbessert: `IMPORT.GetDataFileInfo`, `GETFOLDER` kann mit einem bestimmten Ordner geöffnet

werden. `FASTFILECOPY` kopiert asynchron im Hintergrund und ist damit schneller als das Kopieren über das Betriebssystem.

- Das Objekt `DIALOG` ermöglicht den Zugriff auf weitere interne catman-Dialoge.
- Sie können das System-Log ist auch über die Scriptsprache ansprechen:
`APP.ErrorLogging`.
- Die Treiber für IEEE- und Feldbus-Karten werden jetzt dynamisch geladen.
- Die Synchronisierung von Fremdgeräten wurde verbessert. Wir empfehlen generell die Anbindung über DLL-Treiber statt über die Script-Treiber von catman. Letztere werden zwar weiterhin unterstützt, die neuen Funktionen (Zeitsynchronisation) sind aber nur für DLL-Treiber verfügbar (Abschnitt 6.13, *DLL-Treiber für „unbekannte Geräte“*, Seite K-89).
- Durch eine geänderte Aufrufprozedur erfolgt der Start von nicht synchronisierten MGCplus-Systemen nun nahezu gleichzeitig (< 1 ms).
- Das Lesen von Daten über TCP/IP findet nun asynchron statt, um bei mehreren Geräten die Geschwindigkeit zu erhöhen.

I/O-Definition

- Die neu hinzugekommenen Rückführbarkeitsdaten (z.B. CANHEAD) sind über das Objekt `IOCHAN` verfügbar.
- Es lassen sich jetzt auch scriptgesteuert Kanäle einfügen und löschen:
`APP.InsertIOChannel` und `APP.RemoveIOChannel`.

Datenbasis

- Die neuen Optionen beim Erzeugen der Datenbasis finden Sie bei `DBCREATE`.
- Die neu hinzugekommenen Rückführbarkeitsdaten sind auch über die Scriptsprache verfügbar `DBCHAN.CLCFactor`, `DBCHAN.SerialNumber`.
- Das Arbeitsblatt Kanalmanager kann separat aufgefrischt werden, um Änderungen, die z.B. in der I/O-Definition vorgenommen wurden, auch bei geöffnetem Arbeitsblatt Kanalmanager sofort wiederzuspiegeln: `DBREFRESH`.
- Neue Mathematikfunktionen: Eliminierung von Ausreißern mit `ELIMINATE`, `DIGFILT` enthält jetzt ein Tiefpaßfilter mit Bessel-Charakteristik, mehrere FFT-Berechnungen über einen Datensatz ermöglicht das STFT-Leistungsspektrum `AUTOPOWERSPECTRUM_EX`.

Online-Dokument

- Die Scientific Graphiken verfügen über einige neue Einstellungen, z. B. eine eigene Symbolleiste.
- Die neue Version des Objekts **Tabelle** bietet neue Optionen an: Zeilen bzw. Spalten einfügen und löschen. Um bei umfangreichen Tabellen den Zeitbedarf für das Aktualisieren besser steuern zu können, wurden `.NoAutoupdate` sowie `UPDATE -t` (nur Tabellen aktualisieren) eingeführt.

Für die bereits in den anderen Kapiteln angesprochenen Änderungen sind – soweit notwendig – die entsprechenden Befehle ebenfalls hinzugekommen.

1.3 Was war neu in catman® Professional 4.5?



Änderungen, die eine Anpassung alter Scripts notwendig machen:

- Die Änderung der Plotmethode der Scientific Graphik auf „Darstellungsart“ bedingt auch eine Änderung bei der Scriptsprache. Da die Eigenschaft sich jetzt nicht mehr auf eine Skalenebene, sondern auf eine Kurve bezieht, hat sich auch das Unterobjekt geändert. Leider haben sich auch die Parameter geändert, falls Sie daher die Eigenschaft `.AXIS[].PlotMethod` oder `.AXIS[].PlotMethodII` in Ihren Scripts verwendet haben, ist hier eine Anpassung nötig: `.CURVE[].PlotMethod`.
- Bei der Verwendung einer *negativen* Benutzerskalierung in catman mußte der Triggermodus bisher „umgedreht“ werden: für eine Triggerung bei Überschreiten mußte dieser auf „*Kleiner gleich*“ gesetzt werden und umgekehrt. Falls Sie diesen Fehler der älteren catman-Versionen in Ihrem Code durch Umkehrung des vom Anwender gewählten Triggermodus behoben hatten, muß dieser Abschnitt nun entfallen, da der Fehler in catman 4.5 behoben wurde.



Falls Sie Scripts verwenden möchten, die mit einer Version nach 2.0, aber vor der aktuellen Version erstellt wurden, so müssen diese unbedingt neu kompiliert werden. Prüfen Sie, ob Befehle der Art `OnlineObjekt.Name` (vor 3.0) vorhanden sind, diese müssen gegen `OnlineObjekt.Caption` ausgetauscht werden. Außerdem sollten Sie die verwendeten Online-Dokumente und I/O-Definitionen in die aktuelle Version laden und neu abspeichern, da dabei evtl. nötige Umsetzungen erfolgen. Falls das Laden einer I/O-Definition einmal nicht möglich ist, überprüfen Sie die Einstellungen bezüglich der maximal möglichen Kanalzahl. Datenbankskonfigurationsdateien (*.DCF) müssen i.d.R. komplett neu erstellt werden.

Allgemeine neue Befehle und Möglichkeiten

- Ein neuer Variablentyp, die Listenvariable, wurde eingeführt. Damit können Sie nicht nur Texte, sondern sogar gemischt Texte und Zahlen fast wie bei einer Feldvariablen speichern. So kann die Einschränkung der Feldvariablen, keine Texte speichern zu können, überwunden werden. Die Anzahl der Elemente der Variablen läßt sich zur Laufzeit sogar vergrößern, ohne daß Inhalte verlorengehen.
- Beeinflussung der CPU-Auslastung: Solange sich catman in einer Warteschleife befindet (`DO...LOOP`), zeigt der Task-Manager von Windows eine CPU-Nutzung von 100% an. Dies heißt jedoch nur, daß catman alle verfügbare CPU-Zeit anfordert. Sobald andere gleichrangige Prozesse CPU-Zeit anfordern, wird ihnen diese auch zugeteilt. Über `APP.Sleep` können Sie jedoch auch vom Script aus die CPU-Auslastung senken.
- Das Verzeichnis, in dem das aktuell ausgeführte Script liegt, kann jetzt mit `APP.Script` abgefragt werden.
- Sie können jetzt auch die Versionsnummer und den Typ des laufenden catman-Programms mit `APP.GetVersionInfo` abfragen.
- catman speichert bis 4096 Werte pro Kanal zunächst in einem RAM-Cache. Falls bei Ihren Messungen weniger Werte anfallen, wird komplett im RAM-Speicher gearbeitet. Nachteilig ist, daß bei einem Absturz von catman diese Werte noch nicht in der Datenbasis-Datei gesichert sind. Mit `DBCHAN[].Flush` können Sie ein Speichern auf die Festplatte erzwingen.
- Kanalnamen lassen sich jetzt auch abfragen, wenn der Index bekannt ist:
`APP.GetChannelFromName.`

- Die neue Logfunktionalität stellt das Objekt LOGMGR auch für eigene Scripts zur Verfügung. Diese Logfunktionalität ist unabhängig von catmans Logdatei, und Sie können damit eigene Logdateien erzeugen und verwalten.
- catman läßt sich als Web-Server einsetzen, der z.B. anhand aktueller Meßergebnisse eine Webseite auffrischt. Damit können Meßdaten als Ziffern oder graphisch in einem Browser angezeigt werden.
- Das Aufrufen von VBScript wurde verbessert und das Zusammenspiel mit VBScript erweitert, siehe Abschnitt 6.16, *Verwenden von VBScript*, Seite K-99.
- Die neuen Möglichkeiten der MGCplus-Verstärker, alle Parametersätze inklusive der EEPROM-Daten aus- bzw. einzulesen, werden auch von catman unterstützt:
IOCHAN[].ReadXDD und IOCHAN[].WriteXDD.

Befehle für die neuen Funktionen von catman® Professional 4.5

- Für die Ereignisüberwachung sind einige Befehle hinzugekommen:
ACQ.AutoEventChecking, ACQ.AddEvent, ACQ.CheckEvents, ACQ.ImportEventMonitor, ACQ.SetEventProperty und ACQ.ShowEventMonitor.
- Für Beschreibungsdateien der I/O-Definition ist das Objekt DESCRIPTORS hinzugekommen.
- Die Verwendung von Ableitung (*deriv*), Integration (*integral*) und IF-Abfragen in Formeln für Echtzeitberechnungen ist auch über Script möglich.
- Sie können die Sensordatenbank und die Sensorkennung (T-ID) durch zahlreiche neue Befehle auch über die Scriptsprache verwenden. Wir empfehlen, ausschließlich die neuen Eigenschaften IOCHAN[].Sensor_xxx in allen Scripts zu verwenden. Auch die bereits mit älteren Befehlen erreichbaren Funktionen sollten auf die neuen Befehle umgesetzt werden. Die neuen Funktionen finden Sie beim Objekt IOCHAN[].Sensor_xxx und IOCHAN[].ConnectSensorFromDatabase, IOCHAN[].ConnectSensorFromTID, IOCHAN[].CheckTID, IOCHAN[].CheckTIDOnInit, IOCHAN[].DisconnectFromSensor, IOCHAN[].GetSensorInfo. **Siehe auch** APP.SensorDatabase.
- Die neuen Möglichkeiten der I/O-Definition zur Einstellung der Filtergrenzfrequenz finden Sie unter IOCHAN[].AutoFilter, IOCHAN[].Sensor_FiltChar und IOCHAN[].Sensor_FiltFreq.

- Sie können den Schreibschutz für Datenbasiskanäle mit `DBCHAN[].WriteProtect` setzen oder löschen.
- `CONVERTSAMPLERATE` rechnet Meßwerte, die mit einer bestimmten Meßrate erfaßt wurden, in die benötigte Anzahl von Werten um, damit sie mit denen, die mit einer anderen Meßrate erfaßt wurden, verglichen werden können.
- Die neuen Möglichkeiten der Geschwindigkeitssteigerung bei den Scientific Graphiken durch Kompression der Daten sind auch über Script verfügbar: `.RTCompression`, `.AutoCompress` und `.CompressLimit`.
- Ebenfalls über Scriptbefehle zugänglich ist die Darstellung von Ausschnitten in Scientific Graphiken: `.XSectionStart` und `.XSectionEnd`
- Zur Darstellung von bereits vorhandenen Daten in Echtzeitgraphiken beim Blättern in Online-Seiten dient `.FillFromDatabase`.
- Das Objekt `TreeView` kann jetzt auch Kontrollkästchen enthalten.

1.4 Was war neu in catman® Professional 4.0?

Die wichtigste Veränderung betrifft das Verhalten der Online-Seiten: Diese können nicht nur jederzeit vom Benutzer verkleinert oder vergrößert werden, sie lassen sich auch so verschieben, daß andere Anwendungen nebenher oder im Vordergrund betrachtet werden können. Falls dieses Verhalten nicht erwünscht ist, gibt es neue Befehle, um die einzelnen Möglichkeiten zu sperren und so das alte Verhalten wieder herzustellen: `APP.MinimizeBox`, `APP.MaximizeBox`, `APP.SysMenu`, `APP.Sizeable`.

Die zweite größere Veränderung betrifft die Funktion Nullstellen (siehe auch Kapitel D, Abschnitt 4.1, *Nullstellen*, Seite D-23). Dies vereinheitlicht die früheren Nullabgleich- und Tarrfunktionen, die nur dann wie erwartet arbeiteten, wenn entweder keine Benutzerskalierung verwendet wurde oder die dort eingegebene Kennlinie durch den Nullpunkt ging. catman kann jetzt auch die Sperrung des Nullabgleichs intern verwalten. Mit `IOCHAN[].Zero` und

dem intelligenten Nullstellen (`SoftwareZero` und `AutoZero`) stehen jetzt sowohl alle geräteinternen Möglichkeiten als auch eine catman-eigene zur Wahl.

Weitere Neuerungen

- Die Wiedergabe eines Videos kann mit Post-Process-Graphiken (Scientific- und Cursorgraphik) synchronisiert werden und ist scriptsteuerbar.
- Das Gerätesetup kann scriptgesteuert mit `<Devicename>.SaveSetup <DateiName>` in eine Datei gespeichert werden.
- Kanalinformationen (früher: Kanalheader) können gelöscht und auf andere Kanäle kopiert werden.
- Neue Statistikfunktionen für Datenbasiskanäle: `.Sum`, `.Median`, `.RMS`, `.Variance`, `.Moment`.
- Beim Export können jetzt auch nur bestimmte Werte (Zeilen) exportiert werden: tagged Export. In einem separaten Kanal wird dabei über Marker jeweils festgelegt, ob die Zeile exportiert werden soll oder nicht. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Start- und Endzeile anzugeben.
- Der Import von Daten kann auch über den Kanalnamen erfolgen (bisher nur über die Nummer).
- Neue Mathematikfunktionen: `BITEXTRACT`, reale inverse FFT.
- `STRREPLACE` verbessert die Möglichkeiten der Textverarbeitung.
- Erweiterung des Objekts `CANBUS`.
- Die schon in der letzten Version teilweise vorhandene Implementierung der ActiveX-Schnittstelle wurde konsequent ausgebaut. Verwenden Sie das Startmenü von Windows und den Eintrag „ActiveX Reference“ in der Programmgruppe von catman, um die diesbezügliche Hilfe aufzurufen.

1.5 Was war neu in catman 3.1?

- Systemglobale Variable (`COMMON`).
- Verbesserte Ereignisbehandlung bei der Ereigniswarteschlange: Das Ereignis wird nicht mehr in die Systemvariable `Event` geschrieben, sondern in eine eigene, im Aufruf anzugebende Variable.
- Erweiterung des `TIMER`-Objekts.
- Erweiterung der Rückführbarkeitsdaten in den Datenbasiskanälen (Kanalinformation) um die Benutzerskalierung in catman, separates Auslesen der Benutzerskalierung (`IOCHAN[]`.ScalePoints).
- Funktionen zum Erstellen und Senden von E-Mails.
- Ein laufendes Script kann jetzt auch mit der Tastenkombination STRG-B unterbrochen werden. Das Script geht dann in den TRACE-Modus über, und der Debugger wird angezeigt.
- Einführung von Popup-Menüs.
- Erweiterung des `DLG`-Objekts.
- Master/Slave-Modi im MGCplus steuerbar sowie minimaler Pre-Triggerwert im MGCplus setzbar.
- Neue Funktionen: `SPLITPATH`, `GETFOLDER`, `ShellExecute`, `APP.GetDiskInfo`.
- Neue Parameter für den Befehl `DIALOG`.
- Neue Parameter für den Befehl `MESSAGE`.



Eine Reihe von Befehlen der Scriptsprache von catman, die bislang wegen der Kompatibilität zu älteren Versionen beibehalten worden war, ist ab sofort nicht mehr zulässig.

2 Grundzüge der Scripterstellung

Im ersten Abschnitt stellen wir Ihnen die Arbeitsumgebung des Script-Entwicklungssystems vor. Daran schließt sich eine allgemeine Beschreibung der Vorgehensweise beim Erstellen eines Scripts an, die im darauffolgenden Abschnitt konkretisiert wird. Das Beispiel nutzt bereits alle Vorzüge des Script-Entwicklungssystems und ist ausbaufähig für eigene Erweiterungen.



Sie finden die hier besprochenen Scripts mit den zugehörigen Online-Seiten in dem catman-Verzeichnis auf Ihrer Festplatte im Unterverzeichnis EXAMPLES\MANUAL.

2.1 Die Arbeitsmappe



Die Zugangsberechtigung zum Erstellen, Bearbeiten oder Ausführen eines Scripts kann Ihnen über die Benutzerverwaltung entzogen worden sein.

Nach dem Öffnen des Arbeitsblattes Script-Editor über das Menü „Arbeitsblatt“ oder über das Projektfenster ist links im Fenster die *Verwaltung der Arbeitsmappen* zu sehen, rechts ist das *Editor-Fenster*. Da ein ausführbares Script aus mehreren Codemodulen bestehen kann, werden zusammengehörige Module in der üblichen Darstellung für Verzeichnisstrukturen als Arbeitsmappe verwaltet. Die Entwicklungsumgebung kann immer nur eine Arbeitsmappe bearbeiten. Zusätzlich zu den Modulen zeigt die Arbeitsmappe auch alle enthaltenen Unterprogramme (SUBs) an. Das Menü „Datei“ sowie das über der Arbeitsmappen-Ansicht aufklappbare Kontextmenü stellen verschiedene Funktionen zur Verwaltung der Arbeitsmappe.



Einige Funktionen, wie z.B. „Modul entfernen“, sind nur aktiv, wenn auch das zugehörige Objekt in der Arbeitsmappen-Ansicht markiert ist – in diesem Fall also ein Modul.

Zu Beginn zeigt die linke Hälfte die Arbeitsmappe Unbenannt1.SCP und darunter das Modul MODUL1.SCT, welches den Programmteil *MAIN* enthält.



Sie sollten den Vorgabenamen MODUL1.SCT ändern, sobald Sie ein Script erstellen.


Sie können (und werden) ein Script nicht nur aus *einem* Codemodul (*MAIN*) aufbauen, sondern *mehrere* Unterprogramme (*SUB*) definieren, da dann der Ablauf wesentlich übersichtlicher wird. Um nun diese Unterprogramme in anderen Programmen wiederverwenden zu können, gibt es die neue Struktur mit dem *Startmodul MAIN*, dem bei Bedarf andere Codemodule (Programme) mit ihren Unterprogrammen hinzugefügt werden können. Auch einzelne Unterprogramme lassen sich als eigene Datei speichern, um sie anderen Modulen hinzufügen zu können. Natürlich kann immer nur *ein* Modul das *Startmodul* sein, aber dieses kann alle Unterprogramme der anderen Module ebenfalls verwenden. Nur das Startmodul darf *Befehle* (Code) enthalten, alle anderen Module dürfen nur den *Deklarationsteil* (Variablen etc.) enthalten. Zur Zusammenfassung aller in einem Script-Projekt verwendeten Module und Unterprogramme dient die Arbeitsmappe.

Über das Menü „Datei“ bzw. über das Kontextmenü in der Spalte mit der Arbeitsmappe können Sie Codemodule hinzufügen, löschen, kompilieren oder drucken, neue Arbeitsmappen erstellen, speichern etc.



Im Gegensatz zu älteren Versionen reicht das Kompilieren eines Scripts jetzt nicht mehr aus: Da verschiedene Module zusammengehören können, müssen diese nicht nur kompiliert, sondern auch *zusammengefügt* werden. Sie müssen deshalb alle einzelnen Module, die auch bereits kompiliert vorliegen können, zum Schluß als „Ausführbare Datei erstellen“ (Untermenüpunkt im Menüpunkt „Compiler“ des Arbeitsblattes Script-Editor). Dieser Vorgang wird auch als *linken* bezeichnet.



Anstatt jedes Modul einzeln zu kompilieren, können Sie auch direkt den Linkprozeß über das Menü „Compiler → Ausführbare Datei erstellen“ oder mit  aufrufen, alle noch nicht kompilierten Module werden dann automatisch kompiliert.

2.2 Vorgehensweise

Das Erstellen eines Scripts ist nicht schwierig: catman unterstützt Sie bei der Erstellung mit dem Code Builder und der umfangreichen kontextsensitiven Hilfe. Bevor wir Ihnen jedoch zeigen, wie Sie ein Programm erstellen, wollen wir noch einige Informationen über die Scriptsprache geben: den Aufbau bzw. die prinzipielle Struktur eines Scripts, die Methode der Ein- und Ausgaben auf die Online-Dokumente, die Schreibweise der Befehle und wie Sie vorgehen sollten, um ein Script zu erstellen.

2.2.1 Die Struktur eines Scripts

Ein Script besteht im wesentlichen aus drei Teilen:

1. Der Initialisierung.
2. Einer Endlosschleife, bei der auf das Auftreten von Ereignissen gewartet wird.
3. Zu jedem Ereignis ein Unterprogramm, das beim Eintreten des Ereignisses auszuführen ist.

Mögliche Ereignisse können Aktionen von Benutzern sein oder interne Bedingungen wie z. B. Wartezeit abgelaufen, Grenzwertüberschreitung durch Meßwert etc. Alle Ereignisse werden in der Regel über das Menü „Tools → Ereigniskonstanten“ verwaltet und bei Bedarf können dort weitere Ereignisse, auch für catman-interne Zwecke, definiert werden. Jedes Ereignis besteht aus einem beschreibenden Text, z. B. `START`, `STOP` oder `TERMINATE_SCRIPT`, und einer (eindeutigen) Zahl, beides zusammen ist die *Ereigniskonstante*. Diese Ereigniskonstanten werden beim Entwurf einer Online-Seite den einzelnen Objekten zugewiesen. Den gleichzeitig zum Text definierten Zahlenwert erhält dann, wenn die spezifizierte Aktion stattfindet, die *Systemvariable* `Event` bzw. die *Ereigniswarteschlange* von catman. In der Warteschleife überprüft das Script, ob eines der möglichen Ereignisse aufgetreten ist.

2.2.2 Ein- und Ausgaben auf Online-Dokumenten

Die Methode der Ein- und Ausgabe von Daten, z.B. Text oder Zahlenwerten, ist ein weiterer charakteristischer Punkt von catman. Bei einigen Objekten gibt es allgemeine Methoden, sie anzusprechen: Die Echtzeitgraphiken oder die Post-Process-Graphiken können auch alle gemeinsam angesprochen werden, um z.B. neue Meßwerte darzustellen. Damit jedoch gezielt einzelne Objekte angesprochen werden können, müssen diese einen eindeutigen *Objektnamen* tragen.



Geben Sie den Variablen im Script nicht exakt die gleichen Namen wie den Objekten der Online-Seite, um beides leichter auseinanderhalten zu können. So könnte z.B. allen Namen ein Buchstabe vorangestellt werden: *g_Datenrate* für die *globale* Variable Datenrate, *o_Datenrate* für das *Online*-Objekt (Texteingabefeld) usw.

Sie sehen, daß der Entwurf eines Programmes eng mit dem Entwurf der zugehörigen Online-Dokumente verzahnt ist. Die Scripterstellung muß deshalb Hand in Hand mit der Gestaltung der Online-Seiten erfolgen. Hierbei sind die zu verwendenden Ereigniskonstanten wesentlich, d.h., welches Objekt der Online-Seite welche Reaktion auslösen soll.



Um die definierten Ereignisse über das Menü „Tools → Ereigniskonstanten“ anschauen zu können, muß die betreffende Online-Seite einmal geladen werden. Sobald Sie eine neue Seite laden, werden vorhandene alte Definitionen überschrieben.

2.2.3 Die Schreibweise von Befehlen



Die Schreibweise mit Groß- oder Kleinbuchstaben ist für catman (ab 5.0) nicht relevant und dient nur der leichteren Lesbarkeit bzw. zur Unterscheidung von Variablen und Konstanten.

Früher war es in basic-ähnlichen Programmiersprachen üblich, für jeden Zweck einen eigenen Befehl zu verwenden. Dies führte bei vielseitigen Programmen schnell dazu, daß hunderte von Befehlen zu erlernen waren. Deshalb wird heute vielfach eine andere Methode benutzt: die *Objekt.Eigenschaft*-Schreibweise. Diese ist am Anfang etwas gewöhnungsbe-

dürftig, erleichtert jedoch erheblich die Arbeit, da viele Eigenschaften über gleichartige Befehle gesteuert werden können und keine eigene Befehlssequenz benötigen. Außerdem lassen sich Befehle leicht zu Gruppen zusammenfassen, z.B. die Befehle, die das Verhalten des Programmes (Scripts) steuern (APP-Objekt). Die Schreibweise wird im übrigen auch zum Erstellen von Makros für Word oder Excel bei Microsoft-Programmen verwendet:

```
Selection.Find.Execute.
```

Bezogen auf catman bedeutet dies, daß z.B. die Eigenschaft `Caption` (Beschriftung) sowohl bei den Objekten `APP` (Ausgabefenster des Programmes) und `MENU` (Menüleiste) zu finden ist als auch bei den Ausgabeobjekten `Fester Text`, `Schaltfläche` und `Kontrollkästchen`. Der Vorteil für Sie: weniger Scriptbefehle und kürzere Schreibweisen für die Ausdrücke.

Die Methode funktioniert auch mit mehreren Unterebenen: mit der Anweisung

```
MENU[1].ROW[2].Caption = "Projekt speichern"
```

erhält der Menüpunkt für die zweite Zeile der ersten Menüspalte die Bezeichnung „Projekt speichern“ (wie bei catman). Für die zweite Ebene gibt es nur wenige Begriffe, die bei einigen Objekten verwendet werden können, z.B. `ROW`, `COL` oder `LAYER`. `FIELD` ist nur für fortgeschrittene Programmierer interessant; es ermöglicht den Zugriff auf einzelne Felder eines Datensatzes in einer externen Datenbank. `ROW` ist ein häufiger verwendetes Objekt, das den Zugriff auf zeilenartig organisierte Elemente erlaubt, z.B. eine Zeile in einem Datenbasiskanal (`DBCHAN[Index].ROW[Index]`) oder Leseblock (`IOCHAN[Index].ROW[Index]`). Mit `LAYER[Index]` sprechen Sie z.B. eine bestimmte Skalenebene in einer Graphik an. Darüber hinaus gibt es für Graphiken bzw. die Tabelle noch eine dritte Ebene: `COL` und `AXIS`. So läßt sich z.B. mit

```
Objektname.LAYER[Index].AXIS[Index]
```

eine Achse der $y(x)$ Post-Process-Graphik ansprechen.

Wie Sie bereits wissen, funktioniert die Ein- bzw. Ausgabe von Daten von der bzw. auf die Online-Seite über den Namen des jeweiligen Objektes. Mit Hilfe der *Objekt.Eigenschaft*-Schreibweise ist es ganz einfach, eine Eigenschaft bzw. den Inhalt eines Objektes, der letztlich auch nur eine Eigenschaft ist, zu lesen oder zu setzen:

- `Objektname.Value = Variablenname` setzt das Objekt mit dem angegebenen Namen auf den Wert der Variablen.

- `Variablenname = Objektname.Value` setzt die Variable auf den Wert, den das Objekt mit dem angegebenen Namen hat.

Anstelle des Wertes (`.Value`) können in gleicher Weise auch andere Eigenschaften angesprochen werden.

2.2.4 Das Schreiben von Scriptbefehlen (Code)

Auch wenn das zu erstellende Programm einfach erscheint, sollten Sie nie ein Script einfach *drauflos* schreiben, sondern vorher eine kleine Skizze des gewünschten Ablaufs machen. Wie könnte ein einfacher Programmablauf aussehen?

1. Zuerst müssen `catman` und die Meßgeräte initialisiert werden.
2. Als nächstes sollte das Programm auf Eingaben durch den Benutzer warten. Sind diese erfolgt, soll die entsprechende Aktion, z.B. die Messung, durchgeführt werden.
3. Bereits während der Messung sollen die Daten angezeigt werden.

Um ein Programm zu erstellen, rufen Sie den Script-Editor über „Arbeitsblatt → Script-Editor“ per Doppelklick auf. Den Code Builder öffnen Sie mit dem Fenstermenü des Script-Editors „Tools → Code Builder“. Verändern Sie Position und Fenstergröße des Code Builders so, daß möglichst viele Befehle zu sehen sind, aber der Arbeitsbereich des Script-Editor-Fensters nicht eingeschränkt wird. Einen Befehl können Sie dadurch erzeugen, daß Sie im Code Builder durch Anklicken des Pluszeichens eine Befehlsgruppe öffnen, ggf. diese ebenfalls öffnen und auf die entsprechende Aktion doppelklicken.



Wenn Sie im Script-Editor einen Befehl markieren (Doppelklick mit der linken Maustaste) und F1 drücken, erhalten Sie die Liste der Hilfethemen zum Befehl. Jedes Thema umfaßt eine umfangreiche Hilfestellung – oft mit Beispielen – zu dem jeweiligen Befehl.

2.3 Ereignisgesteuerte Scripts (Beispiel)

2.3.1 Vorbereitung

Wir gehen davon aus, daß Sie ein Gerät angeschlossen und konfiguriert haben. Die Geräte-setup-Datei wird in diesem Abschnitt verwendet, ebenso die Datei mit der I/O-Definition.

Zusätzlich sollte ein Online-Dokument mit beliebiger Echtzeitgraphik und vier Schaltflächen vorhanden sein: „Start“, „Stop“, „Meßbraten einstellen“ und „Ende“; im Beispiel wird die Datei BeispielScript1.OPG verwendet.



Sie finden das hier besprochene Beispiel mit der zugehörigen Online-Seite in dem catman-Verzeichnis auf Ihrer Festplatte im Unterverzeichnis EXAMPLES\MANUAL: BeispielScript1.SCT.

Fertigen Sie zunächst eine Skizze der Aufgabe an (Abb. 18).

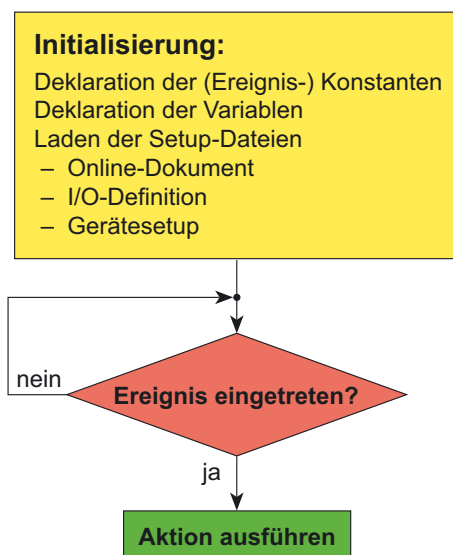


Abb. 18: Ablauf-Diagramm des geplanten Scripts

2.3.2 Schreiben des Scripts

Um das Script zu erzeugen, öffnen Sie das Arbeitsblatt Script-Editor und führen Sie die im folgenden beschriebenen Aktionen durch.

- Schritt 1:** Als erstes müssen catman und die Geräte initialisiert werden. Für die Initialisierung von catman benötigen wir zunächst die Definition der verwendeten Ereigniskonstanten, damit während der Kompilierung die Texte durch die Zahlenwerte ersetzt werden können. Über das Menü „Tools → Ereigniskonstanten“ lassen sich die benötigten Definitionen rasch erzeugen. Falls Sie später selbstdefinierte Ereigniskonstanten verwenden, sollten Sie die betreffenden Online-Dokumente zunächst laden, da mit diesen auch die definierten Konstanten gespeichert sind. In unserem Beispiel verwenden wir nur Konstanten, die bereits definiert sind und als *Systemkonstanten* bezeichnet werden. Erzeugen Sie die Deklaration für START, STOP, SETTINGSPOPUP (für die Schaltfläche „Meßraten einstellen“) und QUIT: Konstanten markieren und auf Schaltfläche „Konstantendeklaration erzeugen“ klicken.
- Schritt 2:** Öffnen Sie den Code Builder zum Erzeugen der folgenden Befehlszeilen.
- Schritt 3:** Im nächsten Schritt legen Sie die verwendeten Variablen fest. In catman gibt es vier Arten von Variablen:
- Gemeinsame Variablen (COMMON). Diese sind in *allen* Codemodulen und den jeweiligen Unterprogrammen bekannt.
 - Globale Variablen (GLOBAL). Diese sind in dem jeweiligen Codemodul und allen seinen Unterprogrammen bekannt. Sie müssen im Codemodul deklariert werden, eine Deklaration in einem Unterprogramm (SUB) ist nicht zulässig.
 - Lokale Variablen (LOCAL). Diese sind nur in dem jeweiligen Unterprogramm (SUB) bekannt und müssen dort vor der ersten Verwendung festgelegt werden. Lokale Variablen können nicht in einem Haupt-Modul verwendet werden. Falls eine lokale Variable denselben Namen hat wie eine globale, so wird die lokale Variable verwendet.
 - Übergabe-Variablen (PARAM). Sie dienen zur Übergabe von Werten an Unterprogramme (SUB). Anstatt eine globale Variable zu benutzen, ist es besser, diese Form zu verwenden, da die globalen Variablen nur den Unterprogrammen des *gleichen* Codemoduls bekannt sind. Sobald Sie ein Unterprogramm (SUB) eines anderen Codemoduls aufrufen, sind nur die in dem dortigen Abschnitt MAIN definierten globalen Variablen bekannt.

In unserem einfachen ersten Beispiel benötigen wir allerdings nur eine globale Variable zum Abfragen des aktuellen Ereignisses: `EvtVar`. Erzeugen Sie eine globale Variable dieses Namens über den Code Builder und „Konstanten, Variablen und Felder → Variablen“.



Alle von Ihnen in Script festzulegenden Parameter stehen in *spitzen Klammern*. Löschen Sie beim Ersetzen unbedingt auch die spitzen Klammern!

Schritt 4: Damit fehlt nicht mehr viel zur Initialisierung von catman: das Laden des Online-Dokuments, um unsere Benutzeroberfläche zu erhalten. Im „Code Builder“ finden Sie unter „*Online-Dokument*“, Untergruppe „*Allgemein*“ den Befehl, um das Online-Dokument zu öffnen. Der Befehlszeile, die im Script-Editor erscheint, fehlt allerdings noch ein Parameter: der Dateiname.

Die Angabe von Dateinamen, insbesondere mit vollständigem Pfad, birgt immer das Risiko eines „Vertippers“. Sie haben jedoch zwei Alternativen:

- Sie können keinen Pfad angeben, catman durchsucht dann bestimmte Verzeichnisse.
- Sie können den „Datei-Browser“ im Code Builder verwenden.



Klicken Sie auf die Registerkarte „Datei-Browser“ und suchen Sie mit „*Datei aufnehmen*“ nach den entsprechenden Dateien: `BeispielScript1.opg`. Markieren Sie dann im Script-Editor-Fenster den zu ersetzenden Parameter (inklusive spitzer Klammer), markieren Sie im Code Builder die Datei und klicken Sie auf „*Dateinamen einfügen*“.


Beim Durchsuchen von Verzeichnissen verwendet catman folgende Reihenfolge:

1. Das Verzeichnis, in dem sich das momentan ausgeführte Script befindet.
2. Das catman-Unterverzeichnis `CATMOD`.
3. Das catman-Unterverzeichnis `SCRIPT`.
4. Das Verzeichnis, in dem sich `catman.exe` befindet
5. Das aktuelle Verzeichnis des Betriebssystems.



Einige Objekte, z. B. das Objekt `FILE` für Low-Level-Zugriffe, weichen von diesem Schema ab (siehe auch Abschnitt 6.8, *Angabe von Pfadnamen*, Seite K-80) oder suchen nur im aktuellen Verzeichnis, falls kein Pfad angegeben wurde.

Schritt 5: Damit können wir uns den Geräten zuwenden. Zuerst muß catman wissen, welches Gerät bzw. welche Geräte verwendet werden sollen, danach kann das Setup dieser Geräte erfolgen. Verwenden Sie im Code Builder die Gruppe „*I/O-Definition: Geräte und I/O-Kanäle*“, Untergruppe „*Dateien und Setup*“ und laden Sie die benötigten Dateien: Ihre I/O-Definition und das Gerätesetup. Verwenden Sie den Geräteindex, Sie ersparen sich so die Nennung des vollständigen Gerätenamens.

 Mit `IODEVICE[Index].DeviceType` läßt sich sogar der Typ eines Gerätes abfragen.

Schritt 6: Damit ist die Initialisierungsphase abgeschlossen, und wir kommen zu Teil 2 des Scripts: der *Warteschleife*, die auf Benutzereingaben reagieren soll. Fügen Sie den Baustein „*Schleife mit Abfrage der Ereigniswarteschlange*“ von „*Ereignisverarbeitung (Ereigniskonstanten)*“ ein. Die hierbei gleichzeitig eingefügte Zeile `GLOBAL EvtVar` muß wieder gelöscht werden, da sie bereits vorhanden ist.

Schritt 7: Jetzt müssen nur noch die `EvtVar`-Blöcke entsprechend ausgefüllt werden. Den Befehl zum *Beenden* finden Sie unter „*Kontrollfluß → Beenden und Neustart → Scriptausführung beenden*“. Dieser Befehl muß nach einer `CASE`-Abfrage stehen.

Schritt 8: Als nächstes Ereignis soll die Schaltfläche „*Meßraten einstellen*“ behandelt werden. Am einfachsten ist es, wenn Sie den catman-eigenen Setup-Dialog zur Einstellung der Meßraten aufrufen, dabei kann catman dann auch gleich alle anderen benötigten Werte wie z. B. die Blockgröße ausrechnen. Die Ereigniskonstante `SETTINGSPOPUP` soll den Dialog aufrufen. Der Befehl hierzu ist im Code Builder unter „*Popup-Dialoge → Interne catman Dialoge aufrufen → Dialog „Meßeinstellungen“ anzeigen*“ zu finden.

Schritt 9: Da der Teil nach dem Start-Event sicherlich größer wird als nur zwei oder drei Zeilen, ist es sinnvoll, hierfür ein Unterprogramm (SUB) zu verwenden: „*Kontrollfluß → Unterprogramme → Unterprogramm (SUB) aufrufen*“. So bleibt das Script übersichtlich.

Schritt 10: Nun muß noch das Unterprogramm mit dem eigentlichen Meßprogramm *Messen* geschrieben werden: Menü „*SUB → Neues SUB-Programm einfügen*“.


Schritt 11: Fügen Sie nun über „*Meßwerterfassung* → *Einfache Meßwerterfassungsmakros*“ den Baustein „*Dauermessung mit Ereigniskontrolle*“ ein.

Für unsere Zwecke sollte dieser Baustein noch etwas modifiziert werden: der Befehl `ACQInit ALL` sollte zweckmäßigerweise in den Teil `MAIN` hinter das Laden der Setup-Dateien kopiert werden, da dies nur einmal nach dem Laden der I/O-Definition erfolgen muß. Wenn dieser Befehl außerhalb der Datenerfassungsschleife verwendet wird, erfolgt der Start der Messung schneller.

Schritt 12: Der `<Timeout>` der Schnittstelle bei `ACQRead` kann z.B. auf 10000 (ms) gesetzt werden. Im folgenden Code ist das Ereignis `STOP` bereits definiert, die restlichen `CASE`-Abschnitte werden in unserem Fall nicht benötigt und können daher gelöscht werden.



Jeder Meßzyklus muß die Befehle `ACQStart` – `ACQRead` – `ACQStop` in dieser Reihenfolge enthalten. Ein erneutes `ACQStart` ohne `ACQStop` führt zu einer Fehlermeldung, lediglich auf das `ACQRead` könnte verzichtet werden.

Damit ist das Script fertig, alle notwendigen Befehle sind vorhanden: Speichern in die Datenbasis (`ACQStore`), Auffrischen der Echtzeit-Graphiken (`UPDATE -r`) und „Einfrieren“ der einfachen Graphiken (`CHARTREDRAW`). Lassen Sie jetzt eine ausführbare Datei erstellen. Da überprüft wird, ob die einzelnen Codemodule in der aktuellen Version bereits kompiliert vorliegen, können Sie sofort auf das Symbol  klicken oder das Menü „Compiler → Ausführbare Datei erstellen“ verwenden.



BeispielScript1 (MAIN)

```
#DEFINE START 100
#DEFINE STOP 104
#DEFINE SETTINGSPOPUP 1060
#DEFINE QUIT 101

GLOBAL EvtVar

OPEN -o "BeispielScript1.opg"
OPEN -i "IO_Definition.iod"
IODEVICE[1].Setup "MGCplus_Setup.mgc"
```


```
ACQInit ALL
DO 0
  GETEVENT -1 EvtVar
  SELECT CASE
    CASE EvtVar = QUIT
      APP.Terminate
    CASE EvtVar = SETTINGSPOPUP
      DIALOG 8
    CASE EvtVar = START
      CALL Messen
  END SELECT
LOOP
```

Unterprogramm Messen

```
LOCAL LeseBlock
ACQStart 0 0
LeseBlock = ACQ.ReadBlock
DO 0
  ACQRead LeseBlock 10000
  ACQStore
  UPDATE -r
  GETEVENT -1 EvtVar
  SELECT CASE
    CASE EvtVar = STOP
      BREAK
  END SELECT
LOOP
ACQStop
CHARTREDRAW
```

Wenn Sie alles richtig erstellt und eingegeben haben, wird das Fenster Compiler-Output geöffnet und „Kompilierung beendet – Fehler: 0“ sowie „LINK: Ausführbare Datei erzeugt“ angezeigt. Sie können das Fenster mit F4 wieder schließen.



Falls die Aufnehmer und Geräte richtig angeschlossen sind und Sie *Ihre Dateien* für I/O-Definition und Gerätesetup angegeben haben, wird das Script sofort funktionieren (Menü „Compiler → Script ausführen“ oder ) , selbst wenn Sie mehr als ein Gerät anschließen oder mit unterschiedlichen Datenraten arbeiten.

2.3.3 Nachteile und Einschränkungen des Beispiels

Leider gibt es bei dem eben erzeugten Code einige Schönheitsfehler:

1. Der Initialisierungsprozeß kann je nach Gerät relativ lange dauern. Selbst nach dem Gerätesetup muß noch eine Zeit abgewartet werden, bis der Befehl `ACQInit ALL` abgearbeitet ist. Davon weiß ein Benutzer jedoch nichts, er sieht nur, daß nichts passiert, wenn er sofort nach dem Start des Scripts auf eine Schaltfläche klickt. Zudem kann die Initialisierungsphase länger als üblich dauern, wenn die Meßparameter der Geräte MGCplus oder UPM100/Centipede in Datenbasiskanälen gespeichert werden.
2. Alle Schaltflächen sind immer aktiv, auch wenn sie gar keine Wirkung haben. Unser Programm ist so aufgebaut, daß erst nach dem `STOP` einer Messung das Programm beendet oder der Dialog Meßeinstellungen aufgerufen werden kann. Auch hiervon weiß der (fremde) Benutzer nichts.
3. Es gibt keine Auswertemöglichkeit.
4. Die Online-Seite ist nach dem Stop der Messung editierbar.
5. Das größte Manko ist: Dieses Script funktioniert nur bei Geräten mit interner Zeitbasis. Auch wenn Sie „*PC-internes Timing*“ bei den „Meßeinstellungen“ angeben, arbeitet das Script nicht mit der dort eingestellten Zeit.

2.3.4 Verbesserungen

Sie finden im folgenden die Ziffern aus dem vorigen Abschnitt 2.3.3, *Nachteile und Einschränkungen des Beispiels*, Seite K-25, mit den dazugehörigen Lösungsvorschlägen.

1. Um den Benutzern anzuzeigen, was gerade geschieht, verfügt catman über eine Statuszeile ganz unten im Ausgabefenster. Mit dem Befehl `APP.Status` können Sie beliebige Texte anzeigen lassen. Vergessen Sie aber nicht, die Meldungen wieder zu löschen (`APP.Status = ""`). Eine andere Möglichkeit bietet ebenfalls das APP-Objekt: die Veränderung des Mauszeigers in die bekannte Sanduhr. Der Befehl dazu lautet `APP.MousePointer = <Parameter>`, für die Sanduhr ist der Parameter 11.
2. Deaktivieren Sie nicht zugängliche Objekte. Der Befehl dafür ist `Objektname.Enabled = 0/1` für nicht aktiv/aktiv. Er läßt sich nicht nur für Schaltflächen, sondern auch für viele andere Objekte verwenden, z. B. Menüpunkte, I/O-Kanäle etc.
3. Erstellen Sie entweder eine eigene Symbolleiste oder verwenden Sie die in catman enthaltene Symbolleiste mit dem Befehl `APP.Toolbar = <Parameter>`. Hier stehen z. B. Zoom, Cursor und/oder Print zur Verfügung, schauen Sie in der Online-Hilfe den korrekten Parameter nach.



Eine erweiterte Version der Symbolleiste läßt sich über den Befehl `APP.SetButton` konfigurieren.

4. Sie können natürlich am Ende des Scripts gleich catman beenden. Alternativ können Sie ein anderes Online-Dokument laden oder den Befehl `APP.OLClose = 0/1` verwenden. Der Parameter 0 schließt das Online-Dokument, 1 (Voreinstellung) läßt es offen. Der Befehl sollte am Anfang des Abschnitts `MAIN` vor der Initialisierung stehen, damit man sofort sieht, wie das Programm aufhören wird.
5. Dieser Punkt erfordert eine längere Erläuterung und wird deshalb im folgenden ausführlicher behandelt:

Geräte mit interner Zeitbasisgenerierung

Dies sind die Geräte *MGCplus*, *DMCplus*, *DMC 9012A*, *Spider8* und die NI-Karten. Sie können jede der im Gerät einstellbaren Meßraten verwenden, das Script kann sich darauf beschränken, die Messung zu initiieren, die erfaßten Daten *portionsweise* abzuholen und anzuzeigen. Die Meßrate und die Anzahl der Messungen werden entweder im Befehl mit angegeben oder von catman je nach Gerät bestimmt (der zweite Parameter bei `ACQStart` ist dann 0). Beachten Sie bei Meßzeiten mit weniger als einer Messung pro Sekunde, daß der

Timeout-Wert nicht überschritten wird. Zur Zeit kann dies allerdings nur das MGCplus, andernfalls müssen Sie bei weniger als 1 Messung pro Sekunde den Zeittakt von catman über den PC-Timer erzeugen lassen.

Geräte ohne interne Zeitbasisgenerierung

Bei diesen Geräten muß der Zeittakt *immer* von catman erzeugt werden. Hierzu gehören vor allem die Umschaltanlagen UPM60 und UPM100, aber auch die einkanaligen Geräte wie z.B. MVD2555, Scout55 etc. Insbesondere bei den Umschaltanlagen kommt eine weitere Problematik hinzu: Je nach Anzahl der Meßstellen, gewählter Integrationszeit und Meßverstärkertyp ergeben sich bei diesen Geräten relativ lange Zeiten für die Datenerfassung. Dies kann dazu führen, daß die gewünschte Zykluszeit (alle Meßstellen erneut messen) nicht erreicht wird. Das Gerät würde zwar so schnell wie möglich arbeiten, könnte jedoch die Werte erst *nach dem Zeitpunkt* übertragen, an dem bereits der nächste Zyklus erfolgen sollte. Diesen Fall sollten Sie in der Programmierung entsprechend berücksichtigen und eine Warnmeldung ausgeben.



Die für ein Gerät angegebene Meßrate hat (außer bei MGCplus) auch dann eine Bedeutung, wenn die Meßrate von catman intern erzeugt wird. Sie bestimmt die Zeitdauer, die die Messung benötigt. Falls Sie also die Meßrate auf 10 setzen und das Gerät interne Zeittakterzeugung unterstützt, wird das Meßsignal über eine Zeit von einer 100 Millisekunden integriert.

Programmcode für langsame Messungen und Geräte ohne Zeittakterzeugung

In beiden Fällen muß das Timing von catman übernommen werden. Es darf immer nur *eine* Messung angefordert und abgeholt werden (*eine* Messung bedeutet, daß *alle* aktiven Kanäle des Gerätes *je einen* Wert liefern).

Das Script für Beispiel 2

```
#DEFINE START 100
#DEFINE STOP 104
#DEFINE SETTINGSPOPUP 1060
#DEFINE QUIT 101
#DEFINE TIMEREVENT 110
#DEFINE TRUE 1
#DEFINE FALSE 0
#DEFINE TOOLON 1000
#DEFINE SANDUHR 11
```

```
GLOBAL EvtVar

OPEN -o "BeispielScript2.opg"
APP.Toolbar = 0
APP.MinimizeBox = 0
APP.MaximizeBox = 0
APP.Sizeable = 0
APP.SysMenu = 0
APP.Status = "Geräte werden initialisiert"
OPEN -i "IO_Definition.iod"
IODEVICE[1].Setup "MGCplus_Setup.mgc"
APP.MousePointer = SANDUHR
APP.Status = "I/O-Kanäle werden initialisiert"
ACQInit ALL
CALL EnableButtons
APP.OLClose = 0
APP.Status = ""
APP.MousePointer = FALSE

DO 0
    GETEVENT -1 EvtVar                                REM ältestes Ereignis abfragen
    SELECT CASE
        CASE EvtVar = QUIT
            APP.Terminate
        CASE EvtVar = SETTINGSPOPUP
            DIALOG 8
        CASE EvtVar = TOOLON
            APP.Toolbar = 2
        CASE EvtVar = START
            CALL Messen2
    END SELECT
LOOP

Unterprogramm Messen2

LOCAL BlockSize TimeMode Intervall
LOCAL Meldung test
```

```
CALL DisableButtons
TimeMode = ACQ.TimingMode
IF TimeMode = 1
  REM PC-internes Timing

  Intervall = ACQ.TimerInterval
  CVSTR Meldung Intervall "####0.0#"
  STRCAT Meldung "Messung läuft, Zeitintervall: " Meldung " s"
  APP.Status = Meldung
  CREATEOBJECT "Timer1" "TIMER"
  Timer1.Interval = Intervall*1000    REM in ms
  Timer1.Event = TIMEREVENT
  Timer1.Enabled = TRUE
  ADDEVENT TIMEREVENT                REM beim ersten Mal sofort!
DO 0

  GETEVENT -1 EvtVar                  REM ältestes Ereignis abfragen

  SELECT CASE
    CASE EvtVar = STOP
      Timer1.Delete
      BREAK
    CASE EvtVar = TIMEREVENT
      ACQStart 1 0
      ACQRead 1 10000
      ACQStore
      ACQStop
      UPDATE ALL
      PEEKEVENT -1 EvtVar
      IF EvtVar = TIMEREVENT
        APP.Status = "ACHTUNG: Zeitintervall zu klein oder
Meßdauer des Gerätes zu lang."
      ELSE
        APP.Status = Meldung
      ENDIF
    END SELECT

  LOOP
ELSE
  REM Geräteinternes Timing
```

```
test = STOP
APP.Status = "Messung läuft"
ACQStart 0 0
BlockSize = ACQ.ReadBlock
DO 0
    ACQRead BlockSize 10000
    ACQStore
    UPDATE -r
    GETEVENT -3 test           REM auf STOP prüfen
    IF GP1 = 1
        CLEAREVENTS
        BREAK
    END IF
LOOP
ACQStop
ENDIF

:MessungEnde
CHARTREDRAW
CALL EnableButtons
CLEAREVENTS
APP.Status = ""
```

Unterprogramm EnableButtons

```
StopButton.Enabled = FALSE
MessRateButton.Enabled = TRUE
ToolButton.Enabled = TRUE
EndeButton.Enabled = TRUE
StartButton.Enabled = TRUE
```

Unterprogramm DisableButtons

```
MessRateButton.Enabled = FALSE
ToolButton.Enabled = FALSE
EndeButton.Enabled = FALSE
StartButton.Enabled = FALSE
StopButton.Enabled = TRUE
```

3 Die Elemente der Scriptsprache

Im folgenden Abschnitt finden Sie Erläuterungen zu den einzelnen Elementen, aus denen die Scriptsprache von catman aufgebaut ist.

3.1 Module und SUB-Programme (Unterprogramme)

Das Startmodul

Das Startmodul ist derjenige Teil des Scripts, mit dessen erster Zeile die Ausführung beginnt. Wurde die letzte Zeile des Startmoduls ausgeführt, so ist das Script beendet.



Die Ausführung eines Scripts kann niemals in einem Unterprogramm beginnen.

Codemodule

Alle Codemodule außer dem Startmodul enthalten lediglich den Deklarationsteil, *keinen* Code. Sie dienen dazu, zusammengehörige Unterprogramme zu gruppieren.



Außer dem Startmodul darf kein Modul Programmcode enthalten.



Da alle Deklarationen nur für jeweils ein Modul und seine Unterprogramme gelten, können Sie auch alle gemeinsamen Deklarationen in eine separate Datei auslagern und diese mit `#INCLUDE` in allen Modulen verwenden.

SUB-Programme (Unterprogramme)

Unterprogramme, in catman SUB-Programme genannt, werden dazu benutzt, um das Startmodul übersichtlich zu halten oder um identische Befehlssequenzen, die an verschiedenen Stellen eines Moduls gebraucht werden, in einem einzigen Code-Block zusammenzufassen. Wenn das Modul nun diese Befehlssequenz ausführen soll, so genügt ein Aufruf mit `CALL`

`<Unterprogrammname> [<Parameter>...]`. Diese Methode erhöht die Übersichtlichkeit und vermindert zugleich die Größe eines Moduls.

Üblicherweise werden alle Unterprogramme eines Scripts (d.h. alle Unterprogramme aller Objektmodule in der ausführbaren Datei) beim Start des Moduls in den RAM-Speicher geladen. Dies gewährleistet zwar einen sehr schnellen Aufruf von Unterprogrammen (< 1 ms), benötigt bei größeren Scripts jedoch entsprechend viel RAM. Eine ausführbare Scriptzeile benötigt im Durchschnitt ca. 80Byte, ein Script mit z.B. 1000 Zeilen würde damit ca. 80kByte RAM belegen. Über `#PRELOAD` und `#LOADBYCALL` können Sie festlegen, wann Unterprogramme geladen werden.

Bei `#LOADBYCALL` wird das Unterprogramm bei der `CALL`-Anweisung geladen und beim Verlassen des Unterprogramms wieder entfernt. Damit wird die gesamte Speicherbelastung nie größer als:

Anzahl geladener (`#PRELOAD`) Unterprogramme + größtes nachzuladendes Unterprogramm.

Die Compilerdirektiven `#PRELOAD` und `#LOADBYCALL` müssen innerhalb des Unterprogramms stehen, das sie beeinflussen sollen. Die Position ist zwar unerheblich, wir empfehlen jedoch der Übersichtlichkeit halber, die Anweisungen zu Beginn des Unterprogramms einzufügen.

Beachten Sie im Zusammenhang mit der Speicherverwaltung von Unterprogrammen folgende Details:

- Das Startmodul wird immer geladen.
- Das Nachladen eines Unterprogramms benötigt mehr Zeit als der Wechsel zu einem bereits geladenen Unterprogramm. Unterprogramme, die in geschwindigkeitskritischen Schleifen oder Aufrufketten verwendet werden, sollten daher besser dauerhaft geladen werden.
- Ein mit `#LOADBYCALL` geladenes Unterprogramm bleibt so lange geladen (und damit schnell zugreifbar), wie kein anderes Unterprogramm mit `#LOADBYCALL` aufgerufen wird bzw. zu einem solchen zurückgekehrt wird.

Besonders gut geeignet für nachzuladende Unterprogramme sind große Code-Blöcke, die als Reaktion auf eine Benutzeraktion ausgeführt werden sollen.



Wir empfehlen dringend den Einsatz von Unterprogrammen im Interesse der Qualität und Übersichtlichkeit Ihres Codes.

Wenn Sie bereits Erfahrung im Programmieren mit anderen Programmiersprachen besitzen, wird Ihnen der Begriff Unterprogramm (oder Funktion) bereits geläufig sein. Script-Unterprogramme sind jedoch nicht identisch mit der Unterprogrammtechnik dieser weit komplexeren Sprachen. Es gilt:

- Lokale Variablen sind möglich, sie müssen vor der ersten Benutzung deklariert werden.
- Script-Unterprogramme geben keinen Wert zurück, d.h., sie können nicht in der Form `Variable = Unterprogrammname` benutzt werden.
- Einige Scriptbefehle sind in Unterprogrammen nicht zulässig.
- Rekursive Aufrufe sind nicht zulässig.
- Felder können nicht übergeben werden.

Um ein neues Unterprogramm zu beginnen, wählen Sie „Neues SUB-Programm einfügen“ im Menü „SUB“. Sie werden nach dem Namen des neuen Unterprogramms gefragt, danach wird ein leeres Editorfenster angezeigt. Schreiben Sie nun alle Befehle, die Bestandteil des Unterprogramms werden sollen. Sind Sie mit der Erstellung des Unterprogramms fertig, so genügt ein Klick auf den Eintrag `MAIN` in der Arbeitsmappen-Ansicht, um das Hauptprogramm wieder in das Editor-Fenster zu holen.

Auf diese Weise erzeugen Sie so viele Unterprogramme wie notwendig. Alle Unterprogrammnamen werden in die Liste auf der linken Seite eingetragen. Einfaches Anklicken eines Eintrages dieser Liste bringt das entsprechende Unterprogramm zur Bearbeitung in den Editor. Um ein Unterprogramm zu löschen, bringen Sie es zuerst in den Editor und wählen Sie dann „SUB-Programm entfernen“ im Menü „SUB“.



Jeder Aufruf eines Unterprogramms verbraucht Platz im sog. *Call Stack-Speicherbereich*. Da dieser Bereich begrenzt ist, kann die Aufrufkette (der Call Tree) nicht beliebig lang werden. Ist der Call Stack voll, so erhalten Sie beim Versuch, ein weiteres Unterprogramm aufzurufen, eine Laufzeitfehlermeldung.

3.2 Objekte, Eigenschaften und Methoden

Mit der Version 2.0 von catman wurden *Objekte* und die zugehörigen *Methoden* und *Eigenschaften* eingeführt. Hauptzweck dieses Verfahrens ist eine Vereinfachung der Schreibweise und eine Verringerung der Anzahl der Befehle, die zum Verändern der Charakteristika von Objekten (Inhalt einer Tabellenzelle, Linienfarbe einer Kurve etc.) benötigt werden.

Mit Hilfe der für viele Objekte gleichen und leicht zu merkenden Schreibweise können Sie die Eigenschaften eines Objekts ändern

```
Objekt.Eigenschaft = ...
```

oder abfragen

```
Variable = Objekt.Eigenschaft
```

Methoden unterscheiden sich von Eigenschaften dadurch, daß sie nicht mit nur einer Größe zugewiesen werden, sondern daß eine Steuerung des Objektes durch die Angabe von (mehreren) Parametern erfolgt:

```
Objekt.Methode Parameter1 Parameter2 ...
```

3.2.1 Objekte

Objekte in catman können verschiedenster Art sein, so ist z.B. ein I/O-Kanal oder ein Datenbasiskanal ein Objekt, genauso wie ein definiertes Gerät oder ein graphisches Objekt auf der Seite eines Online-Dokuments. catman unterscheidet dabei zwischen *internen* Objekten und Objekten mit *Namen*: Ein Objekt mit Namen ist nur eines aus einer Reihe von Objekten desselben Typs, aber durchaus verschiedener Art. Deshalb wird der Name zur eindeutigen Identifizierung benötigt.

catman kennt folgende Objekte mit Namen:

- Alle Objekttypen des Online-Dokuments, z.B. **Texteingabefelder**, **Balkenanzeige**, etc. Der Objektname ist dabei der Name, den Sie einem Objekt in seinem Einstelldialog geben können.

- Alle definierten Geräte. Der Gerätename ist dabei der Name, den Sie bei der Definition des Gerätes im Arbeitsblatt I/O-Definition vergeben können.
- Alle Einträge der Triggerliste. Der Name eines Eintrags der Triggerliste (z.B. TRIG_1) kann im Dialog „Triggerliste bearbeiten“ vergeben werden (Arbeitsblatt I/O-Definition im Menü „Messen“).
- Timer-Objekte. Der Name muß beim Erzeugen angegeben werden.
- Popup-Menüs. Der Name muß ebenfalls beim Erzeugen angegeben werden.

Bei internen Objekten unterscheidet catman zwischen indizierten und nichtindizierten Objekten. Ein indiziertes Objekt ist ein Mitglied einer Sammlung von identischen Objekten (z.B. ein Datenbasiskanal) und muß daher über einen Zählindex eindeutig identifiziert werden. Der Zählindex wird in eckigen Klammern eingeschlossen:

```
Objekt[Index].Eigenschaft
```

Indizes können numerische Konstanten, z.B. 5 oder Ausdrücke sein, z.B. i+3.

Einige Objekte beinhalten weitere (Unter-)Objekte. So hat eine y(x)-Post-Process-Graphik verschiedene LAYER, die wiederum verschiedene Achsen (AXIS) haben können. Um hier unterscheiden zu können, gibt es zusätzliche Ebenen, die durch einen Punkt abgetrennt werden:

```
Objekt[Ebene1].Unterobjekt[Ebene2]. . . .Eigenschaft
```



Objekte der Ebene 2 und höher sind immer indizierte Objekte.

Beispiel: Die Zeile eines Datenbasiskanal ist ein Unterobjekt und muß mit einem Index gekennzeichnet werden.

```
x = DBCHAN[ 5 ].ROW[ 237 ].VALUE
```

Objekte der Ebene 1

- Das Objekt ACQ ermöglicht den Zugriff auf Einstellungen der Meßwerterfassung.
- Das Objekt APP (APPLICATION) steuert das Verhalten Ihres Scripts als Programm. Mit diesem Objektes beeinflussen Sie z.B. das Verhalten im Fehlerfall, legen kritische Programmabschnitte ohne Benutzerinteraktion fest etc.

- Das Objekt `CANBUS` ermöglicht den Zugriff auf dieses Bus-System.
- Das Objekt `DAO` (Data Access Object) stellt Eigenschaften und Methoden für Datenbankzugriffe zur Verfügung.
- Das Objekt `DBCHAN[Index]` bzw. `DB[Index]` ermöglicht den Zugriff auf einzelne Datenbasiskanäle sowie die Kanalinformationen (Meßparameter). Einzelne Werte lassen sich auch schneller mit `db(KanalNr, ZeilenNr)` lesen bzw. schreiben.
- Das Objekt `DESCRIPTORS` verwaltet die Beschreibungsdateien der I/O-Definition.
- Mit dem Objekt `DLG` können Sie Popup-Dialoge auf Ihrer Online-Seite anzeigen.
- Das Objekt `DRIVER` ermöglicht den Zugriff auf ein Gerät. Das Objekt wird insbesondere für Script-Treiber benötigt.
- Das Objekt `ERROR` ermöglicht den Zugriff auf Laufzeitfehlermeldungen.
- Das Objekt `EXCEL` ermöglicht den Datenaustausch mit MS Excel.
- Das Objekt `EXPORT` steuert den Datenexport aus der Datenbasis von catman.
- Das Objekt `FILE` ermöglicht den Zugriff auf beliebige Dateien.
- Das Objekt `IMPORT` steuert den Datenimport in die Datenbasis von catman.
- Über das Objekt `IOCHAN[Index]` bzw. `C[Index]` greifen Sie auf einzelne I/O-Kanäle zu, z. B. auf die in einem Leseblock enthaltenen Daten sowie auf die Kanalinformationen (Meßparameter).
- Das Objekt `IODEVICE[Index]` ermöglicht den Zugriff auf Geräte, ohne daß Sie den Objektnamen des Gerätes benötigen.
- Das Objekt `LOGMGR` ermöglicht Ihnen das Erzeugen und Verwalten eigener Logdateien.
- Mit dem Objekt `MAILSERVER` kann per Script eine E-Mail verschickt werden.
- Das Objekt `MENU` ermöglicht den Zugriff auf ein Benutzermenü.
- Das Objekt `PAGE` ermöglicht den Zugriff auf eine Online-Seite, z. B. um direkte Zeichenmethoden auszuführen oder um die Seite zu wechseln.
- Das Objekt `PRINTER` stellt hauptsächlich direkte Zeichenmethoden (Low-Level-Zeichenmethoden) für die Druckseite zur Verfügung.
- Das Objekt `PROFIBUS` ermöglicht den Zugriff auf dieses Bus-System.
- Das Objekt `REGISTRY` ermöglicht den Zugriff auf die Windows Registrierungsdatenbank.
- Das Objekt `SCRIPT` ermöglicht die Anbindung von VBScript- oder Java-Programmen.

- Das Objekt `SERVER` ermöglicht die Bereitstellung von Daten für andere PCs.
- Das Objekt `TERMINAL` stellt ein Interface zur Kommunikation mit Geräten (Hardware) durch den User zur Verfügung.
- Das Objekt `TEST` ermöglicht Ihnen den Zugriff auf die Meßdatenverwaltung.

Objekte der Ebene 2

- Das Unterobjekt `ROW[Index]` ermöglicht den Zugriff auf zeilenartig organisierte Objekte, z.B. auf eine Zeile eines Datenbasiskanals (`DBCHAN[Index].ROW[Zeilenindex]`) oder einen einzelnen Balken einer Balkenanzeige.
- Das Unterobjekt `COL[Index]` ermöglicht den Zugriff auf spaltenartig organisierte Objekte, z.B. die Spalte einer Tabelle der Online-Seite.
- Das Unterobjekt `BUTTON[Index]` ermöglicht den Zugriff auf einzelne Schaltflächen bei Werkzeugleiste und Optionsschalter.
- Das Unterobjekt `NODE[Index]` ermöglicht den Zugriff auf die einzelnen Knoten des TreeViews.
- Das Unterobjekt `POINTER[Index]` ermöglicht den Zugriff auf die einzelnen Balken bzw. Regler von Balkenanzeige bzw. Schieberegler sowie von Zeigerinstrument bzw. Drehknopf.
- Das Unterobjekt `CURSOR[Index]` ermöglicht den Zugriff auf den bzw. die Cursor einer Graphik. Das Unterobjekt ist nicht für die Scientific Graphiken verfügbar.
- Das Unterobjekt `ANNOTATIONS[Index]` ermöglicht den Zugriff auf die Annotationen einer Scientific Graphik.
- Das Unterobjekt `AXIS[Index]` bestimmt die Skalenebene einer Scientific Graphik.
- Das Unterobjekt `LAYER[Index]` bestimmt die Skalenebene bei den einfachen Graphiken.
- Mit dem Unterobjekt `CURVE[Index]` manipulieren Sie die in einer Graphik dargestellten Kurven.
- Das Unterobjekt `RECORDSET[Index]` spricht einen bestimmten Datensatz im Objekt DAO an.
- Das Unterobjekt `WORKSHEETS` muß für das Objekt `EXCEL` verwendet werden, um ein Arbeitsblatt anzusprechen.

Objekte der Ebene 3

- Das Unterobjekt `COL[Index]` kann auch ein Objekt der Ebene 3 sein: In diesem Fall spricht es eine bestimmte Spalte von matrixförmig organisierten Unterobjekten an, z.B. die Spalte einer Tabelle auf der Online-Seite.
 - Das Unterobjekt `AXIS[Index]` ermöglicht den Zugriff auf die x- und y-Achsen der einfachen Graphiken: Index: `x = 0, y = 1`.
 - Das Unterobjekt `FIELD[Name]` ermöglicht den Zugriff auf ein bestimmtes Feld in einem Datensatz des Objekts `DAO`.
-

3.2.2 Eigenschaften

Mit Hilfe der Eigenschaften ändern Sie den Zustand eines Objektes, z. B. seine Hintergrundfarbe, die Skalierung einer $y(x)$ -Post-Process-Graphik, den Text in einem Texteingabefeld etc., oder Sie fragen den Zustand eines Objektes ab, z. B. den Zustand eines Ein-/Aus-Schalters oder Schiebereglers.

Beispiele: „Mustermann“ in das Texteingabefeld Prüfer schreiben:

```
Prüfer.Text = "Mustermann"
```

x-Skalierung in Layer 1 der Graphik Diagramm ändern:

```
Diagramm.LAYER[1].Xmin = 4
```

x-Achsenbeschriftung in Layer 1 der Graphik Diagramm ändern:

```
Diagramm.LAYER[1].AXIS[0].Caption = "Kraft oben"
```

Zweiten Untermenüeintrag in Spalte 3 auf „Auswerten“ setzen:

```
MENU[3].ROW[2].Caption = "Auswerten"
```

Beschriftung des Programmfensters setzen:

```
APP.Caption = "PRÜFSTANDS-STEUERUNG V4.5 | Handprogramm"
```

Auch um sehr unterschiedliche Aktionen durchzuführen, sind nur wenige Begriffe notwendig, die – falls sie anwendbar sind – immer gleich verwendet werden.



Beachten Sie bitte folgendes beim Einsatz von Eigenschaften:

- `Objekt.Eigenschaft` darf nicht Bestandteil eines numerischen Ausdrucks sein. Der Ausdruck `r = Regler.Value + 5` ist unzulässig.
- Einige Eigenschaften sind *Nur-Schreib-Eigenschaften*, d.h., Sie können diese Eigenschaft zwar ändern, jedoch nicht abfragen. (z.B. `.BackColor` bei der *Digitalanzeige*, nicht jedoch beim *Texteingabefeld*.) Falls Sie den aktuellen Wert benötigen, müssen Sie ihn in einer Variablen verwalten.
- Ein `Objekt.Eigenschaft`-Ausdruck darf nur auf einer Seite einer Gleichung vorkommen. Falls die Eigenschaft eines Objektes einem anderen zugewiesen werden soll, so müssen Sie dazu zwei Ausdrücke verwenden.

Beispiel: Die Eigenschaft eines Objektes soll einem anderen zugewiesen werden
`Eingabe = Text1.Text @ Text2.Text = Eingabe`

3.2.3 Methoden

Methoden sind im wesentlichen das gleiche wie normale Scriptbefehle, lediglich in der gleichen Schreibweise wie für die Eigenschaften. Es findet allerdings keine Zuweisung auf eine Variable oder von einer Konstanten bzw. Variablen statt. Die Angabe eines oder mehrerer Parameter ist möglich, dies hängt vom Objekt bzw. der Methode ab.

Die Schreibweise für eine Methode lautet:

```
Objekt.Methode P1 P2 P3...
```

Hierbei sind P1, P2 etc. die Parameter.

3.3 Zuweisungen

Eine Zuweisung in der Scriptsprache von catman ist eine mathematische Gleichung, die Variablen oder Objekte als Argumente enthält. Die Auswertung erfolgt während der Programmausführung. Das Ergebnis steht auf der linken Seite bzw. wird in die Variable auf der linken Seite geschrieben, der zu berechnende Ausdruck auf der rechten Seite.

Die in Zuweisungen verwendeten Ausdrücke sind mathematische Formeln, die Variablen oder Datenkanäle als Argumente enthalten. Ein Ausdruck darf nur die mathematischen Operatoren +, -, *, / (Plus, Minus, Multiplikation, Division), Klammern und die mathematischen Grundfunktionen (siehe nächster Abschnitt) enthalten. Sonderfunktionen wie z.B. FFT, INTEGRATE etc. können in einem Ausdruck nicht verwendet werden.

Beispiele:

```
y = 2*x + cos(2*PI*100*t)
Messrate.Index = 2*i
DB[3] = DB[1]+DB[2]/2
ACQInit x+1
y = DBChan[c+1].Row[2*k].Value
ACQStart NofValues 2*BaseSampleRate
```

Ein Ausdruck ist unzulässig:

- Wenn Teile des Ausdrucks vom Typ Zeichenkette (String) sind.
- Wenn er eine Eigenschaft enthält, z.B. `x = Button.Value + 1`. (Weisen Sie zunächst `x` den `Button.Value` zu und erhöhen Sie dann `x` mit `INC x`.)



Zahlen dürfen im Script nur mit Dezimalpunkt geschrieben werden, ein Komma (deutsche Schreibweise) ist *nicht* zulässig.

3.4 Mathematische Grundfunktionen und Operatoren

Die nachfolgend aufgeführten Operatoren und Funktionen dürfen innerhalb numerischer Ausdrücke in Script verwendet werden.

Operatoren

AND, OR, <, >, =, <>, >=, <=, +, -, *, /, mod, ^, ()



Ist bei einer Division (auch bei Modulo) der Divisor = 0, so entsteht ein Laufzeitfehler.

Mathematische Grundfunktionen

abs(), acos(), asin(), atan(), atan2(), bit(), ceil(), cos(), exp(), floor(), hypot(), int(), ln(), log(), max(), min(), mod, rnd(), sgn(), sin(), sqrt(), tan().



atan2() liefert den Tangens unter Berücksichtigung des Vorzeichens (d.h. des Quadranten).



Ist das Funktionsargument beim Logarithmus oder der Wurzel kleiner gleich Null, so entsteht ein Laufzeitfehler.




Bei floor() und ceil() wird das Vorzeichen berücksichtigt.

3.5 Systemvariablen

Die Systemvariablen erlauben den Zugriff auf interne Daten von catman. Diese Variablen können ohne vorherige Deklaration benutzt werden und sind allen Codemodulen und Unterprogrammen bekannt.




Systemvariablen dürfen *nicht* von Ihnen deklariert werden. Mit COMMON, GLOBAL, LOCAL oder PARAM deklarierte Variablen dürfen nicht den Namen einer Systemvariablen haben.

 Einige Systemvariablen sind Nur-Lese-Variablen, d.h., sie können nicht auf der linken Seite eines Gleichheitszeichens (=) erscheinen.

In früheren Versionen von catman war die Variable `Event` sehr wichtig, die die Nummer des zuletzt ausgelösten Ereignisses enthält. Bei dieser Variablen ist ein Schreibzugriff notwendig, um nach der Abarbeitung eines Ereignisses die Variable wieder zu löschen. Wir empfehlen jedoch, immer die Event-Warteschlange zu verwenden, siehe auch Abschnitt 6.5, *Ereignisgesteuerte Scripts*, Seite K-69, sowie Abschnitt 2.3, *Ereignisgesteuerte Scripts (Beispiel)*, Seite K-19.


Eine weitere wichtige Variable ist `ERR` bzw. das Objekt `ERROR`, das die Nummer bzw. Nummer und Text des letzten Laufzeitfehlers enthält. Dies ist insbesondere nützlich, um bei Fehlern eine eigene Fehlerbehandlung zu ermöglichen. Dazu müssen Sie zunächst mit `APP.ErrMsg = 1` die catman-eigene Fehlerbehandlung deaktivieren, um mit der Fehlernummer in `ERROR.Value` oder dem Fehlertext in `ERROR.Text` arbeiten zu können.

 Eine Liste der Fehlernummern und ihrer Bedeutung finden Sie in der Online-Hilfe.

Die Variable `KEYPRESS` enthält den ASCII-Tastencode der zuletzt vom Anwender gedrückten Taste. Dies ermöglicht das Reagieren auf eine Anwenderaktion, ohne dazu eine Schaltfläche mit Hotkey oder ein Tastaturereignis im Online-Dokument anzulegen.

Die Variablen `GP1` bis `GP32` werden häufig von Mathematikfunktionen benutzt, um Ergebnisse abzulegen. Gut geeignet sind sie auch zum Datentransfer zwischen einem Eltern- und einem Kind-Script (Befehl `RUN`).

Die Systemvariable `DB_MAXLEN` ist nur für Scripts aus Versionen vor 3.0 interessant. Sie liefert die (für alle Kanäle gleiche) maximale Länge der Datenbasiskanäle. Diese Variable darf nur ausgelesen werden.

 Ab Version 3.0 können Datenbasiskanäle unterschiedliche Maximallängen besitzen, verwenden Sie deshalb nur noch `DBCHAN[].MaxLen`.

`DB_MAXCHAN` ist die maximale Anzahl der Kanäle in der Datenbasis. Diese Variable darf nur ausgelesen werden.

3.6 Ereigniskonstanten

Über das Menü „Tools → Ereigniskonstanten“ können Sie für beliebige Ereignisse Namenskonstanten erzeugen. Diese Konstanten müssen im jeweiligen Codemodul mit dem Befehl `#DEFINE` vor der ersten Benutzung deklariert werden. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu erreichen, empfehlen wir die Deklaration am Beginn des Scripts. catmans Compiler ersetzt diese Kürzel mit den tatsächlichen Werten, bevor mit der Kompilierung (Übersetzung) des Codemoduls begonnen wird. Eine Konstante besteht aus einem Namen (z.B. `HOHE_MESSRATE`) und dem dafür einzusetzenden Wert (z.B. `9600`) oder Code (z.B. `DELAY 5000`). Anstelle eines einzelnen Begriffes können Sie auch komplette Befehlssequenzen ersetzen lassen.

Beispiel: `#DEFINE HOHE_MESSRATE 9600`
`#DEFINE Abbruch IF Event = 200 @ BREAK @ ENDIF`



Bitte beachten Sie:

- Der Versuch, eine bereits definierte Konstante erneut zu definieren oder einen Wert zuzuweisen, erzeugt einen Kompilierfehler.
- In einer Konstantendefinition darf keine andere Konstante vorkommen.



Falls in einer Konstantendeklaration eine Berechnung erfolgt, so nimmt der Compiler diese automatisch vor, es wird also nur das Ergebnis und nicht die ursprüngliche Berechnung eingesetzt. Die Angabe $2*(17+4)$ wird daher berechnet und als 42 eingesetzt. Beachten Sie, daß keine Leerzeichen in solchen Formeln verwendet werden dürfen, der Compiler würde dies als weiteren Parameter interpretieren und ignorieren.

3.7 Variablen und Konstanten

3.7.1 Variablen

Die Scriptsprache von catman unterscheidet im Gegensatz zu anderen Programmiersprachen nur zwei Typen von Variablen: numerische (doppeltgenaue) Fließkommazahlen und Text oder Zeichenkette, oft auch mit dem englischen Wort *String* bezeichnet.

Eine besondere Art von Variablen stellen die sogenannten *Felder* (engl. *Array*) und *Listen* dar: Sie erlauben es, mehrere Werte unter einem einzigen Variablennamen zu speichern, siehe Abschnitt 3.7.2, Seite K-45 und Abschnitt 3.7.3, Seite K-48.

Bevor Sie eine Variable benutzen können, muß sie deklariert werden. Eine Variable kann dabei deklariert werden als

1. gemeinsam (Befehl `COMMON`), d.h., in allen Codemodulen einer Arbeitsmappe gültig
2. global (Befehl `GLOBAL`), d.h., nur im jeweiligen Codemodul inklusive der dazugehörigen Unterprogramme gültig
3. lokal (Befehl `LOCAL`), d.h., nur in einem Unterprogramm gültig.



Die Deklaration einer Variablen sagt noch nichts über ihren Typ aus, dies geschieht erst zur Laufzeit Ihres Scripts mit einer Zuweisung, die die Variable mit einem Wert belegt.



Bei der Zuweisung einer Textkonstanten muß diese in Anführungszeichen eingeschlossen sein, also z.B. `t = "Meßwert"`. Die Schreibweise `t = Meßwert` würde den Compiler veranlassen, `Meßwert` als Variablennamen zu interpretieren und in der Regel zu einem Kompilierfehler (Ungültiger Ausdruck) führen.



Das Auftreten einer Variablen vom Typ Text in einer IF- oder CASE-Abfrage, z.B. `IF Name = "Hans"`, ist unzulässig und würde zu einer falschen Bewertung der Abfrage führen. Zum Vergleich von Texten müssen Sie den Befehl `STRCMP` benutzen.



Wenn eine Variable den Typ Text angenommen hat, darf sie nicht Bestandteil eines Ausdrucks sein. So würde z.B. `a = "Hello" @ b = "World" @ c = a + b` in `c` nicht den

erwarteten Text "Hello World", sondern eine undefinierte Zahl ablegen. Zur Aneinanderreihung von Texten müssen Sie den Befehl `STRCAT` benutzen.



Falls in einer Zeichenkette ein Zeichen enthalten sein soll, das sich nicht über die Tastatur eingeben läßt (z. B. ein Wagenrücklauf, ASCII 13), oder falls die Zeichenkette ein Anführungszeichen enthalten soll, gibt es in catman eine spezielle Form der Angabe. Geben Sie das \$-Zeichen, gefolgt vom ASCII- Code des gewünschten Zeichens ein und verwenden Sie den Befehl `STRCAT`.

Beispiel: Anhängen von Wagenrücklauf/Zeilenvorschub (CRLF) an den String *Ausgabe*

```
STRCAT Ausgabe Ausgabe "$13" "$10"
```

Nützliche Sonderzeichen:

```
"$10"  Zeilenvorschub (linefeed)
"$13"  Wagenrücklauf (carriage return)
"$9"   Tabulator (TAB)
"$34"  Anführungszeichen
```

3.7.2 Felder

Felder (engl. Arrays) sind eine spezielle Art von Variablen, die es Ihnen erlauben, mehrere Werte unter dem gleichen Variablennamen zu speichern. Stellen Sie sich z. B. eine Reihe von Meßwerten vor, die in Ihrem Script bearbeitet werden müssen. Anstatt nun für jeden Meßwert eine eigene Variable anzulegen (z. B. Wert1, Wert2, etc.), wäre es günstiger, diese Werte unter einem einzigen Namen *Meßwert* abzulegen und die einzelnen Werte über einen Index wie z. B. Meßwert(1), Meßwert(2) etc. anzusprechen. Genau diese Möglichkeit bieten Felder. Zusätzlich zur Platzersparnis bieten Felder den Vorteil, die einzelnen Elemente mit Variablen, z. B. in Schleifen, anzusprechen zu können.

Deklaration von Feldern

Um eine Variable vom Typ Feld anzulegen, müssen Sie die Anweisung `GLOBAL` verwenden. Der Variablenname erhält dabei zusätzlich in Klammern eingeschlossen die Anzahl der Felddimensionen als Parameter.

- Beispiele:**
- `GLOBAL v(1)` um einen eindimensionalen Vektor mit dem Namen `v` anzulegen
 - `GLOBAL M(2)` um eine zweidimensionale Matrix mit dem Namen `M` anzulegen
 - `GLOBAL T(3)` um ein dreidimensionales Feld mit dem Namen `T` anzulegen.



Bitte beachten Sie:

- Verwechseln Sie die Anzahl der Dimensionen nicht mit der Anzahl der Elemente einer Dimension.
- Felder können nur mit globalen Variablen (`GLOBAL`) angelegt werden.
- Feldelemente dürfen keine Texte (Zeichenketten) enthalten.

Anlegen von Feldern

Die Deklaration eines Feldes alleine ist noch nicht ausreichend, um mit dem Feld arbeiten zu können. Als zweites müssen Sie `catman` mitteilen, wie viele Elemente maximal pro Felddimension gespeichert werden sollen, die Obergrenze der Felddimension. Mit diesen Angaben wird der benötigte Speicherplatz für das Feld mit `ARRAY_ALLOC` reserviert, wobei die einzelnen Obergrenzen als Parameter angegeben werden müssen.

Beispiel:

```
GLOBAL Matrix(2)
ARRAY_ALLOC Matrix 10 10
```

Es wird Speicherplatz für eine 10 x 10 Matrix angelegt.

Freigeben von Feldern

Da Felder, wenn sie einmal angelegt sind, Speicherplatz verbrauchen, können Sie ein Feld wieder freigeben, wenn es nicht mehr benötigt wird: `ARRAY_FREE Variable`.

Ein freigegebenes Feld kann jederzeit mit `ARRAY_ALLOC` wieder, z.B. mit kleineren Obergrenzen als vorher, erzeugt werden. Dieser Mechanismus erlaubt es Ihnen, den Speicherverbrauch dynamisch an die Anforderungen Ihres Scripts anzupassen.

 Bei Scriptende werden alle noch bestehenden Felder von catman automatisch freigegeben.

Feldelemente

Um ein einzelnes Feldelement in einer Anweisung oder Berechnung zu verwenden, muß das Element eindeutig spezifiziert (adressiert) werden. Dazu dient die folgende Syntax:

- `Variable(Index1)`: eindimensionales Feld, z.B. `Meßwert(10)`, `Meßwert(i - 1)`
- `Variable(Index1,Index2)`: zweidimensionales Feld, z.B. `Matrix(i + 1, j + 2)`
- `Variable(Index1,Index2,Index3)`: dreidimensionales Feld, z.B. `Tensor(i, j, k)`

Die Indexangaben bestehen dabei aus numerischen Ausdrücken, z.B. `a(1)`, `a(i + 1)`, `Matrix(i, j - 1)` etc.



Falls die Obergrenze der zugehörigen Dimension überschritten wird, entsteht ein Laufzeitfehler.



Der erste Index einer Dimension ist immer 1.

Verwendung von Feldelementen

Ein Feldelement kann überall dort verwendet werden, wo ein numerischer Ausdruck zulässig ist. Zusätzlich kann es in bestimmten Methoden und Funktionen erscheinen, die Ergebnisse in Variablen schreiben.

Beispiele:

```
a = m(i, j) + 5 * sin(x(100))
v(k) = v(k) * 2 * m(i, j)
MyText.Value = a(i)
a(i) = MyText.Value
Registry.Read "MGCplus" "MESSRATE" Messrate(i)
File[1].Write Meßwert(j + 1)
File[1].Read Meßwert(j + 1)
CVNUM a(k) MyString
STRCMP a(k) String1 String2
```

Einschränkungen bei der Verwendung von Feldern

- Felder können nur in Form von globalen Variablen angelegt werden.
 - Feldelemente dürfen keine Texte enthalten.
 - Der Indexausdruck einer Felddimension darf selbst kein Feldelement sein, z.B. `a = Matrix(i, v(k))`.
 - Der Indexausdruck einer Felddimension darf keine Funktion enthalten, z.B. `a = Matrix(i, sin(x))`.
-

3.7.3 Listen

Listen sind Variablen, die mehrere Elemente besitzen. Damit sind sie eine Alternative zu Feldern, haben jedoch folgende Vorteile:

- Listen können auch Texte aufnehmen
- Listen können sogar *gemischt* Text- und Zahlenelemente besitzen
- Listen können lokal deklariert werden, d.h. in einem Unterprogramm (SUB-Programm)
- Listen können als Parameter an Unterprogramme (SUB-Programme) übergeben werden
- Listen können verkleinert oder vergrößert werden, ohne daß Inhalte verlorengehen

Das erste Element einer Liste hat den Index 1.

Die Listenzuweisung `.MakeList` konvertiert jede Variable in eine Liste. Durch Zuweisen eines Wertes, z.B. `ListVar = 0`, wird eine Liste wieder zu einer normalen Variablen.

Nachteilig für Listen oder Listenelemente ist:

- Sie können nur eindimensionale Listen erzeugen
- Listen dürfen nicht in Ausdrücken verwendet werden (Ausdrücke siehe Abschnitt 3.3, *Zuweisungen*, Seite K-40)

Solange Sie keine mehrdimensionalen Felder benötigen, können Sie Listen als vollwertigen Ersatz verwenden. Insbesondere können Listen bei Bedarf vergrößert werden, ohne daß die Inhalte der Elemente verlorengehen.

Deklaration von Listen

Listen können sowohl in Form von globalen Variablen als auch in Unterprogrammen als lokale Variable angelegt werden: `GLOBAL ListVar1`. Die folgenden Anweisungen sind nur in einem Unterprogramm (SUB-Programm) zulässig:

```
PARAM ListVar2
LOCAL ListVar3
```

Anlegen von Listen

Listen werden mit der Methode `.MakeList` angelegt. Als Parameter geben Sie die gewünschte Anzahl von Elementen (Einträgen) an:

```
ListVar1.MakeList 20
ListVar2.MakeList 14
ListVar3.MakeList 200
```

Zum Ändern der Anzahl von Einträgen dient folgende Methode: `ListVar1.ResizeList 150`.

Listenelemente bearbeiten

Zum Bearbeiten von Listenelementen (Listeneinträgen) stehen mehrere Befehle zur Verfügung:

- Inhalt von Parameter in Element mit Index `idx` schreiben: `ListVar1.SetListItem idx Parameter`
- Inhalt von Element mit Index `idx` in Variable lesen: `ListVar1.GetListItem idx Variable`
- Anzahl der Elemente ermitteln: `Anzahl = ListVar1.MaxItems`
- Inhalte von Liste 1 auf Liste 2 kopieren: `ListVar1.CopyList ListVar2`



Der Befehl ist nur vorhanden, damit die Befehle der Listenvariablen mit denen der anderen Objekte konsistent sind. Sie können eine Liste auch mit einer einfachen Zuweisung auf eine andere Liste kopieren: `ListVar2 = ListVar1`.

Freigeben/Löschen von Listen

Zum Löschen einer Liste weisen Sie der Variablen einen beliebigen Wert zu, z. B. 0:
`ListVar1 = 0`. Damit wird der von der Liste belegte Speicher wieder freigegeben.

3.7.4 Konstanten

catman kennt nur zwei mathematische Konstanten: π und e . Groß- oder Kleinschreibung der Konstanten wird ignoriert, die Genauigkeit beträgt 14 Stellen.

4 Editieren, Kompilieren und Linken von Script-Modulen

4.1 Editieren von Modulen

4.1.1 Der Script-Editor

Der Script-Editor entspricht einem herkömmlichen Texteditor, der allerdings zur Formatierung des Scripts keine unterschiedlichen Schriftarten oder Formatierungen, sondern verschiedene Farben für die einzelnen Bestandteile der Scriptsprache verwenden kann. Die eingestellte Schriftart und -größe gilt für alle Zeilen der Codemodule. Falls Sie einen anderen Editor benutzen möchten oder die Darstellung, z.B. die Syntaxeinfärbung, verändern möchten, lesen Sie bitte den Abschnitt 4.1.2, *Anpassen des Editors*, Seite K-52.





Für das Erstellen, also das Erzeugen und Editieren eines Scripts gelten folgende Regeln:

- Zum Einfügen eines Scriptbefehls können Sie den Code Builder einsetzen oder, falls Sie den Befehl kennen, ihn direkt über die Tastatur eingeben.
- Eine Zeile darf bis zu 8 Anweisungen enthalten, diese müssen durch das Zeichen @ getrennt sein.
- Eine Zeile darf maximal 255 Zeichen enthalten.
- Die meisten Befehle erwarten einen oder mehrere Parameter, diese müssen durch Leerzeichen getrennt werden, kein Komma.
- Das Script unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung. Bei allen Schlüsselwörtern, Befehlen, Bezeichnungen und Variablen macht es keinen Unterschied, ob sie in Großschrift oder Kleinschrift eingegeben werden.



Der Editor bietet eine kontextbezogene Hilfe zu jedem Scriptbefehl. Markieren Sie einfach den gewünschten Befehl (doppelklicken) und drücken Sie die Taste F1. Es erscheint automatisch die Liste der Hilfethemen zum Befehl.



Mit  oder STRG-I können Sie markierte Zeilen einrücken, mit  oder STRG-O wieder ausrücken. Es genügt, wenn Sie mindestens ein Zeichen pro Zeile markiert haben. Mit  oder STRG-K können Sie markierte Zeilen auskommentieren, d. h., die Zeile erhält den Befehl REM am Anfang, mit  oder STRG-J das REM wieder löschen. Es genügt auch hier, wenn Sie mindestens ein Zeichen pro Zeile markiert haben.

Ganz unten im Fenster des Script-Editors sehen Sie, in welcher Zeile Sie sich befinden.



Der Editor verfügt ab Version 3.0 über den Befehl „Rückgängig“ (STRG-Z).

4.1.2 Anpassen des Editors

Über das Menü „Tools → Optionen“ und die Registerkarte „Editor“ können Sie den Hintergrund des Editor-Fensters sowie die Standardschriftart und die Textefärbungen verändern. Mit „*Schlüsselwörter immer groß*“ können Sie festlegen, daß die Schlüsselwörter von catman immer groß geschrieben werden. Die Ersetzung findet statt, sobald Sie die Zeile verlassen, z. B. EINGABE drücken.

Bei „*Codemodule automatisch sichern*“ können Sie festlegen, ob und in welchen Zeitabständen catman Ihre Dateien automatisch speichert.

4.1.3 Einsatz beliebiger Editoren

Sie können zur Erstellung eines Moduls jeden beliebigen ASCII-Texteditor einsetzen. Beachten Sie bitte folgende Regeln, wenn Sie andere Editoren einsetzen:

- Der Code Ihres Hauptprogramms (`MAIN`) muß vor dem ersten Unterprogramm in der Textdatei stehen.
- Jedes Unterprogramm muß durch die zwei Zeilen `_PROC_` und `_ENDPROC` eingerahmt sein.
- In der auf `_PROC_` folgenden Zeile muß der Name des Unterprogramms stehen.
- Zwischen `_PROC_` und dem Namen dürfen keine Leerzeilen stehen.
- Sie können das ausführbare (`.SCB`) Programm nicht direkt aus dem fremden Editor heraus erzeugen, dazu müssen Sie die Datei in die Script-Entwicklungsumgebung laden.


4.2 Kompilieren von Modulen

Bevor Sie ein Script ausführen können, muß es übersetzt (kompiliert) werden. Dies geschieht über das Menü „Compiler → Script kompilieren“. Allerdings werden die einzelnen Codemodule nur *roh* übersetzt, es werden sogenannte *Objektmodule* erstellt. Falls mehrere Module zu einem Script gehören, müssen zum Schluß alle beim Kompilieren entstandenen Objektmodule zusammengefügt werden, es muß eine *ausführbare Datei* erzeugt werden. Das Erzeugen einer ausführbaren Datei nennt man auch *linken*.



Da das *Kompilieren* eines Codemoduls nicht ausreicht, können Sie auch sofort den Linkprozeß starten. Falls noch unkomplizierte Module vorliegen, werden diese zunächst kompiliert und dann gelinkt.



Durch Anklicken von  in der Symbolleiste können Sie auch *nur das aktuelle* Codemodul kompilieren lassen. Dies ist dann sinnvoll, wenn nur in *diesem* Codemodul (oder einem zugehörigem Unterprogramm) Änderungen vorgenommen wurden. Der Vorteil des getrennten Kompilierens besteht darin, daß evtl. Fehlermeldungen nur von diesem Modul kommen.

Bevor der Kompilierungsvorgang beginnt, speichert catman das jeweilige Codemodul als Textdatei. Falls für ein Modul noch kein Namen existiert, werden Sie nach einem Dateinamen

gefragt. Während des Kompilierungsvorgangs informiert catman Sie über Fehler im Fenster *Compiler Output*. Sind keine Fehler gefunden worden, so erscheint hier nach Beendigung des Übersetzungsvorgangs die Meldung „Kompilierung beendet – Fehler: 0“ sowie einige statistische Angaben, z. B. die Kompilierzeit, die Anzahl der verwendeten Variablen etc. Bestimmte Fehler, z. B. ein nicht definiertes Gerät oder ein nicht gefundenes Online-Objekt erzeugen nur eine Warnung, ein Objektmodul wird in diesem Fall trotzdem erstellt.

Falls der Compiler Fehler findet, müssen Sie der Ursache auf den Grund gehen: Ein Doppelklick auf die Fehlermeldung bringt Sie zu der beanstandeten Zeile. Bedenken Sie jedoch, daß der Fehler u. U. auch in einer vorhergehenden Zeile liegen kann, z. B. eine vergessene Klammer o. ä.



Weitere Informationen zum Umgang mit Fehlern finden Sie in Abschnitt 5, *Hilfen zur Skripterstellung*, Seite K-56.



Über das Menü „Tools → Optionen“, Registerkarte „Compiler“ können Sie die Ausgabe von Warnungen unterdrücken.

Wurde das Modul fehlerfrei übersetzt, wird automatisch die zugehörige Objektmodul-Datei erzeugt und gespeichert. Diese hat die gleiche Bezeichnung wie die Textdatei des Codemoduls (eine reine ASCII-Datei), aber anstelle von *.SCT die Dateierweiterung *.OBJ. Bei einem Kompilierfehler wird keine derartige Objektmodul-Datei erzeugt, die Textdatei wird jedoch trotz der Fehler auf jeden Fall abgespeichert.




Das Fenster Compiler Output können Sie mit F4 oder das Menü „Compiler“ schließen bzw. wieder öffnen.

4.3 Erstellen ausführbarer Dateien

Im Menü „Compiler“ finden Sie den Befehl „Ausführbare Datei erstellen“. Das Fenster Compiler Output zeigt, daß dabei einzelne Objektmodule zusammengefügt werden: Evtl. bereits

vorhandene Objektmodule werden mit „LINK: Objektmodul x ist aktuell“ angezeigt, das erfolgreiche Ende des Vorgangs wird mit „LINK: Ausführbare Datei erzeugt“ gemeldet.




Anstelle über das Menü können Sie die Erzeugung einer ausführbaren Datei auch mit  starten.



Falls einzelne Codemodule noch nicht kompiliert sind, wird dies automatisch nachgeholt.

Die bei erfolgreichem Abschluß erzeugte ausführbare Datei hat denselben Namen wie das Startmodul und die Dateierweiterung *.SCB. Eine solche Binärdatei kann jederzeit von catman ausgeführt werden, z.B. durch den Menübefehl „Script ausführen aus Datei“ im Menü „Messen“.



Im Arbeitsblatt Script-Editor können Sie Ihr Script über das Menü „Compiler → Script ausführen“ oder mit  starten.



Da der Linker selbst keine Übersetzung des Codes vornimmt, stammen alle evtl. Fehlermeldungen oder Warnungen vom Compiler. Sollte der Compiler kein Objektmodul erzeugt haben, wird der Linker erst gar nicht gestartet, es erscheint die Meldung „Objektmodul wurde nicht erzeugt“.







Sie können den Befehl „Script ausführen“ selbst dann wählen, wenn zwischenzeitlich Ihr Script nicht-kompilierte Änderungen enthält. catman kompiliert ab Version 3.0 automatisch die veränderten Module, startet ggf. den Link-Vorgang erneut und startet dann die ausführbare Datei.

5 Hilfen zur Scripterstellung

catman bietet Ihnen verschiedene Hilfen bei der Scripterstellung.

1. Der Code Builder listet zahlreiche Aktionen auf. Bei der Auswahl wird oft nicht nur ein Befehl, sondern eine ganze Befehlssequenz in den Editor übertragen. Wenn Sie bereits einige Erfahrungen im Umgang mit dem Code Builder gesammelt haben, können Sie auch eigene Befehlssequenzen aufnehmen.
2. Die kontextsensitive Online-Hilfe von catman. Sie können entweder einen Befehl markieren und F1 drücken, dann erscheint die Liste der Hilfethemen zu diesem Befehl. Oft sind auch Beispiele enthalten. Sie können die Hilfe aber auch allgemein aufrufen und nach Befehlen oder Funktionen durchsuchen lassen (Registerkarte „Suchen“ anklicken).
3. Der Debugger ist vor allem dann nötig, wenn sich ein Script nicht wie gewünscht verhält: Mit ihm können Sie das Script Schritt für Schritt ausführen lassen und nach Fehlern suchen.
4. Über #INCLUDE-Anweisungen können Dateien aus dem Script-Editor direkt heraus bearbeitet werden: Cursor in die Zeile mit der #INCLUDE-Anweisung setzen, Kontextmenü öffnen und „#INCLUDE bearbeiten“ wählen. Der Inhalt der Datei wird in einem separaten Texteditorfenster angezeigt und kann dort bearbeitet und auch wieder gespeichert werden.

Andere Hilfen bieten sich als Arbeitserleichterungen an: Im Menü „Bearbeiten“ sowie in der Symbolleiste finden Sie die Befehle „Zeilen auskommentieren“ () und „Rückgängig auskommentieren“ (). Wenn Sie einen Bereich in Ihrem Script markieren, können Sie ihn mit diesen Funktionen schnell deaktivieren (oder wieder aktivieren), um Änderungen auszuprobieren. Zwei andere nützliche Befehle sind „Text einrücken“ () und „Text ausrücken“ (). Damit ist eine optisch ansprechende Formatierung Ihres Scripts schnell erledigt, ohne daß Sie Tabulatoren eingeben müssen.





Nach einem Compiler- und Test-Zyklus wird der Script-Editor automatisch an der zuletzt editierten Zeile des zuletzt geöffneten Codemoduls geöffnet.

5.1 Der Code Builder

Um den Code Builder zu öffnen, wählen Sie im Arbeitsblatt Script-Editor das Menü „Tools → Code Builder“ aus. In der Voreinstellung ist „*Immer im Vordergrund*“ aktiviert.



Verwenden Sie , um die Einträge nach einem Stichwort zu durchsuchen. Mit  können Sie weitersuchen. Es werden alle Texteinträge durchsucht, nicht jedoch die Befehlszeilen selbst. Geben Sie einfach den Anfang des gesuchten Wortes ein (ohne Platzhalter bzw. Wildcards) und catman findet alle passenden Wörter.

Einfügen eines Code-Bausteins

Wählen Sie eine (Befehls-)Gruppe, öffnen Sie diese und evtl. Untergruppen durch Klick auf das Pluszeichen links in der Zeile und doppelklicken Sie auf den gewünschten Eintrag. Der Code-Baustein wird an der momentanen Mauszeigerposition im Script-Editor eingefügt und der Mauszeiger in die auf den Baustein folgende Zeile positioniert.

In der Regel erwarten die Script-Befehle Parameter (z. B. Variablen). Der Code Builder enthält daher an diesen Stellen *Platzhalter* in spitzen Klammern. Die Platzhalter *inklusive* der spitzen Klammern müssen durch entsprechende Variablen, Ausdrücke oder Konstanten ersetzt werden.

Der Datei-Browser

Mit Hilfe des Datei-Browsers können Sie Dateinamen mit vollständiger Pfadangabe in Ihr Script einfügen. Dies erspart bei Dateien mit langen Pfadnamen Tipparbeit und vermeidet Fehler.

Sammeln Sie zunächst alle benötigten Dateinamen in der „*Dateiliste*“: Öffnen Sie den Standard-Dateidialog über die Schaltfläche „*Datei aufnehmen*“ und wählen Sie die gewünschte Datei aus. Zum Einfügen eines Dateinamens positionieren Sie den Mauszeiger im Script auf die gewünschte Stelle oder markieren den zu ersetzenden Bereich und doppelklicken Sie auf die Datei in der „*Dateiliste*“ oder markieren Sie die Datei in der Liste und klicken Sie auf „*Dateinamen einfügen*“.

Mit der Schaltfläche „*Datei entfernen*“ können Sie eine markierte Datei aus der Liste löschen.

Einfügen eines eigenen Code-Bausteins

Falls Sie eine Funktion im Code Builder vermissen, er lässt sich leicht erweitern. Am einfachsten ist es, wenn Sie den einzufügenden Code zunächst im Editor-Fenster erstellen und überprüfen. Kopieren Sie ihn dann in die Zwischenablage, markieren Sie im Code Builder auf der

Registerkarte „Code-Bausteine“ entweder die Gruppe, nach der Sie eine neue Gruppe einfügen möchten oder den Eintrag, nach dem der neue Code-Baustein erscheinen soll. Mit „*Neue Gruppe*“ können Sie selbst eine Gruppe oder Untergruppe erzeugen. Ansonsten fügen Sie den Baustein aus der Zwischenablage in das Fenster „Code“ ein, geben Sie eine Beschreibung („*Bezeichnung für Code-Baustein*“) ein und klicken Sie auf „Übernehmen“.

Entfernen eines Code-Bausteins

Markieren Sie den Baustein in der Liste und klicken Sie auf die Schaltfläche „Löschen“. Sie können nur einzelne Bausteine löschen, das Löschen einer gesamten Gruppe ist aus Sicherheitsgründen nicht möglich.

Editieren der Code-Bausteine



Dieser Abschnitt ist nur für erfahrene Anwender gedacht. Bitte legen Sie unbedingt eine Sicherheitskopie der Datei MACROS.TXT an, bevor Sie Änderungen vornehmen.

Alle Code-Bausteine des Code Builders sind in der Datei MACROS.TXT im catman-Hauptverzeichnis abgelegt. Diese Datei läßt sich auch mit einem Texteditor bearbeiten.

Die Datei ist folgendermaßen aufgebaut:

- FOLDER=<Gruppenbezeichnung> leitet eine Gruppe ein.
- BEGINMACRO <Bausteinbezeichnung> leitet einen Baustein ein.
- Alle auf BEGINMACRO folgenden Zeilen bis zur Zeile ENDMACRO bilden den Code-Baustein. Sie werden später exakt so, wie sie in der Datei stehen (inklusive Leerzeilen, TAB etc.), in den Script-Editor eingesetzt.
- ENDMACRO
- ENDFOLDER

Sollen in einer Gruppe Untergruppen aufgebaut werden, so wird mit FOLDER=<Untergruppenbezeichnung> eine neue Untergruppe begonnen und mit ENDFOLDER beendet. Sie können auch mehr als eine Unterebene festlegen.

Beispiel: FOLDER=Meine Makros

```
BEGINMACRO Schnelle Messung
ACQStart 16384 4800
ACQRead 1024 10000
REM Achtung: Store nötig?
ACQStore
ACQStop
ENDMACRO

BEGINMACRO Langsame Messung
ACQStart 1000 5
ACQRead 1 10000
ACQStore
ACQStop
ENDMACRO

ENDFOLDER
```

5.2 Die Online-Hilfe des Script-Entwicklungssystems

Das Register „Inhalt“ erscheint, wenn Sie im Script-Editor über das Menü „Hilfe“ die „Hilfe zum aktiven Arbeitsblatt“ aufrufen. Die Online-Hilfe ist in mehrere Abschnitte unterteilt.

Die „Referenz“ enthält die Fehlercodes, alle Befehle alphabetisch sortiert, die Objektreferenz, die Liste der Systemvariablen und die Scriptbeschränkungen. In der Objektreferenz finden Sie alle Informationen zu:

- internen Objekten
- Online-Dokument-Objekten
- den Objekten mit Namen (Timer, Trigger, Gerät etc.)

Über die Registerkarte „Suchen“ können Sie auch die gesamte Hilfedatei nach Stichworten durchsuchen lassen. Falls Ihnen die Suchfunktionen der Standardversion nicht ausreichen,

können Sie vom Windows-Hilfesystem eine neue Datenbank erstellen lassen (Schaltfläche „*Neu erstellen*“) und alle Optionen aktivieren, auch z. B. die Aufnahme von ähnlichen Themen.



Mit F1 erhalten Sie bei markiertem Befehl (Doppelklick) direkt die Hilfethemen zum Befehl.

Die Hilfe empfiehlt sich auch für die Suche nach Beispielen und verwandten Befehlen. Bei Befehlen, die Parameter enthalten, empfiehlt sich die Kontrolle, ob und wie die Angabe von Parametern erfolgen muß. Obwohl die Scriptsprache versucht, alle Geräte möglichst einheitlich zu behandeln, sind je nach Gerät u. U. andere Parameter zu verwenden bzw. sind bestimmte Parameter bei einigen Geräten unwirksam.

5.3 Der Script-Debugger

Leider bedeutet die Erzeugung einer ausführbaren Datei ohne Fehlermeldung noch nicht, daß auch das ganze Script so funktioniert, wie von Ihnen beabsichtigt. Dieses Phänomen ist unter Programmierern altbekannt – es handelt sich schlicht um *Denkfehler* bei der Ausarbeitung des Scripts, z. B. das Belegen einer Variablen mit einem falschen Wert oder der unbeabsichtigte Aufruf eines Unterprogramms. Auch hier gibt catman Ihnen Hilfestellung, damit Sie das Problem schnell eingrenzen und beheben können. Die Hilfe nennt sich *Debugger* und ermöglicht es, das Script kontrolliert ablaufen zu lassen, um die Durchführung zu überwachen.





Der Debugger bietet Ihnen zwei Möglichkeiten:

1. Sie können Ihr Script Schritt für Schritt bzw. Zeile für Zeile ausführen lassen und nach jeder Zeile die Variablen etc. anschauen.
2. Sie können das Script bis zu einer bestimmten Stelle ausführen lassen und dann ausgehend von dieser im Einzelschritt-Modus oder *etappenweise* weitermachen.

Für welche Methode Sie sich entscheiden, hängt von den Umständen ab: Liegt ein Fehler erst in einem späteren Teil des Scripts vor, so sollten Sie Methode 2 verwenden, um schnell

zu dem kritischen Teil zu kommen. Klappt bereits am Anfang etwas nicht, können Sie mit Methode 1 die Initialisierungsphase überwachen.





Starten Sie den Debugger nach der Kompilierung über „Im Debug-Modus ausführen“ im Menü „Compiler“ oder über  in der Symbolleiste. Nach jeder Zeile erscheint nun das Debugfenster. Falls Sie nur an einer bestimmten Stelle interessiert sind, suchen Sie diese auf, stellen Sie den Cursor in die betreffende Zeile des Scripts und klicken Sie auf , drücken Sie F3 oder doppelklicken Sie in die Code-Zeile. Klicken Sie danach auf  oder drücken Sie F5, damit das Script bis zu Ihrem Haltepunkt ausgeführt wird. Sie haben dann die Wahl, einen weiteren Haltepunkt zu setzen oder mit  Schritt für Schritt weiterzumachen und das Verhalten des Scripts zu beobachten. Die aktuelle Zeile, die als nächstes ausgeführt wird, ist grün eingefärbt.



Tritt während der Scriptausführung ein Laufzeitfehler auf, so können Sie ebenfalls in den Debugger springen: Wählen Sie dazu im Fenster der Fehlermeldung die Schaltfläche „Debug“. Wenn der Quelltext des Scripts verfügbar ist, zeigt der Debugger den Code des gerade ausgeführten Unterprogramms oder des Hauptprogramms an. Die als nächstes auszuführende Zeile ist hervorgehoben.

Mit der Liste der Unterprogramme oder des Call Trees können jederzeit andere Programmsegmente betrachtet werden. Wird das Hauptprogramm oder ein Unterprogramm (SUB) im Call Tree angezeigt, so ist die Zeile, in der diese Prozedur verlassen wurde, blau eingefärbt und fett hervorgehoben.



Mit  läßt sich die Variable an der Cursorposition anzeigen und modifizieren. Dies ist häufig schneller, als die betreffende Variable im Fenster mit der Variablenliste zu suchen und dort zu ändern. Mit  läßt sich ein aus der neben dem Symbol befindlichen Liste ausgewähltes Ereignis in die Event-Queue einreihen bzw. in die Event-Variable schreiben, um die Reaktion des Scripts zu untersuchen. Damit muß nicht auf eine Schaltfläche gedrückt werden o. ä., um ein Ereignis zu erzeugen.



Soll der neue Variableninhalt eine Zeichenkette (String) sein, so muß der Text in Anführungszeichen eingeschlossen werden.

Ist die Scriptausführung angehalten, so werden im Debugfenster folgende Informationen angezeigt:

- Der Name des momentan ausgeführten binären Scripts.

- Der Name des momentan ausgeführten Abschnitts (`MAIN` oder Name des Unterprogramms).
- Der Code des aktuellen Abschnitts.
- Die aktiven gemeinsamen (`COMMON`), globalen (`GLOBAL`) und lokalen (`LOCAL`) Variablen sowie die Systemvariablen und Unterprogramm-Parameter (`PARAM`).
- Der Inhalt des globalen und des Parameter-Stacks.




Die gemeinsamen Variablen aller Module und ihre Werte sowie der Parameter-Stack müssen auf separaten Registerkarten betrachtet werden.


Mit diesen Verfahren tasten Sie sich bis zu der Stelle vor, an der der Fehler liegt. Denken Sie dabei immer daran: Der Computer tut nur, was man ihm sagt, er nimmt aber alles wörtlich und führt es *buchstabengetreu* aus!

Weitere Funktionen des Debuggers




- Durch Anklicken des Symbols  wird die Scriptausführung insgesamt beendet und das Debugfenster geschlossen. Bei Scriptende wird automatisch der Befehl `ACQStop` aufgerufen, um die angeschlossenen Geräte in den Stop-Zustand zu bringen.



- Ist die Option  aktiv (Knopf gedrückt), so wird der Einzelschrittmodus bei einem `CALL`-Befehl im aufgerufenen Unterprogramm fortgesetzt.



- Ist die Option  aktiv (Knopf gedrückt), so wird im Einzelschrittmodus bei einem `CALL`-Befehl das aufgerufene Unterprogramm und alle weiteren von diesem aus aufgerufenen, ausgeführt und das Script erst wieder in der Zeile nach dem Befehl `CALL` angehalten.



Die Schriftart und die Hintergrundfarbe des Code-Fensters entsprechen denen des Script-Editors.

6 Spezielle Themen

6.1 catModule modifizieren

Als Scriptprogrammierer können Sie auch catModule modifizieren oder erweitern. Dazu müssen lediglich die zugehörigen Scripts und evtl. Online-Dokumente geladen und bearbeitet werden.



Die zu den Modulen gehörenden Dateien sind in der Script-Hilfe angegeben, sie befinden sich im Unterverzeichnis CATMOD von catman.

Falls ein modifiziertes Script unter dem alten Namen ausgeführt werden soll, muß die Binärdatei (*.SCB) wieder in dieses Verzeichnis gelegt werden. Alternativ können Sie das Script auch unter einem anderen Namen speichern und mit „Aktion → Script hinzufügen“ des cat-Modul-Dialogs (Hauptmenü „Messen → catModul ausführen“) in die catModul-Liste übernehmen.



Die Datei MODULES.CAT enthält die Liste der angezeigten catModule sowie die Modulbeschreibungen und läßt sich auch mit einem Texteditor verändern.

6.2 Eigene Scripts als catModule

Eigene Scripts können jederzeit in die Liste der catModule aufgenommen werden:

1. Öffnen Sie den catModul-Dialog über das Hauptmenü „Messen → catModul ausführen“.
2. Markieren Sie den Listeneintrag unterhalb dem das Modul eingefügt werden soll.
3. Wählen Sie „Aktion → Script“ hinzufügen.
4. Tragen Sie im folgenden Dialog die „*Modulbezeichnung*“, unter der das Script in der Liste erscheint, einen erläuternden Kommentar („*Modulbeschreibung*“) sowie die „*Ausführbare Scriptdatei*“ (*.SCB) ein.

Mit „Neue Gruppe anlegen“ kann ein neuer Gruppeneintrag eingefügt werden, eine neue Gruppe wird immer am Ende angelegt.

Um einen Eintrag wieder zu löschen, benutzen Sie den Menüpunkt „Modul (Gruppe) entfernen“. Es werden nur Einträge der Modul-Datei MODULES.CAT gelöscht, die Scripts und Online-Dokumente bleiben erhalten.



catman speichert die gesamte catModul-Struktur in der Datei MODULES.CAT, die sich im Unterverzeichnis CATMOD von catman befindet. Diese Datei kann auch mit jedem beliebigen ASCII-Editor bearbeitet werden.

6.3 Geräte, I/O-Kanalverbindungen und Skalierungen

Normalerweise definieren Sie Geräte interaktiv im Arbeitsblatt I/O-Definition. Dort richten Sie auch die Verbindungen und Skalierungen der I/O-Kanäle ein. Die Scriptsprache bietet zusätzlich die Möglichkeit, Geräte, I/O-Kanalverbindungen und Skalierungen mit Scriptbefehlen zu erzeugen bzw. zu modifizieren.

6.3.1 Anlegen von Geräten

Ein neues Gerät wird mit dem Befehl `CREATEDEVICE` angelegt. Dieser Befehl besitzt einen einzigen Parameter, den Gerätenamen. catman erzeugt dabei ein Gerät mit dem angegebenen Namen, Gerätetyp, Schnittstelle und Adresse sind dabei noch unbestimmt. Diese werden erst danach mit den entsprechenden Eigenschaften des Geräteobjekts `IODEVICE[]` gesetzt.

Beispiel:

```
#DEFINE UPM100 100
#DEFINE PORT_GPIB 488
...
CREATEDEVICE "Scanner1"
Scanner1.DeviceType = UPM100
Scanner1.Port = PORT_GPIB
Scanner1.Address = 4
```

Mit `CREATEDEVICE` wird ein Gerät der Liste bereits bestehender Geräte hinzugefügt, also z. B. auch interaktiv definierter Geräte.

Um die volle Kontrolle über die Listenposition Ihres neu erzeugten Gerätes zu behalten, sollten Sie zunächst alle definierten Geräte mit dem Befehl `CLEARDEVICES` löschen, bevor Sie Geräte vom Script aus anlegen.

Beispiel:

```
#DEFINE UPM100 100
#DEFINE PORT_GPIB 488
...
CLEARDEVICES
CREATEDEVICE "Scanner1"
Scanner1.DeviceType = UPM100
Scanner1.Port = PORT_GPIB
Scanner1.Address = 4
```

Das Gerät `Scanner1` hat jetzt den Listenindex 1, ein weiteres mit `CREATEDEVICE` angelegtes Gerät hätte den Index 2 usw. Der Index wird im folgenden Abschnitt *I/O-Kanalverbindungen einrichten* benötigt.

- Hinweise:**
- Sollen alle Geräte mit `CLEARDEVICES` entfernt werden, so darf keine I/O-Kanalverbindung mehr zu einem dieser Geräte bestehen. Setzen Sie daher zunächst alle Verbindungen mit `IOCHAN[].Connect` (nächster Abschnitt) auf „NC“ (Nicht verbunden).
 - Es ist nicht möglich, ein Gerät selektiv zu entfernen.
 - Gerätetypen, die über eine interne Zeitbasisgenerierung verfügen, benötigen in der Regel noch eine oder mehrere Meßraten. Diese werden mit `IODEVICE[].SetSamplerate` gesetzt.

6.3.2 I/O-Kanalverbindungen einrichten

Zur Verbindung eines I/O-Kanals mit einer Datenquelle (Gerät, Zeit etc.) dient `IOCHAN[] .Connect`. Um das Beispiel aus den vorhergehenden Abschnitten zu erweitern, wird I/O-Kanal 1 mit der Datenquelle „ZEIT“ in der Einheit Minuten verbunden und die folgenden 10 Kanäle mit den Hardwarekanälen 20 bis 29 unseres Gerätes (Nr. 1 der Geräteliste). Die Art der Verbindung zum Gerät ist „Analog IN“, die Parameter P4 und P5 können daher entfallen.

Beispiel:

```
#DEFINE UPM100 100
#DEFINE PORT_GPIB 488
...
CLEARDEVICES
CREATEDEVICE "Scanner1"
Scanner1.DeviceType = UPM100
Scanner1.Port = PORT_GPIB
Scanner1.Address = 4
...
REM Verbinden von I/O-Kanal 1 mit ZEIT (alle Parameter außer dem
ersten können entfallen)
IOCHAN[1].Connect -1
IOCHAN[1].Unit = "min"
IOCHAN[1].Active = 1
...
i = 2
DO 10
    IOCHAN[i].Connect 1 20+i-2 0
    REM Kanal aktivieren
    IOCHAN[i].Active = 1
    INC i
LOOP
```

- Hinweise:**
- Freie Online-Berechnungen werden *nicht* über diese Methode, sondern über `IOCHAN.Formula` eingerichtet.
 - *Festfunktions*-Online-Berechnungen können *nicht* scriptgesteuert angelegt oder verändert werden.
 - Alle I/O-Kanalverbindungen müssen *vor* der Kanalinitialisierung mit `ACQInit` erfolgen, d.h., nach jeder Änderung einer Kanalverbindung muß eine Initialisierung durchgeführt werden.

- Bei MGCplus-Systemen kann im Anschluß an `IOCHAN[].Connect` auch noch der Unterkanal (`IOCHAN[].HWSubChan`), das Signal (`IOCHAN[].Signal`) oder die Zugehörigkeit zu einer Meßratengruppe (`IOCHAN[].SRGroup`) festgelegt werden.

6.3.3 Skalieren eines I/O-Kanals

Einem I/O-Kanal kann über `IOCHAN[].ScaleMode` ein Skaliertyp zugeordnet werden. Wird eine *Benutzerskalierung* eingestellt, so legt catman automatisch eine 2-Punkt 1:1-Skalierung an. Weitere Einstellungen lassen sich am leichtesten mit `IOCHAN[].LoadUserScale` laden: Es kann eine zuvor interaktiv erzeugte und gespeicherte Benutzerskalierung zugewiesen werden.

Beispiel: `IOCHAN[1].ScaleMode = 1`
`IOCHAN[1].LoadUserScale "C:\CATMAN\SCALINGS\Z6.USC"`

Benutzerskalierungen vom Typ „*Linearisierungstabelle*“ können auch über `IOCHAN[].ScalePoints` (Anzahl der Linearisierungspunkte) und `IOCHAN[].Scale` (Wertepaare) eingestellt werden.

Beispiel: `IOCHAN[1].ScaleMode = 1`
`IOCHAN[1].ScalePoints = 2`
`IOCHAN[1].Scale 1 0.5 0`
`IOCHAN[1].Scale 2 2.5 4000`

- Hinweise:**
- Verwenden Sie bei der Einrichtung einer Benutzerskalierung die Befehle *unbedingt in der Reihenfolge* des obigen Beispiels.
 - Die Benutzerskalierungen vom Typ „*Polynom*“ und „*Freie Funktion f(x)*“ sind *nicht* scriptgesteuert einstellbar, sie können jedoch mit `IOCHAN[].LoadUserScale` geladen werden.

6.4 Online-Berechnungen ändern

Eine Online-Berechnung wird normalerweise interaktiv im Arbeitsblatt I/O-Definition festgelegt. Falls jedoch Parameter der Berechnung, z.B. ein Multiplikationsfaktor, oder die Berechnungsformel selbst, in Abhängigkeit eines Meßergebnisses oder einer Benutzereingabe modifiziert oder neu erzeugt werden soll, muß `IOCHAN[].Formula` verwendet werden. Dieser Eigenschaft des Objekts `IOCHAN` können Sie genauso eine Berechnungsformel zuweisen, wie Sie es interaktiv im Arbeitsblatt I/O-Definition täten. Der Unterschied liegt nur darin, daß die Formel, die Sie zuweisen, außer der üblichen `Cnn`-Schreibweise auch Variablen enthalten kann. Wird nun bei laufender Meßwerterfassung die Berechnung für den Kanal ausgeführt, so wird dazu immer der aktuelle Inhalt der Variablen verwendet, d.h., durch einfaches Verändern der in der Formel benutzten Variablen können Berechnungsparameter geändert werden, ohne daß dazu eine neue Formel zugewiesen werden muß.



Die Zuweisung erzeugt immer eine *freie Online-Berechnung*. *Festfunktionen* können zur Scriptlaufzeit *nicht* zugewiesen oder verändert werden.

Beispiel:

```

GLOBAL i f1 f2
REM I/O-Kanal 1 wurde interaktiv die Festfunktion "kontinuierliche
Rampe" zugeordnet - er dient als Zeitkanal für die beiden folgenden
Berechnungskanäle. In den beiden nächsten Zeilen definieren wir die
Berechnungsvorschriften für die I/O-Kanäle 2 und 3:
IOCHAN[2].Formula = "sin(2 * Pi * f1 * C1)"
IOCHAN[3].Formula = "cos(2 * Pi * f2 * C1)"
REM Der I/O-Kanal 1 wird in der Formel mit C1 angegeben
f1 = 1
f2 = 0.5
ACQInit ALL
ACQStart 0 1000
DO 0
    INC i
    IF i > 1000
        i = 0
REM Ändern der Frequenzvariablen, die Online-Berechnungen werden ab
jetzt mit den neuen Frequenzen durchgeführt
f2 = f2 + 0.5
    ENDIF
    ACQRead 5
    UPDATE -r
LOOP

```

Beispiele für zulässige Formeleingaben:

```
IOCHAN[1].Formula = 2 * c1 + 5 * Delta
REM wird zur Kompilierzeit übersetzt
IOCHAN[1].Formula = "2 * c1 + 5 * Delta"
REM wird zur Laufzeit übersetzt
Expr = "2 * c1 + 5 * Delta"
IOCHAN[1].Formula = Expr
REM wird zur Laufzeit übersetzt
```

Die letzte Form erlaubt z.B. eine neue Formeleingabe durch den Benutzer Ihres Scripts.

- Hinweise:**
- Wird einem I/O-Kanal über `.Formula` eine Berechnung zugewiesen, so wird die Datenquelle dieses Kanals automatisch auf „*Freie Berechnung*“ gesetzt. Es ist nicht nötig (obwohl zulässig), den Berechnungskanal vorher interaktiv im Arbeitsblatt I/O-Definition mit einer Berechnung zu belegen.
 - Die Zuweisung der Berechnungsformel muß vor der Kanalinitialisierung mit `ACQInit` vorgenommen werden. Bei einer Änderung der Formel muß der Kanal mit `IOCHAN[].Active` erneut aktiviert werden.
 - Wurde einem I/O-Kanal bereits interaktiv eine Berechnung zugewiesen, so überschreibt eine Zuweisung an `IOCHAN[].Formula` diese Berechnung.

6.5 Ereignisgesteuerte Scripts

catman bietet Ihnen die Möglichkeit, Ihr Script durch Ereignisse steuern zu lassen. Solche Ereignisse können dabei auf unterschiedliche Art und Weise ausgelöst werden:

1. Von Objekten des Online-Dokuments: Schaltflächen, Schalter, Schieberegler, Listenfelder, Kontrollkästchen, Texteingabefelder oder Festen Texten.
2. Von Tastaturereignissen (Abschnitt 6.5.1, *Tastaturereignisse*, Seite K-70).

3. Von Objekten des Online-Dokuments, die eine Alarmüberwachung besitzen: Digitalanzeige, Balkenanzeige, Zeigerinstrument oder Überwachungsanzeige.
4. Von catmans Zeitschaltuhr: Objekt `TIMER` (Abschnitt 6.5.2, *Ereignisauslösung durch Zeitschaltuhr (Timer)*, Seite K-71).

Im folgenden sollen insbesondere die Verwendung des Objekts `TIMER` sowie die Behandlung (Abfrage) von Ereignissen erläutert werden.

6.5.1 Tastaturereignisse



Siehe auch Kapitel E, Abschnitt 6.3.3, *Tastaturereignis*, Seite E-35, bei der Ereignisüberwachung.

Anwender drückt eine Taste

Mit der Systemvariablen `KEYPRESS` können Sie den ASCII-Tastencode der zuletzt vom Anwender gedrückten Taste abfragen. Die Variable `KEYPRESS` bleibt so lange erhalten, bis entweder ein neues Tastaturereignis auftritt oder sie vom Script aus explizit verändert wird. Setzen Sie daher `KEYPRESS` nach der Abfrage wieder auf 0.

Anwender drückt beliebige Taste oder Tastenkombination

Definieren Sie im Online-Dokument-Editor ein Tastaturereignis, d. h., ordnen Sie einer Taste ähnlich wie einem Objekt Ihres Online-Dokuments eine Ereigniskonstante zu. Dies erlaubt eine etwas komfortablere Auswertung als die Verwendung von `KEYPRESS`, da z. B. auch Tastenkombinationen wie `UMSCHALTG-F5` möglich sind.

Anwender drückt eine Funktionstaste, z. B. F1

Einer Schaltfläche im Online-Dokument kann ein *Hotkey* zugeordnet werden. Drückt der Anwender diese Taste, so ist dies gleichbedeutend mit einem Mausklick auf die Schaltfläche und das der Schaltfläche zugeordnete Ereignis wird ausgelöst.

6.5.2 Ereignisauslösung durch Zeitschaltuhr (Timer)

Bis Version 3.0 Release 2 verfügte catman nur über die Anweisung `ON TIMER`, um eine Zeitsteuerung im Script zu implementieren. Dies hatte mehrere Nachteile:

- Es gab nur einen Timer
- Die Verwendung in Scriptprojekten mit mehreren Modulen ist problematisch
- Bei Timerauslösung konnte nur eine Variable gesetzt werden. Dadurch war die Auslösung eines Unterprogramms schwierig: man mußte die Systemvariable `Event` verwenden und das gewünschte Unterprogramm via `#IRQ`-Anweisung an den Ereigniswert koppeln.
- Die Verwendung der Systemvariablen `Event` in `ON TIMER` ist kritisch, da dann bei kurzen Intervallen andere Ereignisse überschrieben werden können.

Deshalb wurde das Objekt `TIMER` eingeführt. Dieses kann in beliebiger Anzahl vom Script erzeugt und mit Eigenschaften belegt werden. Insbesondere kann jedes Objekt ein eigenes Zeitintervall bekommen. Jedes Objekt kann das Ablauf seines Zeitintervalls (das „Auslösen“ des Timers) auf zwei verschiedene Arten behandeln:

1. Durch Setzen der Eigenschaft `.Event` des Objekts. Das neue Ereignis wird dann in die Warteschlange eingereiht. Auch wenn bei mehreren Timern das Zeitintervall gleichzeitig abläuft, geht nichts verloren. Das Script kann die Ereignisse dann wie früher oder via `GETEVENT` behandeln.
2. Durch direktes Ausführen eines dem Objekt `TIMER` zugeordneten Unterprogramms. Dieses Unterprogramm kann dem Objekt `TIMER` zur Scriptlaufzeit zugewiesen werden. Stellt catman beim Auslösen eines Timers fest, daß dieser an ein Unterprogramm gekoppelt ist, so wird das zugehörige Unterprogramm sofort ausgeführt. Ein eventueller weiterer mit einem Unterprogramm gekoppelter Timer kommt allerdings erst bei der nächsten Event-Prüfung an die Reihe. Dies muß so sein, da das Prinzip des Interrupt-Handlers darin besteht, die nächste auszuführende Zeile durch eine Anweisung `CALL` zu ersetzen.

Neuen Timer erzeugen

```
CREATEOBJECT <Name> "TIMER"
```

Beispiel:

```
#DEFINE MESSUNG 500
#DEFINE SPEICHERN 501

CREATEOBJECT "Timer1" "TIMER"
CREATEOBJECT "Timer2" "TIMER"
```

```
Timer1.Interval = 500
Timer1.Event = MESSUNG
Timer2.Interval = 10000
Timer2.Event = SPEICHERN
Timer1.Enabled = 1
Timer2.Enabled = 1
```

6.5.3 Ereignisse abfragen (Ereigniswarteschlange)

Wird ein Ereignis ausgelöst, so trägt catman dieses Ereignis in die Variable `Event` und die *Ereigniswarteschlange* ein. Die Variable bzw. die Warteschlange kann dann geprüft werden, um eine geeignete Reaktion auszulösen.

Methode 1



Diese Methode wurde nur aus Kompatibilitätsgründen beibehalten.

Die Systemvariable `Event` enthält das zuletzt eingegangene Ereignis. Richten Sie eine Endlosschleife in Ihrem Script ein, die eine `SELECT CASE`-Struktur oder mehrere `IF . . . ENDIF`-Blöcke zur Prüfung des Wertes der Variablen `Event` enthält.



Falls mehrere Ereignisse schnell hintereinander eintreten und Ihr Script nicht schnell genug auf alle eintretenden Ereignisse reagiert, so gehen Ereignisse verloren, da `Event` nur den jeweils neuesten Wert enthält. Außerdem muß bei jedem „Bearbeiten“ eines Ereignisses die Variable `Event` wieder zurückgesetzt werden, sonst wird das Ereignis mehrfach ausgewertet. Dies sollte sofort nach der Zeile `CASE Event =` mit `Event = 0` erfolgen.

Methode 2



Diese Methode wird ab catman Version 3.1 empfohlen.

Mit `GETEVENT` wird das älteste Ereignis aus der Warteschlange geholt und aus dieser entfernt. Ein erneuter Aufruf liefert das nächste Ereignis usw.

Beispiel:

```
GLOBAL EvtVar
DO 0
  GETEVENT -1 EvtVar
  SELECT CASE
    CASE EvtVar= 100
      CALL Messung
    ...
  END SELECT
LOOP
```



Bei dieser Methode können keine Ereignisse mehr verlorengehen.

Ereignisbehandlung mit Ereigniswarteschlange (Event-Queue)

Ereignisse werden bei ihrem Auftreten in der *Ereigniswarteschlange (Event-Queue)* gespeichert und können mit `GETEVENT` abgerufen werden. Die Ereigniswarteschlange kann bis zu 512 Ereignisse speichern, erst danach gehen die ältesten Ereignisse verloren. Der Befehl `GETEVENT P1 P2` gibt je nach P1 einen bestimmten Wert aus der Warteschlange in P2 zurück und *entfernt ihn gleichzeitig* aus der Warteschlange. Ist kein Ereignis verfügbar, so gibt der Befehl 0 zurück.



Um die Abwärtskompatibilität zu gewährleisten, werden alle Ereignisse sowohl in die Variable `Event` als auch in die Ereigniswarteschlange geschrieben, Sie dürfen daher nur eine der beiden Methoden verwenden, um Ereignisse nicht doppelt auszuwerten.



Für P2 sollte nicht die Variable `Event`, sondern eine andere Variable verwendet werden, z. B. `gEvent` oder `EvtVar`.

Falls auf ein Ereignis überprüft werden soll, ohne das Ereignis aus der Warteschlange zu entfernen, kann `PEEKEVENT` verwendet werden.



Für die Überprüfung auf ein bestimmtes Ereignis kann auch `GETEVENT -3 EventWert` verwendet werden. Liegt das Ereignis in der Warteschlange vor, erhält die Systemvariable `GP1` den Wert 1, ansonsten gilt `GP1 = 0`.

IRQ-Unterprogramme

Ein Sonderfall tritt im Zusammenhang mit `#IRQ`-Unterprogrammen (Abschnitt 6.5.4, *Interrupt-Unterprogramme*) auf, d.h. Unterprogrammen, die über eine `#IRQ`-Anweisung an ein bestimmtes Ereignis gebunden sind. Das Ziel der `#IRQ`-Anweisung ist es ja, solche Unterprogramme sofort beim Auftreten eines Ereignisses auszuführen. Der Interrupt-Handler von `catman` prüft die gesamte Ereigniswarteschlange auf das Vorliegen eines bestimmten Ereignisses. Wird das spezifizierte Ereignis gefunden, wird das Ereignis aus der Warteschlange entfernt und das Unterprogramm (`SUB`) ausgeführt.

6.5.4 Interrupt-Unterprogramme

Normalerweise werden Ereignisse lediglich in die Ereigniswarteschlange geschrieben, es erfolgt aber noch keine Reaktion auf das Ereignis. Dies geschieht erst, wenn vom Programmierer vorgesehene Abfrageschleifen diese prüfen und dann entsprechende Aktionen einleiten. Falls jedoch auf ein Ereignis, z. B. Not-Aus, sofort reagiert werden soll, wird dies verspätet erfolgen, wenn sich das Script zu diesem Zeitpunkt gerade in einer längeren Berechnungsschleife befindet, ohne neue Ereignisse zu überprüfen.

Deshalb stellt `catman` Interrupt-Routinen zur Verfügung: Ein beliebiges Unterprogramm (`SUB`) kann mit `#IRQ` als Interrupt-Routine deklariert und mit einer bestimmten Ereigniskonstanten verknüpft werden, z. B. `#IRQ EMERGENCY_OFF SystemStop`. `catman` prüft nun während der Scriptausführung ständig, ob die Ereigniswarteschlange solche Ereigniswerte enthält. Ist dies der Fall, so verzweigt das Script sofort in das entsprechende Unterprogramm, der normale Scriptablauf wird erst fortgesetzt, wenn die Interrupt-Routine beendet ist. Interrupt-Routinen können verkettet sein, d. h., während der Abarbeitung des einen Interrupts

kann durchaus ein weiterer auftreten. In diesem Fall wird die gerade abgearbeitete Interrupt-Routine unterbrochen und die Programmausführung mit der Interrupt-Routine des zweiten Interrupts fortgesetzt.



catman erlaubt keine rekursiven Unterprogramme. Daher sind Interrupt-Routinen nicht wiederintrittsfähig (non-reentrant). Wird daher eine Interrupt-Routine bearbeitet und tritt der gleiche Interrupt noch einmal ein, so wird er ignoriert.

Ein Interrupt-Unterprogramm sowie alle weiteren von diesem aufgerufenen Unterprogramme dürfen aus diesem Grund auch keine Aufrufe zu anderen, als Interrupt-Routinen deklarierten Unterprogrammen besitzen, ansonsten wird der Laufzeitfehler „Ungültiger rekursiver Aufruf“ erzeugt.

- Hinweise:**
- catman kann nur dann auf ein Ereignis reagieren, wenn die Ausführung des aktuell bearbeiteten Befehls vollständig abgeschlossen ist. Das heißt, während eines länger dauernden Befehls, z. B. `ACQRead`, einer Mathematikfunktion oder einem Datenexport, wird das Ereignis lediglich in eine Warteschlange eingereiht, die Ausführung erfolgt erst nach dem Ende des laufenden Befehls. Wenn es sich bei dem Ereignis um ein Zeitschaltuhreignis handelt, dann wird die mit der Zeitschaltuhr verbundene Anweisung sofort nach dem Ende der vorhergehenden Operation ausgeführt. Treten jedoch mehrfache Zeitschaltuhreignisse im gleichen Timer-Objekt auf, gehen diese verloren.
 - Mit `APP.Critical` kann die Überprüfung von Ereignissen zeitweilig abgeschaltet werden. Dies kann z. B. in sicherheitskritischen Abschnitten, in denen der Anwender keine Aktion auslösen soll, nötig sein. Außerdem erhöht dies die Ausführungsgeschwindigkeit Ihres Scripts.



Vergessen Sie nicht, die Ereignisüberwachung nach dem Ende eines kritischen Abschnitts wieder einzuschalten, da der Anwender ansonsten die Oberfläche (Online-Seite) nicht mehr bedienen kann.

6.6 Popup-Dialoge

catman bietet Ihnen mit dem Online-Dokument-Editor ein Werkzeug zur Erstellung von Graphikseiten und Eingabemasken. Manchmal möchte man jedoch nur einen kleineren Dialog anzeigen, in dem der Anwender einige Einstellungen vornehmen kann, z.B. über Texteingaben oder Kontrollkästchen, ohne die aktuelle Online-Seite umzublättern. Die Vorteile dieser Methode wären:

1. schnellerer Bildaufbau, da ein Seitenwechsel zeitaufwendig ist
2. geringerer Speicherbedarf des Online-Dokuments, da der Dialog erst zur Laufzeit erzeugt wird
3. die Online-Seite bleibt sichtbar

Die Scriptsprache bietet Ihnen daher mit dem Objekt `DLG` die Möglichkeit, Popup-Dialoge zu erzeugen und anzuzeigen. Der Begriff Popup-Dialoge wurde gewählt, weil die Dialogfenster *über* der sichtbaren Online-Seite erscheinen. Mit dem Objekt `DLG[x]` können bis zu 16 Dialoge erzeugt und auch gleichzeitig dargestellt werden. Zur Unterscheidung werden die Objekte mit einem Index versehen, der erste Index ist 1. Der Dialog kann sowohl modal als auch nicht-modal angezeigt werden. Bei einem modalen Dialog kann keine weitere Aktion außerhalb des Fensters erfolgen, bis das Fenster des Dialogs geschlossen wurde, d.h., das Script wartet auf die Beendigung des Dialogs durch den Anwender. Ein nicht-modales Fenster bleibt so lange geöffnet, bis es – falls angegeben – über eine Schaltfläche oder mit `DLG[x].Close` geschlossen wird. Schaltflächen sollten daher nur für modale Fenster verwendet werden. Es wird allerdings in jedem Fall beim Schließen der angegebene `.CloseEvent` erzeugt.



Zur Erhaltung der Kompatibilität sind `DLG[1]` und `DLG` identisch, d.h., wenn der Index fehlt, wird das erste `DLG`-Objekt verwendet.



Noch einfachere Dialoge, die nur eine Meldung ausgeben und dem Anwender z.B. eine „Ja/Nein“-Abfrage präsentieren, können Sie über `MESSAGE` realisieren.

Vor dem Anzeigen eines `DLG`-Dialogs müssen zunächst die einzelnen Objekte mit `.Add` definiert werden. Beim Aufruf dieser Methode geben Sie den Typ des Objektes, seine Position und Größe, Beschriftung etc. an. Eine Alternative ist das Laden des gesamten Dialogs aus einer Datei. Sie können auch beide Methoden kombinieren, d.h. erst eine Datei laden und dann noch weitere Objekte hinzufügen.



„Popup-Dialog Code erstellen“ im Menü „Seite“ des Online-Dokument-Editors erzeugt aus der aktuellen Online-Dokument-Seite automatisch die notwendigen Aufrufe von `.Add`, um die momentane Seite als Popup-Dialog darzustellen. Objekte, die in Popup-Dialogen nicht zulässig sind, z.B. Graphiken, werden dabei ignoriert. Falls Sie jedoch die Seite als Datei speichern, werden auch diese Objekte gesichert.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, im Dialog „*Als Dialogdatei speichern*“ zu verwenden. In diesem Fall wird die aktuelle Seite als Datei gespeichert, die vom Script aus aufgerufen werden kann. Dabei können auch Objekte auf der Seite sein, die sich nicht über den Befehl `DLG.Add` erzeugen lassen. Die Fenstergröße muß von Hand oder über den Scriptbefehl `DLG[] .Move` festgelegt werden, es wird nicht die momentane Größe oder Position ausgelesen. Vergessen Sie nicht, die Schaltflächen des Dialogs und evtl. Variablen für Rückgabewerte anzugeben.

Je nach Konfiguration (`.Show`) enthält das Dialogfenster Schaltflächen wie „*OK, Ja/Nein*“ oder „*Abbrechen*“, die Anzeige einer Hilfe-Schaltfläche ist ebenfalls möglich. Die Auswahl des Anwenders wird in der Systemvariablen `GP1` zurückgegeben.

Darüber hinaus bietet der Popup-Dialog folgende Möglichkeiten:

- Vergabe eines Fenstertitels: `DLG[x].Caption`
- Auswahl der Hintergrundfarbe: `DLG[x].BackColor`
- Dialogfenster zentrieren oder maximieren: `DLG[x].WindowState`
- Einstellen der Fenstergröße und Position: `DLG[x].Move`
- automatisches Beenden des Dialogs, falls keine Benutzereingabe erfolgt: `DLG.Timeout`



Da mit Ausnahme des Rahmens alle Dialogobjekte Texte beinhalten, kann vor der Ausführung von `.Add` die zu verwendende Schriftart mit Hilfe des Befehls `FONT` eingestellt werden.

Die Objekte eines Dialogs können ebenfalls angesprochen werden. Verwenden Sie dazu die normalen Befehle des jeweiligen Objektes und stellen Sie ein `DLG[x].` davor.



Es können nicht alle Objekteigenschaften verwendet werden.

Beispiele: `DLG[1].ObjektName.ForeColor = COLOR_RED`
`DLG[1].ObjektName.Caption = "Test"`
`Antwort = DLG[1].ObjektName.Text`
`Wert = DLG[1].ObjektName.Value`

6.7 Smart ACQRead für MGCplus

Ab catman Version 3.0 Release 2 gibt es für MGCplus-Systeme die Möglichkeit, den Parameter P1 des ACQRead-Befehls auf -1 zu setzen. Ab catman® Professional Version 4.0 kann diese Methode auch für den Spider8 verwendet werden, falls dieser mindestens P22 als Firmwarestand hat.



Beim Lesen von Werten aus einer Datei (Online-Import) darf diese Funktionalität nicht verwendet werden. Falls Sie *nur* aus einer Datei Werte einlesen, können Sie jeden beliebigen Wert angeben, da beim Online-Lesen die gleiche Leseblockgröße verwendet wird, wie bei der ursprünglichen Erfassung der Werte. Möchten Sie Werte aus einer Datei und Werte von Geräten einlesen, so müssen Sie die gleiche Leseblockgröße für Datei und aktuellen Lesebefehl verwenden und diese muß mit der bei der Aufzeichnung verwendeten Leseblockgröße übereinstimmen.

Falls $P1 = -1$ ist, liest catman pro ACQRead immer gerade so viele Werte vom Gerät, wie in dessen Puffer vorhanden sind. Dieses Verfahren bietet die größtmögliche Performance, da es die Größe der eingelesenen Datenblöcke an die aktuellen Gegebenheiten anpaßt. Füllt sich also z.B. der Puffer eines Meßgerätes, so wird ACQRead immer größere Blöcke anfordern, jedoch nie mehr als die mit `ACQ.MaxDynReadBlock` festgelegte Anzahl von Werten pro Kanal (Voreinstellung 1024). So wird versucht, den Puffer wieder zu leeren und mit der Messung Schritt zu halten.

Ein weiteres Einsatzgebiet dieses Verfahrens ergibt sich bei der Verwendung des Meßraten-Trigger, d.h., der durch einen Trigger gesteuerten Umschaltung der Meßrate einer der drei

Meßratengruppen des MGCplus. Würde mit einem festen Leseblock gearbeitet, so wäre dieser entweder für die meist wesentlich schnellere Triggermeßrate zu klein oder für die langsamere Grundmeßrate viel zu groß.

Beispiel:

```
ACQStart 0 0
DO 0
  ACQRead -1
  NrOfValues = NrOfValues + IOCHAN[x].Len
  REM Verwenden Sie einen aktiven Kanal, der mit Sicherheit Meßwerte
  erhält (höchste Meßrate)
  ACQStore
  If NrOfValues >= MaxValues
    Break REM Wir haben genügend Werte
  Endif
LOOP
```

- Hinweise:**
- Die tatsächliche Anzahl der für die schnellste Meßratengruppe gelesenen Werte wird bei Erfassung von Werten über ein Meßgerät in der Systemvariablen GP1 zurückgeliefert. Dies erfolgt jedoch nur für die schnellste Meßratengruppe und auch nicht beim Lesen von Datei. Wir empfehlen daher, die eingelesene Anzahl von Werten über IOCHAN[].Len von einem der entsprechenden, an der Messung beteiligten, I/O-Kanäle zu ermitteln.
 - Verwenden Sie keinen catman-Zeitkanal (nur MGCplus-Hardware-Zeitkanäle) zur Bestimmung der Anzahl eingelesener Werte.
 - Bei dieser Art des Lesens sollten alle beteiligten I/O-Kanäle als Leseblockgröße die Einstellung 1024 verwenden (I/O-Definition, „I/O-Kanal einstellen“, „Max. Leseblock“ bzw. IOCHAN[].BufferSize) oder die Größe ist mit ACQ.MaxDynReadBlock zu begrenzen.

6.8 Angabe von Pfadnamen

Bei einigen Befehlen ist die Angabe eines Dateinamens notwendig. Sie können entweder den vollständigen Pfadnamen angeben oder nur den Dateinamen und catman die Datei suchen lassen. catman sucht dabei generell in folgenden Verzeichnissen:

1. Im Verzeichnis, in dem sich das momentan ausgeführte Script befindet.
2. Im catman-Unterverzeichnis CATMOD.
3. Im catman-Unterverzeichnis SCRIPT.
4. Im Verzeichnis, in dem sich catman.exe befindet
5. Im aktuellen Verzeichnis des Betriebssystems.



Ausnahmen bestehen beim Laden von Bilddateien für verschiedene Objekte der Online-Seite und beim Objekt `FILE` für Low-Level-Zugriffe. Bei letzterem wird *nur* in dem Verzeichnis gesucht, in dem sich das momentan ausgeführte Script befindet, falls kein vollständiger Pfadname angegeben ist.

6.9 Speichern und Laden beliebiger Daten in strukturierten ASCII-Dateien (Profile)

Bei komplexeren Scriptabläufen kommt es häufig vor, daß außer den reinen Meßdaten, die mit den Export- und Import-Befehlen gespeichert bzw. gelesen werden, auch beliebige weitere Informationen wie z.B. Prüfernamen, Teile-Nr. etc. in externen Dateien verwaltet werden sollen. catman bietet dazu die Möglichkeit, Texte in speziell strukturierte ASCII-Dateien, sogenannte *Profile*-Dateien, zu schreiben bzw. aus diesen in Variable zu lesen.

Profile-Dateien bieten die Möglichkeit, die abgelegten Textdaten in Gruppen (*Section*) zusammenzufassen und jeden einzelnen Eintrag einer Gruppe mit einem Schlüsselwort (*Key*) zu versehen. Beim Lesen aus der Datei kann durch Angabe von Section und Key gezielt auf einen bestimmten Eintrag zugegriffen werden.

Beispiel: Section: [MESSUNG]
Key: Messrate = 1200
Key: Filter = 3
Key: GeraeteID = DMCplus_001
Section: [PRUEFER]
Key: Name = Mustermann
Key: Vorname = Willi

☞ In der Datei selbst fehlen die hier zur Verdeutlichung vorangestellten Bezeichnungen Section: und Key:.

Die bekannteste Datei dieses Dateityps ist wahrscheinlich WIN.INI aus Windows. catman bietet Ihnen zwei Befehle, mit denen Sie Daten in eine Profile-Datei schreiben (FWRITEPRIV) bzw. Daten aus dieser lesen können (FREADPRIV).

☞ Stellt Ihre Applikation höhere Anforderungen an die Strukturierung der Daten oder erfordert gar Datenbankfunktionalität, ist es günstiger, catmans integrierte Datenbankfunktionen oder das Objekt FILE zu verwenden, siehe Abschnitt 6.10, *Zugriff auf externe Datenbanken*.

6.10 Zugriff auf externe Datenbanken

catman bietet die Möglichkeit, Informationen aus einer externen Datenbank, z. B. MS Access, abzurufen bzw. Daten in eine Datenbank zu speichern.

Kommunikation mit der Datenbank:

- Sogenannte Daten-Links stellen eine Verbindung zwischen Objekten des Online-Dokuments und den Feldern einer Datenbank her.
- Mit den Eigenschaften und Methoden des Objekts DAO wird der eigentliche Datenaustausch gesteuert.

Verbindungen von Datenbankfeldern mit Objekten des Online-Dokuments

Objekte des Online-Dokuments werden bei der Erstellung mit Feldern einer Datenbankvorlage verbunden. Über das Menü „Tools → Datenbankvorlage wählen“ suchen Sie eine vorhandene Datenbankdatei als *Datenbankvorlage* aus. Sie können jedoch auch mit Hilfe des in catman integrierten Datenbank-Designers aus dem Menü „Tools“ selbst eine Datenbank entwerfen. Einzige Bedingung ist in beiden Fällen, daß das Daten-Layout, d.h. Name, Typ, Anzahl der Felder etc. mit der später verwendeten Datenbankdatei übereinstimmt.

In dieser Datenbankvorlage wählen Sie nun eine Tabelle. Die Felder dieser Tabelle werden dann in den Einstelldialogen der Online-Dokument-Objekte zur Auswahl angeboten. Ist eine derartige Verbindung zwischen Online-Dokument-Objekt und Datenbankfeld einmal hergestellt, so sorgt catman zur Scriptlaufzeit bei jedem Wechsel des aktuellen Datensatzes dafür, daß die Objekte automatisch aufgefrischt werden bzw. die Datenbankfelder den Inhalt der Objekte erhalten. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel G, *Online-Dokumente*, im Abschnitt 5, *Optionen, Tools und Tips*, Seite G-45.

6.10.1 Kommunikation mit der Datenbank über Script

Sobald alle Verbindungen definiert sind, kann im Script die Kommunikation zwischen catman und der Datenbank gesteuert werden.



Die Kommunikation findet immer mit einem *Recordset* statt: Dies ist ein virtuelles Abbild einer Tabelle, das alle oder aber auch nur einen Teil der Datensätze einer Tabelle der Datenbank enthält.

Ein Recordset kann auch Datensätze enthalten, deren Felder aus mehreren Tabellen stammen. catman kann pro geöffneter Datenbankdatei (`DAO[1...4]`) bis zu 8 solcher Recordsets gleichzeitig geöffnet halten: `DAO[1...4].RECORDSET[1...8]`.

Befehlsüberblick:

- Öffnen einer bestimmten Datenbankdatei: `.OpenDatabase`
- Öffnen eines Recordsets für diese Datei mit Suchkriterien: `.Open`
- Datenbank schließen: `.Close`
- Blättern in Datensätzen: `.Browse`
- Suchen nach Datensätzen: `.Find`
- Hinzufügen von Datensätzen in einem Recordset: `.AddRecord`
- Löschen von Datensätzen aus einem Recordset: `.DeleteRecord`
- Auffrischen aller verknüpften Online-Dokument-Objekte anhand der Feldinhalte: `.UpdateControls`
- Auffrischen aller Datenbankfelder anhand des Inhalts der verknüpften Online-Dokument-Objekte: `.UpdateFields`

Natürlich können Sie auch mit der Datenbank kommunizieren, ohne dazu Objekte des Online-Dokuments mit Feldern zu verbinden. Hierzu stehen Befehle zur Verfügung, mit denen direkt in Datenbankfelder geschrieben oder aus Datenbankfeldern gelesen werden kann. Auf diese Weise können auch komplette Datenbasiskanäle in *LARGE BINARY-Felder* der Datenbank geschrieben bzw. aus diesen gelesen werden.

Befehlsüberblick:

- Lesen eines Feldinhaltes in eine Variable: `.Read`
- Bearbeitungsmodus einschalten: `.BeginEdit`
- Bearbeitungsmodus beenden: `.EndEdit`
- Schreiben in ein Feld des Datensatzes: `.Write`
- SQL-Aktion durchführen: `.Execute`
- Entpacken eines Datenbasiskanals aus einem LARGE BINARY-Feld: `.ReadChan`
- Datenbasiskanal in LARGE BINARY-Feld packen: `.WriteChan`



Das direkte Schreiben mit `.Write` wird nur dann wirksam, wenn vorher der Bearbeitungsmodus eingeschaltet und, nachdem das letzte Feld beschrieben wurde, wieder beendet wird. Ihre Änderungen gehen verloren, wenn Sie den aktuellen Datensatz wechseln, ohne vorher

den Bearbeitungsmodus beendet zu haben. Wenn Sie versuchen, Änderungen am Datensatz vorzunehmen, ohne vorher den Bearbeitungsmodus eingeleitet zu haben, erzeugt dies einen Laufzeitfehler.

6.10.2 Transaktionen

Transaktionen werden üblicherweise dann vorgenommen, wenn eine Reihe von Schreiboperationen als Einheit betrachtet werden muß. So besteht z. B. ein Buchungsvorgang von einem Bankkonto auf ein anderes aus zwei Vorgängen: eine Soll-Buchung auf dem einen und eine entsprechende Haben-Buchung auf dem anderen Konto. In der Praxis müssen immer beide Operationen erfolgreich abgeschlossen werden, eine einzelne Operation für sich alleine ist unzulässig. Die Soll- und Haben-Buchungen stellen in diesem Beispiel eine Transaktion dar. Wenn Sie eine Transaktion mit `.BeginTrans` einleiten, bevor Sie mit Änderungen an den Datensätzen beginnen, können Sie im Fehlerfall, z. B. mißlungener Update-Versuch mit `.EndEdit`, alle bis dahin vorgenommenen Änderungen in allen z. Zt. geöffneten Recordsets mit `.Rollback` rückgängig machen. Sind alle Änderungen erfolgreich durchgeführt worden, so kann die Transaktion mit `.CommitTrans` abgeschlossen werden.

Ist eine Transaktion einmal mit `.CommitTrans` abgeschlossen, sind keine Rollbacks mehr möglich, es sei denn, die Transaktion war Bestandteil einer anderen Transaktion. Wird diese nun rückgängig gemacht, so werden automatisch auch alle anderen in ihr enthaltenen Transaktionen rückgängig gemacht, auch wenn diese bereits mit `.CommitTrans` abgeschlossen waren. Beachten Sie dabei bitte, daß eine Transaktion auf höherer Ebene erst dann abgeschlossen bzw. rückgängig gemacht werden kann, wenn alle anderen in ihr enthaltenen Transaktionen abgeschlossen bzw. rückgängig gemacht worden sind.

- Hinweise:**
- Der Aufruf von `.CommitTrans` oder `.Rollback`, ohne zuvor mit `.BeginTrans` eine Transaktion eingeleitet zu haben, erzeugt einen Laufzeitfehler.
 - Transaktionen gelten immer für alle z. Zt. geöffneten Recordsets, d. h., es ist nicht möglich, Transaktionen für einzelne Objekte `DAO[x]` oder `DAO[y].RECORDSET[z]` durchzu-

führen. Um diese Tatsache zu verdeutlichen, empfehlen wir, die Schreibweisen `DAO.BeginTrans`, `DAO.CommitTrans`, und `DAO.Rollback` zu verwenden.

- Wenn Sie die momentan geöffnete Datenbank mit `.Close` schließen, werden alle noch nicht abgeschlossenen Transaktionen rückgängig gemacht.
- Außer zur Gewährleistung Ihrer Datenintegrität können Sie Transaktionen auch zur Performancesteigerung einsetzen. Operationen, die innerhalb von Transaktionsblöcken ablaufen, werden in der Regel gepuffert, so daß die Zahl der tatsächlich notwendigen Festplattenzugriffe drastisch verringert wird.

6.10.3 Beispiele für Datenbankzugriff

Beispiel 1 Das Beispiel öffnet die Datenbank `SENSOR.MDB` und dort die Tabelle `Sensors`. Dann wird ein neuer Datensatz angelegt und die Werte der Variablen `Type`, `SN` und `Unit` in die Datenbank geschrieben. Der Schreibvorgang wird nach `.EndEdit` mit `.CommitTrans` abgeschlossen. Nach `.CommitTrans` könnte noch eine Überprüfung auf Fehler beim Schreiben erfolgen.

```
DAO[1].OpenDatabase "Sensor.mdb"
REM Tabelle öffnen
DAO[1].RECORDSET[1].Open "Sensors"

DAO.BeginTrans
DAO[1].RECORDSET[1].AddRecord 1
DAO[1].RECORDSET[1].Write "Type" Type
DAO[1].RECORDSET[1].Write "Serial" SN
DAO[1].RECORDSET[1].Write "Unit" Unit
DAO[1].RECORDSET[1].EndEdit
DAO.CommitTrans

REM Tabelle schließen
DAO[1].RECORDSET[1].Close
REM Datenbank schließen
DAO[1].Close
```

Beispiel 2 Das Beispiel öffnet die Datenbank SENSOR.MDB und dort die Tabelle Sensors. Dann wird nach einem bestimmten Sensor gesucht (Bedingung). Der Datensatz ist dann der aktuelle, falls die Suche erfolgreich ist, und kann ausgelesen werden.

```
DAO[1].OpenDatabase "Sensor.mdb"
REM Tabelle öffnen
DAO[1].RECORDSET[1].Open "Sensors"
REM Auf den letzten Datensatz gehen, da der erste Datensatz bereits
der gesuchte sein könnte und dann vom Suchbefehl nicht gefunden wird,
wenn der gesuchte der aktuelle Datensatz ist.
DAO[1].RECORDSET[1].Browse 3
SerialNO = "12345"
STRCAT Bedingung "SN = '" SerialNO "'"
REM Vom ersten Datensatz aus suchen
DAO[1].RECORDSET[1].Find 2 Bedingung
IF GP1 = 0
    DAO[1].RECORDSET[1].Read "Type" Type
    REM Typ des Aufnehmers in ein Feld der Online-Seite schreiben
    TypField.Text = Type
    ...
ELSE
    MESSAGE "Aufnehmer nicht gefunden" 6 gDummy "ACHTUNG"
ENDIF
REM Tabelle schließen
DAO[1].RECORDSET[1].Close
REM Datenbank schließen
DAO[1].Close
```

6.11 Die Controls-Sammlung

catman bietet die Möglichkeit, Objekte des Online-Dokuments anzusprechen, ohne dazu den Objektnamen zu benutzen. Mit einer indizierten Objektsammlung, der *Controls-Sammlung* (Controls Collection), ist es möglich, interaktiv Objekteigenschaften zu verändern oder auszu-

lesen. Wenn Sie z.B. alle Texteingabefelder einer Seite deaktivieren möchten, können Sie mit der Controls-Sammlung einfach schreiben:

```
#DEFINE CTRL_TEXTBOX 4

...
CtlCount = Controls.Count
FOR i = 1 TO CtlCount
  CtlStyle = Controls[i].Style
  IF CtlStyle = CTRL_TEXTBOX
    Controls[i].Enabled = 0
  ENDIF
NEXT
```

Auf ein Element der Controls-Sammlung kann jede Eigenschaft oder Methode genauso angewendet werden, als ob Sie das Objekt über seinen Namen ansprechen. Auch die Angabe von Unterobjekten erfolgt nach dem gleichen Schema. Zusätzlich bietet die Sammlung einige Eigenschaften, mit denen Sie z.B. die Gesamtzahl aller Objekte der Seite oder den Typ eines Objekts feststellen können.

Außer der Möglichkeit, Objekte in einer allgemeinen, namensunabhängigen Form ansprechen zu können, bietet Ihnen die Controls-Sammlung auch die Möglichkeit, Objekte zur Laufzeit zu erzeugen (.Add), zu entfernen (.Remove) oder zu positionieren (.Move).



Beim dynamischen Erzeugen von Objekten sind diese nach der Erzeugung zunächst mit Standardeinstellungen belegt. Die gewünschten Eigenschaften, z.B. die Achsenskalierung, müssen dann per Script gesetzt werden. Eine ganze Reihe von Eigenschaften eines Objekts sind jedoch vom Script aus nicht zugänglich, z.B. das Hintergrundbild eines Schalters. Einfache Objekte wie z.B. Schaltflächen, Kontrollkästchen, Feste Texte oder Texteingabefelder können daher problemlos dynamisch erzeugt werden, da die meisten ihrer Eigenschaften vom Script aus zugänglich sind. Komplexe Objekte wie etwa eine Tabelle sollten i.d.R. jedoch nicht dynamisch erzeugt werden.

Eigenschaften

- `Controls.Count`: aktuelle Anzahl von Objekten der Seite (nur Lesezugriff).
- `Controls[Index].Left/.Top/.Width/.Height`: linke/obere Kante des Objekts sowie Breite/Höhe des Objekts.

- `Controls[Index].Name`: setzt bzw. liest den Namen des Objekts.
- `Controls[Index].Style`: Typ des Objekts (nur Lesezugriff).

Methoden

- `Controls.Add`: erzeugt ein neues Objekt
 - `Controls[Index].Move`: bewegt und verändert die Größe des Objekts
 - `Controls[Index].Remove`: entfernt das Objekt
-

6.12 Die Annotations-Sammlung

Die Annotations-Sammlung ist im Gegensatz zur Controls-Sammlung keine eigenständige Gruppe von Objekten. Die Annotations-Sammlung ist immer an das jeweilige Graphikobjekt gebunden, sie ist daher ein Unterobjekt der jeweiligen *Scientific Graphik*. Das Verhalten aller Annotationen einer Graphik läßt sich dann mit dieser Sammlung kontrollieren: es können neue hinzugefügt, nicht mehr benötigte gelöscht oder Eigenschaften geändert werden.



Das Setzen von Annotations-Eigenschaften unterliegt der Einstellung `.ImmediateUpdates`: ist diese auf 1 gesetzt, so wird die Graphik nach jeder Eigenschaftsänderung neu gezeichnet. Sie sollten daher `.ImmediateUpdates` bei der Änderung mehrerer Annotationseigenschaften auf 0 setzen und die Graphik nach Abschluß aller Operationen mit `.Redraw` neu zeichnen.

6.13 DLL-Treiber für „unbekannte Geräte“

Um sowohl die Anbindung von anderen Meßgeräten über Standardschnittstellen zu verbessern als auch die Einbeziehung von Karten zu ermöglichen, die in den PC eingesteckt werden, unterstützt catman ab Version 4.5 die Erstellung von DLLs, die dann von catman aufgerufen werden, um die Erfassung der Meßwerte zu initiieren und die Daten zurückzugeben. In catman 5.0 wurden diese Funktionen stark verbessert und erweitert, daher empfehlen wir die (älteren) Script-Treiber nicht mehr zu verwenden.

Vorteile der DLL-Treiber gegenüber Script-Treibern

- DLL-Treiber können mit einer Programmierumgebung, z.B. C/C++, erstellt werden.
- Alle Funktionen und Befehle der verwendeten Programmiersprache sind zulässig, also keine Einschränkungen wie bei den Script-Treibern.
- Die Ausführungsgeschwindigkeit ist wesentlich höher.
- DLL-Treiber können andere DLLs aufrufen und benutzen, z.B. den NIDAQ-Treiber.
- Der volle Zugriff auf die catman-internen Datenstrukturen bleibt erhalten.

Um Ihnen die Erstellung von DLL-Treibern zu erleichtern, finden Sie im Unterverzeichnis `DRIVERS\DLLDRIVER\DRIVERTEMPLATE` von catman eine Vorlage sowie in `DRIVERS\DLLDRIVER\AGILENT_54622D` und `DRIVERS\DLLDRIVER\AGILENT_34401A` Beispiele für die Programmierung. Ausführliche Informationen enthält auch das Dokument „DAQ Drivers.doc“ im Unterverzeichnis `DRIVERS\DLLDRIVER`.



Beachten Sie die in catman 5.0 eingeführte Synchronisation von Meßdaten: Falls Sie mit einem MGCplus mit CP42 und mit einem oder mehreren Fremdgeräten arbeiten, die ebenfalls NTP- oder IRIG-B-Zeitinformationen übermitteln können, lassen sich alle Meßwerte bereits bei der Erfassung auf zeitsynchrone Meßdaten umrechnen.

6.14 Script-Treiber für „unbekannte Geräte“



Wir empfehlen ab catman 5.0 die ausschließliche Verwendung von DLL-Treibern, siehe Abschnitt 6.13.

6.14.1 Allgemeines

catman bietet dem Scriptprogrammierer die Möglichkeit, unbekannte, d. h. nicht direkt in catman eingebundene Geräte, mit Hilfe von *Script-Treibern* in die High-Level-Datenerfassung einzubinden. Diese Geräte können dann ohne weitere spezielle Vorkehrungen in einem catModul oder dem Meßassistenten benutzt werden, ihre Meßdaten können in Echtzeitgraphiken dargestellt werden, mit `ACQStore` in die Datenbasis gespeichert werden etc.



Geräte, für die ein Script-Treiber erstellt werden soll, müssen über eine der Schnittstellen RS232, GPIB oder TCP/IP verfügen und mit Hilfe eines Befehlssatzes steuerbar sein. Geräte, die über eine eigene Treiber-DLL angesprochen werden, dies sind in der Regel alle PC-Einsteckkarten, können z. Zt. nicht über Script-Treiber eingebunden werden.

Ein Script-Treiber besteht im wesentlichen aus einem ausführbaren Script, das die Unterprogramme `ACQInitDevice`, `ACQInitChan`, `ACQStart`, `ACQRead` und `ACQStop` enthält. Die Unterprogramme entsprechen dabei den jeweiligen zur Meßwerterfassung benutzten Scriptbefehlen. Führt nun ein catModul, der Meßassistent oder Ihr eigenes Script z. B. den Befehl `ACQStart` aus, so wird automatisch das Unterprogramm `ACQStart` *in Ihrem Treiber* aufgerufen.

6.14.2 Vorgehensweise bei der Erstellung eines Script-Treibers

Wählen Sie im Script-Editor „Datei → Neuer Script-Treiber“, um einen Script-Treiber zu erstellen. catman erzeugt daraufhin ein Codemodul, das bereits die erforderlichen (leeren) Unterprogramme enthält. Der ebenfalls enthaltene Abschnitt `MAIN` darf *nur* zur Variablen- und Konstantendeklaration verwendet werden, ausführbarer Code wird ignoriert. Ebenso werden z. Zt. auch weitere Unterprogramme außer den 5 vordefinierten ignoriert.

ACQInitDevice

Fügen Sie hier alle Aktionen ein, die einmalig bei der Geräteinitialisierung vorgenommen werden sollen. catman ruft dieses Unterprogramm bei jedem `ACQInit ALL` oder `ACQInit <Gerät>` bzw. `<Gerät>.Initialize` auf.

ACQInitChan

Fügen Sie hier alle Aktionen ein, die bei jeder Kanalinitialisierung vorgenommen werden sollen. catman ruft dieses Unterprogramm bei jedem `ACQInit ALL` oder `ACQInit <Kanal>` bzw. `IOCHAN[x].Initialize` auf.

ACQStart

Fügen Sie hier alle Aktionen ein, die zum Starten der Meßwerterfassung vorgenommen werden sollen. catman ruft dieses Unterprogramm bei jedem `ACQStart` auf.

ACQRead

Fügen Sie hier alle Aktionen ein, die zum Lesen von Meßdaten vorgenommen werden sollen. catman ruft dieses Unterprogramm bei jedem `ACQRead` auf. Dieses Unterprogramm ist in der Regel das wichtigste, alle anderen könnten theoretisch sogar leer sein.

ACQStop

Fügen Sie hier alle Aktionen ein, die zum Beenden der Meßwerterfassung erforderlich sind. catman ruft dieses Unterprogramm bei jedem `ACQStop` auf.

Nachdem Sie die erforderlichen Unterprogramme ausgefüllt haben, bilden Sie den ausführbaren Script-Treiber über das Menü „Compiler → Kompilieren als Script-Treiber“. Die Datei erhält automatisch die Endung `*.DRV`.



Der Treiber kann nicht über „Ausführbare Datei erstellen“ gebildet werden.

6.14.3 Befehle für Script-Treiber

Zur Programmierung Ihres Treibers steht Ihnen eine Untermenge der Scriptsprache von catman, sowie das Objekt `DRIVER` zur Verfügung.

Folgende Sprachelemente sind innerhalb eines Treibers erlaubt:

- Deklaration globaler Variablen mit `GLOBAL`
- Deklaration von Konstanten mit `#DECLARE`
- Variablenzuweisung
- Schleifen mit `DO...LOOP` und `FOR...NEXT`
- Verzweigungen mit `IF...ELSE...ENDIF`
- Abbruch von Schleifen bzw. Verlassen eines Unterprogramms mit `BREAK` und `EXIT`
- Textoperationen mit `STRCAT`, `STRMID`, `STRSEARCH`, `STRLEFT`, `STRRIGHT`, `STRTRIM`, `CVNUM` und `CVSTR`
- Einige Eigenschaften und Methoden des Objekts `IOCHAN`:
 - `.PutBuffer`
 - `.ADURange`, `.ScaleFactor` und `.Offset`
 - `.HWChan` und `.HWSUBChan`
 - `.Unit`



Alle anderen Sprachelemente und Anweisungen sind unzulässig.

6.14.4 Script-Treiber erstellen

Ein Beispiel zum DK38 finden Sie im Unterverzeichnis DRIVERS von catman.

Schnittstellen

Es ist weder notwendig noch möglich, daß Sie in Ihrem Treiber Schnittstellen öffnen oder schließen. Dies wird von catman automatisch erledigt, bevor die einzelnen Funktionen Ihres Treibers aufgerufen werden.

Meßwerte skalieren

Meist liefern Geräte ihre Meßwerte nur in Form binärer Rohwerte ab, z. B. als 4096 Digits bei 12-Bit-A/D-Wandlern. Diese müssen dann in physikalisch sinnvolle Werte umgewandelt werden. Am einfachsten ist es, dies von catman durchführen zu lassen. Alle Werte in Leseblock-Puffern werden nach folgender Formel skaliert:

$$\text{Physikal. Wert} = \frac{\text{Rohwert}}{\text{ADURange}} \times \text{ScaleFactor} + \text{Offset}$$

`ADURange` gibt dabei die Spanne der binären Rohwerte in Digits an, die ein Gerät abbilden kann, z. B. 4096 für einen 12-Bit-A/D-Wandler, `ScaleFactor` den physikalischen Meßbereich, z. B. in V, der dieser Spanne entspricht und `Offset` einen zu addierenden Offset in physikalischen Einheiten.

Geben Sie zur Berechnung diese Werte im Abschnitt `ACQInit` Ihres Treibers an:
`IOCHAN[].ADURange`, `IOCHAN[].ScaleFactor` und `IOCHAN[].Offset`.



Die Werte sind für jeden I/O-Kanal so vorbelegt, daß eine 1:1-Skalierung entsteht:
`.ADURange = 1`, `.ScaleFactor = 1`, `.Offset = 0`.

Rückgabewerte der Treiberrouninen

Beim Beenden oder Verlassen einer Treiberroutine sollten Sie catman mitteilen, ob Ihre Routine erfolgreich war oder nicht. Verwenden Sie dazu den Befehl `EXIT` mit einem Parameter `P1`, der den Status der Routine zurückliefert. Der Meßwerterfassungskern behandelt Rückgabewerte wie folgt:

- 0: kein Fehler, erfolgreiche Durchführung

- -199: die Daten innerhalb des momentan angeforderten Leseblocks sind noch nicht verfügbar. Der Meßwerterfassungskern wird dann Ihr `ACQRead`-Unterprogramm erneut aufrufen, bis entweder die Werte eingegangen sind oder ein Lese-Timeout eintritt.
- < 0: Fehler. Sie sollten Fehlernummern kleiner -16000 verwenden, um nicht mit den internen Fehlercodes von catman in Konflikt zu kommen.

Sie können einen aussagekräftigen Fehlertext zu jeder Nummer in die Datei der Laufzeitfehler `RUNTERR.TXT` von catman einfügen.



Treten innerhalb einer Methode oder eines Befehls im Treiber Fehler auf, z. B. Low-Level-Timeout bei ausgeschaltetem Gerät, so liefert der Treiber automatisch einen Fehlercode an catman zurück. Um diese Art Fehler brauchen Sie sich daher nicht selbst zu kümmern.

6.14.5 Script-Treiber installieren

Fertige Treiber werden im Arbeitsblatt I/O-Definition über das Menü „Einstellung → Treiber für unbekanntes Gerät“ einem Gerät vom Typ „*Unbekannt*“ zugeordnet. Geben Sie im Dialog den kompilierten Treiber (*.DRV) an.



Die Treiberdatei muß zur Laufzeit eines catModuls, des Meßassistenten oder eines Scripts zugänglich sein.



Script-Treiber werden erst beim Starten eines Scripts bzw. catModuls oder des Meßassistenten geladen und beim Beenden des Scripts wieder entladen.

6.15 catman als Web-Server

Um catman als Web-Server zu betreiben, der Meßdaten für beliebige Webseiten zur Verfügung stellen kann, müssen Sie zwei Maßnahmen treffen:

1. den Service Web-Server in catman starten
2. eine HTML-Seite erstellen, die in einem Browser angezeigt werden kann und entsprechende Felder zur Ausgabe von Daten enthält

6.15.1 Web-Server in catman starten

Dazu müssen Sie die Datei ADDINS.CAT im catman-Verzeichnis ändern. Öffnen Sie die Datei mit einem Texteditor und fügen Sie folgende Zeile an:

```
NAME=Web-Server starten,Class=catWebServer.catWeb
```

Danach starten Sie catman wie gewohnt. Im Projektfenster und im Hauptmenü steht nun unter „Add-Ins“ der Eintrag „Web-Server starten“ zur Verfügung. Doppelklicken im Projektfenster auf den Eintrag startet den Web-Server.

6.15.2 Erstellen einer HTML-Seite zur Anzeige von Daten

Die zu erstellende *erste* Seite muß im Unterverzeichnis WEBSERVER von catman gespeichert werden, damit der catman Web-Server Zugriff auf die Datei hat. Sie können jedoch auf weitere Seiten in anderen Verzeichnissen verweisen.

Arbeitsprinzip

1. Der Web-Browser fordert die Seite `seite1.htm` von catmans Web-Server an, sobald Sie „`http://localhost/seite1.htm`“ aufrufen. Verwenden Sie anstelle von `localhost` den Namen bzw. die Adresse des PCs, falls Sie die Seite von einem anderen PC aus aufrufen möchten
2. Die Seite enthält Abschnitte mit Anweisungen (Code) in Microsoft Visual Basic-Script (VBScript), der vom Server zunächst ausgeführt wird.
3. Die Ergebnisse dieser VBScript-Routinen werden zusammen mit dem Rest der Seite an den Browser geliefert.
4. Der Web-Browser zeigt die Seite inklusive der Informationen aus catman an.

Realisierung



Falls Sie andere Sprachen in Ihrem HTML-Dokument verwenden möchten, müssen Sie diese *nach* dem Starttag mit der Scriptsprache für den Server einfügen. Außerdem muß der Platzhalter *vor* dem Starttag auftreten.

Der auszuführende VBScript-Code wird zur Kennzeichnung zwischen die Tags `<SCRIPT LANGUAGE="VBScript" RUNAT SERVER>` und `</SCRIPT>` gestellt. Innerhalb dieses Abschnitts werden die benötigten VBScript-Routinen plziert, mindestens der Abschnitt `Main`. Die Befehle, die Sie in diesen Abschnitten verwenden können, sind in der ActiveX-Referenz beschrieben. Das Resultat dieser Befehle wird dabei zusammen mit weiterem für die Anzeige benötigtem HTML-Code in eine besondere Variable geschrieben, den Platzhalter. Dieser Platzhalter steht wiederum im normalen HTML-Code der Seite an der Stelle, an der das vom catman Web-Server gelieferte Resultat erscheinen soll.



Die drei möglichen Platzhalter sind in der Referenz zum Web-Server beschrieben.

6.15.3 Beispiel 1 für den Web-Server

Das Beispiel liest den letzten (= aktuellsten) Wert aus dem Datenbasiskanal 5 und weist den catman Web-Server an, diesen Wert an die Stelle im HTML-Dokument zu schreiben, an der der Platzhalter %MVAL steht. Im Fehlerfall wird der Fehlertext (LastErrorDescription) ausgegeben.

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.0 Transitional//EN">
<html>
  <head>
    <title></title>
    <link rel="stylesheet" media=screen href="Screen.css"
type="text/css">
    <link rel="stylesheet" media=print href="Print.css"
type="text/css">
  </head>
  <body>
    <h1>Webpage XY</h1>
    ...
    <h2>Letzter Meßwert von catman in Kanal 5:</h2>
    <p>&nbsp;</p>
    %MVAL
    <SCRIPT LANGUAGE="VBScript" RUNAT SERVER>
      Sub Main()
        Dim Reading
        Dim Err
        Reading = catman.IO.MVal(5,0)
        Err = catman.LastError
        If Err < 0 Then
          server.ReplaceTag "%MVAL", catman.LastErrorDescription
        Else
          server.ReplaceTag "%MVAL", Reading
        End If
      End Sub
    </SCRIPT>
    ...
    <script language="JavaScript" src="Java.js"></script>
    ...
  </body>
</html>
```

- ☞ Die Wahl von %MVAL ist hier willkürlich erfolgt, Sie können auch jede andere Benennung verwenden. Die Eigenschaften und Methoden der ActiveX-Schnittstelle von catman sind in der ActiveX-Referenz beschrieben.

6.15.4 Beispiel 2 für den Web-Server

Das Beispiel kopiert eine Scientific Graphik, die sich auf der aktuellen Online-Seite befindet, und weist den catman Web-Server an, diese Graphik im WMF-Format an die Stelle im HTML-Dokument zu schreiben, an der der Platzhalter %IMAGE steht. Im Fehlerfall wird der Fehler-text (LastErrorDescription) ausgegeben.

```
<SCRIPT LANGUAGE="VBScript" RUNAT SERVER>
  Sub Main()
    Dim Err
    Dim q
    q = String(1,34) <!-- doppelte Anführungszeichen: " -->
    catman.ExportGraph "GRAPH_1",
"D:\catman\Webserver\Images\Graph1.WMF", 0
    Err = catman.LastError
    If Err < 0 Then
      server.InsertText "%IMAGE", catman.LastErrorDescription
    Else
      server.ReplaceTag "%IMAGE", "<IMG SRC=" & q & "Graph1.WMF" & q
& ">"
    End If
  End Sub
</SCRIPT>
```

- ☞ Die Wahl von %IMAGE ist hier willkürlich erfolgt, Sie können auch jede andere Benennung verwenden. Die Graphik muß im Unterverzeichnis WEBSERVER\IMAGES von catman sein, wenn Sie wie im Beispiel keinen Pfad angeben. Die Eigenschaften und Methoden der ActiveX-Schnittstelle von catman sind in der ActiveX-Referenz beschrieben.

6.16 Verwenden von VBScript

Es gibt verschiedene Gründe, VBScript zu verwenden:

1. Höhere Performance als die Scriptsprache von catman (bis zu Faktor 10)
2. Standard-Programmiersprache, keine Einschränkungen wie bei der Scriptsprache von catman
3. Zugriff auf eine Vielzahl von Komponenten und Programmen, vom FileSystemObject bis zu Excel

Leider gibt es auch einige Nachteile:

- die Steuerung von Online-Seiten ist nur eingeschränkt möglich
- der Zugriff auf die catman-Mathematik ist nur eingeschränkt möglich
- ein Debugging ist schwierig bis unmöglich

Grundsätzlich können Sie VBScript für zwei verschiedene Zwecke verwenden:

1. Sie können es (anstelle eines catman-Scripts) ausführen
2. Sie können es in den Microsoft® Windows® Script Host (WSH) laden und von catman aus ausführen

Um ein VBScript zu verwenden, müssen Sie:

1. das Script schreiben
2. das Script in WSH laden
3. das Script ausführen

Die letzten beiden Punkte können Sie auf verschiedene Arten, teilweise auch mit einem Befehl ausführen:

- Sie können VBScripte in ein Projekt (Projektfenster) aufnehmen. Über das Kontextmenü können Sie das Script dann ausführen, aber auch in den WSH laden oder bearbeiten.
- Beim Laden eines Projektes können Sie das erste VBScript ausführen lassen oder es in den WSH laden.
- Über das Hauptmenü von catman können Sie mit „Messen → Script aus Datei ausführen“ auch ein VBScript ausführen lassen.
- Sie können ein VBScript über den catman-Scriptbefehl `SCRIPT.Execute` laden und ausführen lassen.

- Sie können eine Prozedur im VBScript über den catman-Scriptbefehl `SCRIPT.Run <ProzedurName>` ausführen lassen.
-

6.16.1 VBScript schreiben

Verwenden Sie zum Schreiben eines VBScripts den in catman eingebauten Editor: Hauptmenü „Arbeitsblatt → VBScript-Editor“. Alternativ können Sie auch einen beliebigen Texteditor oder die VBScript-Entwicklungsumgebung verwenden. Der integrierte Editor hat den Vorteil, daß er einen Code Builder anbietet, der die wichtigsten Funktionen des ActiveX-Interfaces von catman auflistet. Damit haben Sie Zugriff auf die für catman verfügbaren Funktionen, um Daten austauschen und Befehle schicken zu können. Eine ausführliche Referenz zu diesen Funktionen finden Sie in der ActiveX-Referenz (nur Online-Hilfe).

Die integrierte Entwicklungsumgebung bietet zusätzlich die Möglichkeit, einzelne VBScript-prozeduren zu bestimmten Zuständen eines catModuls, Scripts oder des Meßassistenten auszuführen, z.B. `Execute: After measurement period`. Solche Prozeduren werden dann analog zu den Befehlen der Auto-Command-Liste bei Erreichen dieses Zustandes ausgeführt.

VBScripte sind reine Textdateien. Sie können, müssen aber nicht, aus einem allgemeinen Abschnitt (`General`) bestehen, gefolgt von Prozeduren (`SUB ... END SUB`) und Funktionen (`FUNCTION ... END FUNCTION`). Innerhalb dieser Blöcke steht der jeweilige Code, am Ende des Blocks folgt der Code für den Ausführungszeitpunkt. Der allgemeine Abschnitt enthält i. d. Regel nur Konstanten- und Variablendeklarationen.



Enthält der Abschnitt `General` auch ausführbaren Code, so wird dieser schon beim Laden des Scripts in den WSH ausgeführt.



Ab catman[®] Professional 4.5 wird keine Prozedur `MAIN` mehr im Abschnitt `General` benötigt.

6.16.2 VBScript laden

Sie haben mehrere Möglichkeiten, ein Script in den Windows Script Host (WSH) zu laden:

1. Beim Laden eines Projektes können Sie direkt das erste VBScript laden.
2. Sie können eines der im Projekt vorhandenen VBScripte über das Kontextmenü laden.
3. Über das Hauptmenü von catman können Sie mit „Messen → Script aus Datei ausführen“ ein VBScript ausführen lassen. Falls der Abschnitt `General` keinen ausführbaren Code enthält, wird das Script nur geladen.
4. Falls der Abschnitt `General` keinen ausführbaren Code enthält, können Sie ein VBScript über den catman-Scriptbefehl `SCRIPT.Execute` laden.
5. Alternativ zur Methode 4 können Sie ein VBScript auch über folgende catman-Scriptbefehle laden:

```
SCRIPT.Init
SCRIPT.Language = "VBScript"
SCRIPT.Reset
SCRIPT.AddcatInterface
SCRIPT.AddCodeFromFile <Dateiname> REM lädt den Code von Datei
    oder
SCRIPT.AddCode <Code> REM Code wird als Parameter angegeben
```



Beim Laden in den WSH wird zunächst nur die syntaktische Gültigkeit des Scripts geprüft, jedoch keine weitere Aktion veranlaßt. Das Ausführen eines Scripts führt nur den Code aus, der im Abschnitt `General` steht.

6.16.3 VBScript ausführen




Ab catman® Professional 4.5 wird keine Prozedur `MAIN` mehr im Abschnitt `General` benötigt.

Es gibt zwei unterschiedliche Wege, ein VBScript auszuführen:


1. Manuelle Ausführung
2. Automatische bzw. scriptgesteuerte Ausführung

Die Möglichkeiten der manuellen Ausführung

1. Sie können eines der im Projekt vorhandenen VBScripte über das Kontextmenü ausführen.
2. Über das Hauptmenü von catman können Sie mit „Messen → Script aus Datei ausführen“ ein VBScript ausführen lassen.

 Falls der Abschnitt `General` keinen ausführbaren Code oder den Aufruf einer Prozedur enthält, wird das Script nur geladen.

Die Möglichkeiten der automatischen und scriptgesteuerten Ausführung

 Damit ein VBScript ausgeführt werden kann, muß es mindestens eine Zeile ausführbaren Code im Abschnitt `General` enthalten. Dies kann auch der Aufruf einer Prozedur sein, z. B. `CALL <ProzedurName>`. Ist kein Code enthalten, so entspricht das Ausführen des Scripts einfach dem Laden in den WSH.

1. Beim Laden eines Projektes können Sie direkt das erste VBScript ausführen lassen.
2. Der Ereignis-Monitor kann bei Eintreten eines Ereignisses eine Prozedur ausführen.
3. Falls Prozeduren des Scripts bestimmten Ausführungszuständen zugewiesen sind, z. B. `Execute: After measurement period`, so werden diese beim Eintreten des Zustands automatisch von allen `catModulen`, dem Meßassistenten und allen `catman-Scripts`, die bisher die Ausführungsmodi der Auto-Command-Liste unterstützten, ausgeführt. Die Scripts müssen dazu die Zeile `APP.Execute` enthalten.
4. Sie können ein VBScript über den `catman-Scriptbefehl` `SCRIPT.Execute` laden und den im Abschnitt `General` enthaltenen Code ausführen, z. B. `CALL <ProzedurName>`.
5. Sie können eine Prozedur über den `catman-Scriptbefehl` `SCRIPT.Run <ProzedurName>` ausführen.

Beispiel 1:

```
SCRIPT.Init
SCRIPT.Language = "VBScript"
SCRIPT.Reset
SCRIPT.AddcatInterface
```

```
SCRIPT.AddCodeFromFile "MyScript.vbs"  
SCRIPT.Run "MyProcedure" Parameter1 Parameter2
```

Beispiel 2: Das Beispiel geht davon aus, daß im Abschnitt `General` kein Code vorhanden ist.

```
SCRIPT.Execute "MyScript.vbs"  
SCRIPT.Run "MyProcedure" Parameter1 Parameter2
```

Beispiel 3: Die folgende Zeile steht im Programmcode eines Scripts nach dem Ende einer periodischen Messung und führt die VBScript-Prozeduren aus, deren Ausführungszeitpunkt auf `Execute: After measurement period` gesetzt ist. Es werden nur VBScripts ausgeführt, keine Befehle der Auto-Command-Liste.

```
APP.Execute 2 1
```

6.17 Scriptoptimierung

Obwohl die Scriptsprache bereits eine schnelle, semikompilierte Sprache ist, kann die Ausführungsgeschwindigkeit durch geeignete Maßnahmen weiter gesteigert werden.

Schnelle Datenübertragung (ACQRead)

Verwenden Sie nach Möglichkeit Leseblöcke, die nicht kleiner als 100 sind. Ein Wert zwischen 100 und 512 ist gut, noch größere Blöcke werden nicht schneller gelesen.



Die Leseblockgröße mal der Anzahl der aktivierten Eingangskanäle mal 8 darf 65000 nicht überschreiten.

Ein weiterer Zeitverbraucher bei schneller Datenerfassung ist die Datenbasisabspeicherung (ACQStore). Wir empfehlen in diesem Fall, ACQStore nicht in der Form `ACQStore C[Index]` einzusetzen, d.h. spezifische Eingangskanäle abzuspeichern. Es ist schneller, ACQStore ohne jeden Parameter zu verwenden. Auf diese Weise werden sämtliche Ein-

gangskanäle abgespeichert, die bei der laufenden Datenerfassung aktiv sind. Noch schneller arbeitet die Speicherung, wenn Sie nicht `ACQStore` verwenden, sondern den entsprechenden Marker in der I/O-Definition setzen oder `IOCHAN[].Storage` verwenden.

Schnelle Aktualisierung von Echtzeitgraphiken

Das Zeichnen und Rollen der Graphiken ist um so schneller, je größer der für die Aktualisierung verwendete Leseblock ist. Beachten Sie jedoch, daß mit zunehmender Größe der Leseblöcke die Gleichmäßigkeit des Durchrollens abnimmt.

Schalten Sie die Ereignisüberprüfung bei längeren Berechnungsschleifen ab

Verwenden Sie dazu `APP.Critical`. Ist die Ereignisüberprüfung abgeschaltet, so arbeitet die Berechnungsschleife bis zu 40% schneller.

Verwenden Sie zur Inkrementierung bzw. Dekrementierung die Befehle INC bzw. DEC

Diese Befehle sind deutlich schneller als die explizite Schreibweise

```
Variable = Variable + 1 (bzw. -1).
```

Vermeiden Sie numerische Ausdrücke und numerische Konstanten bei Objektindizes

Benutzen Sie statt dessen einfache Variablen.

Beispiel:

```
Wertxy = 83
Kanall = i + 5
Kanal2 = Kanal1 + 3
DO 10000
    INC r
    DBChan[Kanall].Row[r].Value = r
    DBChan[Kanal2].Row[r].Value = Wertxy
LOOP
```

Verwenden Sie bei geschwindigkeitskritischen Berechnungsschleifen keine numerischen Konstanten

Speichern Sie die Konstante besser in einer Variablen und arbeiten Sie in der Schleife mit dieser Variablen.

Verwenden Sie keine zu komplexen Formelausdrücke

Je komplexer ein Ausdruck ist, um so mehr Zeit wird zur Ermittlung des Ergebnisses während der Laufzeit Ihres Scripts benötigt.

Vermeiden Sie Formelausdrücke in Kanalnummern, wie z.B. $DB[i + 2 * x]$.

Verwenden Sie bei Berechnungen mit ganzen Datenbasiskanälen nach Möglichkeit die speziellen Mathematikbefehle `DB_xxx`, die ca. 10mal schneller arbeiten.

7 Scriptbeschränkungen

Befehlszeile

- Maximal 255 Zeichen.
- Maximal 9 Befehle, durch @ getrennt.
- Eine Berechnung mit Datenbasiskanälen, z.B. $DB[] = f(DB[], DB[], DB[])$, darf nicht mehr als 50 verschiedene Datenbasiskanäle als Argumente enthalten.

Variablen

- Maximale Anzahl gemeinsamer Variablen (COMMON, alle Codemodule eines Script-Projektes): 100.
- Maximale Anzahl globaler Variablen (GLOBAL, alle Codemodule): 1023.
- Maximale Anzahl lokaler Variablen (LOCAL, pro Unterprogramm): 1023.
 - ☞ Pro Anweisung, d.h. in einer Zeile, dürfen nicht mehr als 11 Variablen deklariert werden.
- Maximale Anzahl Aufrufparameter (PARAM, pro Unterprogramm): 11.
- Maximale Anzahl von Dimensionen bei Feldvariablen: 3
- Verwenden Sie keine reservierten Wörter (z.B. Befehle wie IF, GOTO, SETVALUE oder Systemvariable) als Namen für Variablen.
- Variablennamen dürfen nicht mit #DEFINE-Platzhaltern identisch sein.
- Variablennamen dürfen nicht mit x gefolgt von einer Zahl identisch sein.
- Textvariablen können maximal 255 Zeichen aufnehmen.

Verschachtelungen, Aufrufe

Unter einer Verschachtelung versteht man eine Anzahl von gleichartigen weiteren Anweisungen innerhalb einer Anweisung, also bei Schleifen eine Schleife innerhalb einer Schleife.

- Maximal 5 #INCLUDE-Ebenen.
- Maximal 5 DO . . LOOP-Ebenen pro Unterprogramm.
- Maximal 5 IF . . ENDIF-Ebenen pro Unterprogramm.
- SELECT CASE . . . END SELECT-Anweisungen dürfen nicht verschachtelt sein.
- Maximale Tiefe einer Aufrufkette von Unterprogrammen (Call Tree): 32
- Maximale Anzahl von Kind-Scripts (Befehl RUN): 32

- Maximale Anzahl von Transaktionen (Objekt `DAO`): 5
- Maximale Anzahl von DLLs: 32
- Maximale Anzahl von Funktionen in DLLs: 1000
- Maximale Anzahl von Einzeldateien beim Online-Export in verschiedene Dateien: 256

Ereigniswarteschlange (Event-Queue), Stack

- Maximale Anzahl von Einträgen in der Ereigniswarteschlange: 512.
- Maximale Anzahl von Variablen im globalen Stack für Push/Pop-Befehle: 50.

Sprungmarken

- Maximal 50 pro Script.

Code-Beschränkungen

- Maximale Anzahl von Codemodulen: 128.
- Maximale Anzahl von Unterprogrammen pro Codemodul: 256.
- Maximal 32767 Zeichen pro Unterprogramm.
- Maximal 32767 Zeichen im Abschnitt `MAIN`.

Nicht zulässige Befehle in Unterprogrammen

```
#DEFINE  
#IRQ  
#INCLUDE  
COMMON  
GLOBAL  
DLLDECL
```

Online-Dokument, Graphik

- Maximale Anzahl von Seiten pro Dokument: 128
- Maximale Anzahl von Graphik-Kurven pro Seite: 1023

Auto-Command-Liste

- Eine Auto-Command-Liste darf maximal 100 mit `VARIABLE` deklarierte Variablen enthalten.



Die folgenden Anweisungen sind innerhalb von Auto-Command-Listen unzulässig:

```
SELECT CASE...END SELECT
IF...ELSE...ENDIF (IF...ENDIF ist zulässig)
ARRAY_ALLOC
ARRAY_FREE
ARRAY_STORE_XXX
ARRAY_READ_XXX
TRACE
RUN
COMMON
GLOBAL
LOCAL
PARAM
CALL
DLLDECL
DLLCALL
#IRQ
#DEFINE
CONTINUE
EXIT
:<Sprungziel>
GOTO
@, d.h., keine Verknüpfung mehrerer Befehle in einer Zeile.
ON ERROR
RESUME
RESUME NEXT
```

L Index

A

Abtastrate *E-4*
ACL (Auto-Command-Liste) *J-3*
Aktiveren von Kanälen *D-25*
Alarm *G-29*
Aliaseffekt *E-4*
Änderungen gegenüber älteren Versionen *A-21, K-4*
Annotationen *G-34*
Annotations-Sammlung *K-88*
Anpassen des Script-Editors *K-52*
Anzeigegeschwindigkeit
 einer Graphik erhöhen *G-32*
Arbeitsmappen *K-13*
Aufklappbares Listenfeld *G-17, G-38*
Ausdruck von Daten *I-24*
Auswerten von Graphiken *G-43*
Auto-Command-Liste *J-3*
 Ausführungszeitpunkte der Befehle *J-5*
 für Scriptprogrammierer *J-9*
 Post-Processing *J-7*
 Verwenden anderer Editoren *J-14*
Automatische Kurvenfarben *G-27*

B

Bedienebenen *B-9*
Beispiele zu Auto-Command-Listen *J-11*
Benutzerskalierung *D-45*
Benutzerverwaltung *C-8*
Beschreibungsdatei *D-25*
Betriebsvoraussetzungen *A-8*
Bildliste *G-47*
Bitmaske *D-40*

C

CAN-Bus-Schnittstelle *A-18*
catModule *F-3*
 2-Kanal-Frequenzmessung *F-21*
 catModul starten *B-27*
 Dauermessung *F-6*
 Einzelmeßwerte an Excel *F-19*
 Langzeitmessung *F-13*
 Messung auf Tastendruck *F-17*
 modifizieren *K-63*
 Periodische Messung *F-9*
Code Builder *K-57*
Codemodul *K-14*
Controls-Sammlung *K-86*
Crash-Datei *I-16*

D

DAQ-Hintergrundprozeß *E-41*

DataView *F-24*

Datei

Online importieren *D-28, D-41*

Daten

ausdrucken *I-24*

exportieren *I-20*

Integrität/wiederherstellen *I-5*

nach MS Excel exportieren *I-19*

Datenbanken *G-49*

Anbindung *G-18*

Externe ~ *K-81*

Datenbasis *B-5*

bei Start automatisch wiederherstellen *I-9*

Größe *C-5*

konfigurieren *C-4, I-6*

Spalten des Arbeitsblatts *D-25*

Speicherort *C-5*

wiederherstellen *I-5, I-16*

Datenbasis-Editor *I-14*

Datenbasiskanal

Online lesen *D-28*

Datenbasis-Kanalmanager *I-10*

Datenintegrität *I-5*

Datenquellen Drag&Drop *G-26*

Datenvisualisierung

beim Meßassistenten *H-17*

DataView *F-24*

QuickView *I-41*

Dauermessung

catModul *F-6*

Meßassistent *H-11*

Deaktivieren von Kanälen *D-25*

Debugger (Script) *K-60*

Design Toolbox *G-5*

DLL-Treiber *D-10, K-89*

DMS *I-34*

Berechnungen *D-31*

Bohrlochverfahren *I-35*

Ringkernverfahren *I-35*

Rosetten *D-31*

Dokumentnavigator *G-14, G-25*

Drehknopf *G-15*

Drucken

von Daten *I-24*

E

Echtzeit

Berechnungen *D-27*

Graphik konfigurieren *B-29*

Objekte *G-7*

Editor

andere Editoren (Script) *K-52*

Datenbasis *I-14*

für Auto-Command-Liste *J-14*

- Online-Dokument *G-3*
- Script *K-13*
- Eigene Scripts als catModule *K-63*
- Eigenschaften *K-34, K-38*
- Ein-/Ausgabekanäle *D-22*
- Ein-/Aus-Schalter und LED-Anzeige *G-17, G-40*
- Einfache Graphiken *G-35*
- Einführung
 - Was ist neu in Version 5.0? *A-21*
 - Was war neu in Version 2.1? *A-39*
 - Was war neu in Version 2.2? *A-38*
 - Was war neu in Version 3.0? *A-36*
 - Was war neu in Version 3.1? *A-33*
 - Was war neu in Version 4.0? *A-30*
 - Was war neu in Version 4.5? *A-26*
- Eingangskanäle zuordnen *B-23*
- Einheit
 - des Zeitkanals *D-21*
- Einsatz beliebiger Editoren *K-52*
- Einschränkungen
 - für Auto-Command-Listen *J-9*
 - für Script *K-106*
- Einstellung (Spalte der I/O-Definition) *D-37*
- Einstellungen
 - Messen *E-7*
 - ein Gerät *E-7*
 - mehrere Geräte *E-7*
- Ereignis
 - Logdatei von catman *B-33*
- Ereignisauslösung durch Zeitschaltuhr *K-71*
- Ereignisgesteuerte Scripts *K-69*
- Ereignisse abfragen (Script) *K-72*
- Ereignisüberwachung *E-22*
 - Aktion definieren *E-24*
 - Aktionen *E-26*
 - Ereignis definieren *E-24*
 - Ereignisse *E-34*
- Ereigniswarteschlange *K-72*
- Ethernet-Schnittstelle *A-16*
- Excel
 - Einzelmeßwerte übergeben *F-19*
 - Export von Daten *I-3, I-19*
- Export von Daten *I-20*
 - nach Excel *I-19*

F

- Fernsteuerkontakt-Bitmaske *D-40*
- Fester Text *G-20*
- Festfunktion *D-29*
 - Filter *D-30*
 - Komprimierung *D-30*
 - Logik *D-30*
 - Rampen *D-29*
 - Signalanalyse *D-29*
- Filtereinstellung *D-42*
- Freie Berechnung *D-31*

Frequenzanalyse

2-Kanal (catModul) *F-21*

G

Geräte *D-6*

aktivieren *D-6*

definieren *B-23, D-6*

Geräte-internes Timing *D-19*

Setup (einstellen) *D-17*

Geräte-Scan *B-23, D-6*

Gerätetreiber *B-5*

GPS-Empfänger *D-9*

Graphik

Anzeigegeschwindigkeit erhöhen *G-32*

Auswerten *G-43*

Graphik-Control-Panel *G-35, G-43*

Gruppierungsrahmen *G-21*

H

Hardware

Gerät einstellen *D-17*

Hardware-Zeitkanäle *D-18*

Hauptspeicherbedarf *A-8*

Hilfen zur Scripterstellung *K-56*

Hintergrundbild *G-21*

HTML-Browser *G-22, G-42*

HBM

I

I/O-Definition *D-3*

I/O-Kanal

Einstellen *D-38*

zuordnen *B-23*

IEEE 488.2-Schnittstelle *A-18*

Import

mit Meßdaten-Explorer *I-16*

Installation *A-10*

Interrupt-Unterprogramme *K-74*

K

Kanäle

aktivieren/deaktivieren *D-25*

bearbeiten *I-13*

Kanalformate *I-9*

Kanalinformationen *I-4*

Setup (einstellen) *D-17*

Klassiertyp Rainflow-Matrix *I-39*

Klassierung nach Zeitverweildauer *I-38*

Kommunikation protokollieren *D-53*

Kompilieren *K-53*

Konstanten *K-50*

Kontrollkästchen *G-17*

Konvertieren vorhandener Online-Dokumente *G-48*

Kurvenausschnitt *G-33*

Kurvenfarben, automatische *G-27*

L

Langzeitmessung

catModul *F-13*

Layout *G-25, H-17*

siehe auch Schablonen

Leseblock *D-40*

Größe einstellen *E-12*

Link-Ressourcen-Test *D-49*

Liste

aller Online-Dokument-Objekte *G-49*

der zur Verfügung stehenden Bilder *G-47*

Logdatei von catman *B-33*

M

MAIN (Script) *K-13*

Mathematik

Digitale Filter *I-29*

DMS-Berechnungen *D-31, I-34*

Echtzeit-Berechnungen *D-27*

$f(x)$, $f(x,y)$ *I-26*

Formeln für DMS-Berechnungen *D-31*

Interpolation *I-30*

Kanal komprimieren *I-33*

Kanal normieren *I-33*

Kanallänge anpassen *I-32*

Klassierung *I-37*

Kompression *I-33*

Kurvenfit *I-29*

Kurvenglättung *I-30*

Logikfunktionen *I-34*

Meßrate ändern/umrechnen *I-31*

Peakanalyse *I-28*

Signalanalyse *I-27*

Spannungsanalyse *I-35*

Statistik *I-37*

MD Server *D-8*

Menü-Designer *G-19*

Meßassistent *H-3*

Datenvisualisierung *H-17*

Dauermessung *H-11*

Messung auf Tastendruck *H-14*

PC-Card-Aufzeichnung MGCplus *H-15*

Periodische Messung *H-6*

Statusfenster *H-5*

Meßdaten-Explorer *I-16*

Meßdatenverwaltung *E-21*

Meßparameter des Kanals *I-4*

Meßraten

festlegen *E-7*

Messung

auf Tastendruck (catModul) *F-17*

auf Tastendruck (Meßassistent) *H-14*

Meßrate festlegen *E-4*

mit catman (Quick Start) *B-22*
Parameter angeben *B-27, E-7*

Meßwert- und Status-Spalte *D-47*

Methoden *K-34*

MGCplus *A-13*

Meßdateien visualisieren *F-24*

PC-Card-Aufzeichnung *H-15*

N

Name (Arbeitsblattspalte) *D-26*

National Instruments
unterstützte Karten *A-20*

Nullstellen *D-23*

Nullstellen sperren *D-39*

O

Objekte *K-34*

bearbeiten *G-24*
konfigurieren *G-24*
Visualisierung *G-28*

Objektgruppierung *G-21*

Online-Berechnungen *D-27*

Online-Dokumente *B-5, G-3*
Benutzeroberfläche *G-13*
Erstellen *G-5*
Optionen *G-47*

Online-Dokument-Editor *G-3*

Online-Hilfe *B-32*

Optionsschalter *G-17, G-39*

P

PC-internes Timing *D-20*

Periodische Messung
catModul *F-9*
Meßassistent *H-6*

Pfadnamen *K-80*

Popup-Dialoge *K-76*
Code erzeugen *G-51*

Post-Process
Mathematik *I-25*

Post-Process-Objekte *G-10*

Profibus DP-Schnittstelle *A-18*

Projektverwaltung *B-13*

Q

Quelle der Zeitmarken *D-19*

Quelle des Zeitkanals *D-19*

QuickView-Datenansicht/Fenster *I-41*

R

Rainflow-Matrix *I-39*
Remote Data Server *D-8, E-38*
Ringpuffer *D-41*
RS-232-Schnittstelle *D-14*
RS-485-Schnittstellen *D-14*
Rückführbarkeit *I-4*

S

Schablonen *G-46*
Schaltfläche *G-17, G-39*
Schieberegler *G-15, G-17, G-39*
Schnittstellen *A-13, A-18, D-11*
 busfähige ~ *D-12*
 CAN-Bus *A-18, D-14*
 COMx (RS-232) *D-14*
 COMx (RS-485) *D-14*
 Druckerschnittstelle *D-15*
 Ethernet *A-16, D-12*
 IEEE 488.2 *A-18, D-13*
 LPT *D-15*
 MGCplus *A-13*
 OFFLINE *D-12*
 Profibus DP *A-18, D-14*
 Spider8 *A-14*
 unbekannter Gerätetyp *D-10*
 USB *A-16, D-13*

Scientific Graphiken *G-29*

Script

 Ereignisgesteuertes ~ *K-19*
 schreiben *K-20*

Scriptbeschränkungen *K-106*

Script-Debugger *K-60*

Script-Editor *K-13, K-51*

 Andere ~ *K-52*
 Anpassen *K-52*

Scripterstellung *K-13*

 Code *K-18*
 Schreibweise *K-16*

Scriptoptimierung *K-103*

Scriptsprache *K-15*

 Anlegen von Geräten *K-64*
 ASCII-Datei *K-80*
 Befehle *K-16*
 Codemodul *K-31*
 Elemente *K-31*
 Ereigniskonstanten *K-43*
 Erstellen ausführbarer Dateien *K-54*
 Felder *K-45*
 Grundfunktionen *K-41*
 I/O-Kanalverbindungen einrichten *K-66*
 Konstanten *K-44*
 Listen *K-48*
 Methoden *K-39*
 Module *K-31*
 Objekte *K-34*
 Online-Berechnungen ändern *K-68*

Online-Hilfe *K-59*
Operatoren *K-41*
Skalieren eines I/O-Kanals *K-67*
Sonderzeichen *K-45*
Startmodul *K-31*
SUB-Programme *K-31*
Systemvariablen *K-41*
Unterprogramme *K-31*
Variablen *K-44*
Zuweisungen *K-40*
Script-Treiber *D-10, K-90*
 Befehle *K-92*
 Erstellen eines ~ *K-93*
 Installieren eines ~ *K-94*
Seitenansicht *G-45*
Sensordatenbank *D-55*
Skalierung *D-44*
 Einrichten der ~ *D-44*
Spannenpaare aus Rainflow-Matrix *I-40*
Spider8 *A-14*
 Druckerschnittstelle *A-14*
Starteinstellungen *C-14*
Starten von catman *C-8*
Status/Meßwert *D-47*
Steuerzentrale *B-5*
Support *A-41*
Systemvoraussetzungen *A-8*

T

Tabelle *G-11, G-15, G-37*
Tastaturereignisse
 Ereignisüberwachung *E-35*
 Online-Dokument *G-19*
 Script *K-70*
Tastendruck
 Messung auf (catModul) *F-17*
 Messung auf (Meßassistent) *H-14*
TCP/IP-Ping *D-51*
Technische Unterstützung *A-41*
TEDS *D-65*
Terminal *D-53*
Test der Link-Ressourcen *D-49*
Texteingabefeld *G-16, G-37*
T-ID *D-65*
Time at level *I-38*
TreeView *G-18, G-40*
Triggerliste *E-18*
Triggermessungen *E-16*
Twips *G-45*

U

Unterkanäle *D-39*

USB-Adapter für Spider8 *A-17*

USB-Schnittstelle *A-16*

Zeitmarkenerzeugung *D-19*

geräteinternes Timing *K-26*

PC-internes Timing *K-27*

Ziel (Arbeitsblattspalte) *D-49*

V

Variablen *K-44*

Verbindung *D-27*

Video-Wiedergabe *G-22, G-41*

W

Was ist neu in catman? *A-21, K-4*

Werkzeugleiste *G-17*

Windows 2000 *A-12*

Windows XP *A-12*

Z

Zeichenwerkzeuge *G-20*

Zeit

absolut *D-21*

relativ *D-21*

Zeitkanäle

einrichten *D-18*

Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Eigenschaftszusicherung im Sinne des §459, Abs. 2, BGB dar und begründen keine Haftung.

B0431-71 de

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Postfach 100151 • D-64201 Darmstadt

Im Tiefen See 45 • D-64293 Darmstadt

Tel.: 06151/803-0; • Fax: 06151/8039100

E-mail: support@hbm.com • www.hbm.com



measurement with confidence