

Rexroth IndraMotion MTX 14VRS

efficiency workbench MTX cta, MTX ega

Anwendungsbeschreibung
R911343915

Ausgabe 01



Titel Rexroth IndraMotion
MTX 14VRS
efficiency workbench MTX cta, MTX ega

Art der Dokumentation Anwendungsbeschreibung

Dokumentations-Type DOK-MTX***-EWB*****V14-AP01-DE-P

Interner Ablagevermerk RS-9ab520b220bb51850a6846a5010273a5-1-de-DE-9

Änderungsverlauf

Ausgabe	Stand	Bemerkung
Ausgabe 01	2014-11	Erstausgabe

Schutzvermerk © Bosch Rexroth AG 2014
Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Verbindlichkeit Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als zugesicherte Eigenschaften im Rechtssinne zu verstehen. Änderungen im Inhalt der Dokumentation und Liefermöglichkeiten der Produkte sind vorbehalten.

Redaktion Entwicklung Automationssysteme Werkzeugmaschinen, GuLa (SyMu)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zu dieser Dokumentation.....	7
1.1 Gültigkeit der Dokumentation.....	7
1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen.....	7
1.2.1 Auswählen/Zusammenstellen.....	7
1.2.2 Konfigurieren.....	8
1.2.3 In Betrieb nehmen.....	9
1.2.4 Bedienen.....	10
1.2.5 Wartung.....	10
1.2.6 OEM-Entwicklung.....	11
1.2.7 AddOns.....	11
1.3 Darstellung von Informationen.....	12
1.3.1 Gebrauch der Sicherheitshinweise.....	12
1.3.2 Bezeichnungen und Abkürzungen.....	13
1.3.3 Kundenfeedback.....	13
2 Systemübersicht.....	15
2.1 Kurzbeschreibung.....	15
3 Wichtige Gebrauchshinweise.....	17
3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	17
3.1.1 Einführung.....	17
3.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche.....	18
3.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	18
4 Installation.....	19
4.1 Information.....	19
4.2 Dongleschutz und Lizenzen.....	19
4.3 Lizenzierung.....	20
4.4 Voraussetzungen für das Aufzeichnen.....	22
4.4.1 Übersicht.....	22
4.4.2 Ausreichende Leistung des NC-Kerns.....	22
4.4.3 Anlegen der MTX ewb Systemdaten.....	22
4.4.4 Konfiguration des zyklischen Datenaustauschs mit den Drives.....	23
4.4.5 SPS-seitige Datenbereitstellung für IndraLogic 2G.....	23
4.4.6 SPS-seitige Datenbereitstellung für IndraLogic 1G.....	24
4.5 Antriebsseitige Firmware.....	28
5 Erste Schritte.....	29
5.1 Überblick.....	29
5.2 Benutzeroberfläche.....	29
5.3 Übersicht über die Hilfsfenster.....	30
5.4 Übersicht über die Analyse-Fenster.....	31
5.5 Erste Schritte mit dem Demo-Projekt für MTX cta.....	41

Inhaltsverzeichnis

	Seite
5.6	Reduzieren der Taktzeit..... 50
5.7	Erste Schritte mit dem Demo-Projekt für MTX ega..... 51
5.8	Energie sparen..... 58
5.9	Tipps und Tricks für die Arbeit am kleinen Monitor..... 59
6	Projektverwaltung..... 63
6.1	Überblick..... 63
6.2	Funktionen auf Projektebene..... 63
6.3	Funktionen auf Aufzeichnungsebene..... 67
6.4	Funktionen auf Programmebene..... 71
6.5	Funktionen auf Signalebene..... 72
6.5.1	Funktionen für aufgezeichnete Signale..... 72
6.5.2	Funktionen für NC-basierte Signale..... 73
6.5.3	Funktionen für berechnete Signale..... 75
6.5.4	Funktionen für zusätzliche Signale..... 77
7	Konfigurationsverwaltung..... 79
7.1	Überblick..... 79
7.2	Konfigurationsexplorer..... 79
7.2.1	Arbeiten mit mehreren Konfigurationen..... 79
7.2.2	Neue Konfiguration..... 80
7.2.3	Import Konfiguration..... 80
7.3	Konfigurationen..... 80
7.3.1	Funktionen des Konfigurationsexplorers auf der Ebene einer Konfiguration..... 80
7.3.2	Kommunikationseinstellungen..... 81
7.3.3	Online / Offline schalten..... 86
7.3.4	Recorder..... 87
7.3.5	Aufzeichnungseinstellungen..... 87
7.3.6	NC-basierte Signale..... 87
7.3.7	Berechnete Signale..... 87
7.3.8	Einstellungen kopieren..... 88
7.3.9	Einstellungen einfügen..... 88
7.3.10	Duplizieren..... 88
7.3.11	Löschen..... 88
7.3.12	Umbenennen..... 89
7.3.13	Export Konfiguration 89
7.4	NC-basierte Signale..... 89
7.4.1	Überblick..... 89
7.4.2	Zeitklassifikation..... 89
7.4.3	Werkzeugidentifikation..... 91
7.4.4	Anwenderdefinierte Signale..... 93
7.5	Arbeiten mit und ohne Modelleditor..... 95
8	Aufzeichnen..... 97
8.1	MTX ewb Recorder..... 97

Inhaltsverzeichnis

	Seite
8.1.1 Überblick.....	97
8.1.2 Aufzeichnungseinstellungen.....	98
8.1.3 Aufzeichnen.....	105
8.1.4 Aufgezeichnete Daten in MTX ewb laden.....	106
9 Modelleditor.....	109
9.1 Überblick.....	109
9.2 Modellbildung / Berechnete Signale.....	111
9.2.1 Vor einer Aufzeichnung.....	111
9.2.2 Nach einer Aufzeichnung.....	112
9.3 Maschinenmodell.....	112
9.3.1 Funktion.....	112
9.3.2 Modellbaum.....	112
9.3.3 Aufzuzeichnende Signale.....	115
9.3.4 Zu berechnende Signale.....	116
9.4 Neue Berechnung hinzufügen.....	116
9.5 Berechnung prüfen und übernehmen.....	117
9.6 Aufzuzeichnende Signale übertragen.....	117
9.7 Überblick der Berechnungen.....	118
10 Analyse.....	119
10.1 Überblick.....	119
10.2 Satzanzeige.....	120
10.2.1 Funktion.....	120
10.2.2 Menü.....	120
10.2.3 Bedienung.....	121
10.2.4 Eigenschaften.....	123
10.3 Kanalanzeige.....	125
10.3.1 Funktion.....	125
10.3.2 Menü.....	126
10.3.3 Bedienung.....	127
10.4 Programmbaum.....	128
10.4.1 Funktion.....	128
10.4.2 Menü.....	129
10.4.3 Bedienung.....	129
10.4.4 Eigenschaften.....	130
10.5 Tabellenansicht.....	130
10.5.1 Funktion.....	130
10.5.2 Menü.....	133
10.5.3 Bedienung.....	133
10.5.4 Eigenschaften.....	134
10.6 Tabellenvergleich.....	135
10.6.1 Funktion.....	135
10.6.2 Menü, Bedienung, Eigenschaften.....	136
10.7 Profiler.....	136

Inhaltsverzeichnis

	Seite
10.7.1 Funktion.....	136
10.7.2 Menü.....	137
10.7.3 Bedienung.....	138
10.7.4 Eigenschaften.....	139
10.8 Diagramm.....	139
10.8.1 Funktion.....	139
10.8.2 Menü.....	142
10.8.3 Eigenschaften.....	142
10.9 Diagramm mit Berechnung.....	143
10.9.1 Funktion.....	143
10.10 Oszilloskop.....	145
10.10.1 Funktion.....	145
10.10.2 Menü.....	146
10.10.3 Bedienung.....	147
10.10.4 Eigenschaften.....	149
10.11 Gantt-Diagramm.....	152
10.11.1 Funktion.....	152
10.11.2 Menü.....	153
10.11.3 Bedienung.....	154
10.11.4 Eigenschaften.....	156
10.12 4D-Anzeige.....	158
10.12.1 Funktion.....	158
10.12.2 Menü.....	160
10.12.3 Bedienung.....	161
10.12.4 Eigenschaften.....	162
10.12.5 Info-Fenster.....	165
11 Zusätzliche Funktionen.....	167
11.1 Synchronisation.....	167
11.2 Synchronisation Messcursor.....	167
11.3 Suchfunktion.....	167
11.3.1 Überblick.....	167
11.3.2 Stringsuche.....	168
11.3.3 Zeitsuche.....	169
11.3.4 Unterbrechungssuche.....	169
11.4 Druckfunktionen.....	170
11.5 Exportfunktionen.....	170
11.6 Cut einer Aufzeichnung.....	170
11.7 Cut eines Signals.....	172
11.8 Bitmaske.....	173
11.9 Signalbearbeitung.....	174
11.10 Anzeigefenster speichern und wiederherstellen.....	175
12 Anwendungseinstellungen.....	179
12.1 Überblick.....	179

Inhaltsverzeichnis

	Seite
12.2 Hilfe.....	179
12.3 Softwareversion.....	179
12.4 Sprachumschaltung.....	180
13 Anhang.....	183
13.1 XML-Export einer Aufzeichnung.....	183
13.2 CSV-Export eines Signals.....	189
13.3 XLS-Export eines Signals.....	190
14 Service und Support.....	193
Index.....	195

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Zweck der Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsweise und den Einsatzbereich der Analysetools IndraMotion MTX cta und IndraMotion MTX ega.

Übersicht über Zielgruppen und Produktphasen

In der folgenden Grafik beziehen sich die umrandeten Aktivitäten, Produktphasen und Zielgruppen auf die vorliegende Dokumentation.

In der Produktphase "Engineering" kann die Zielgruppe "Programmierer" mit Hilfe dieser Dokumentation die Aktivität "konfigurieren" ausführen.

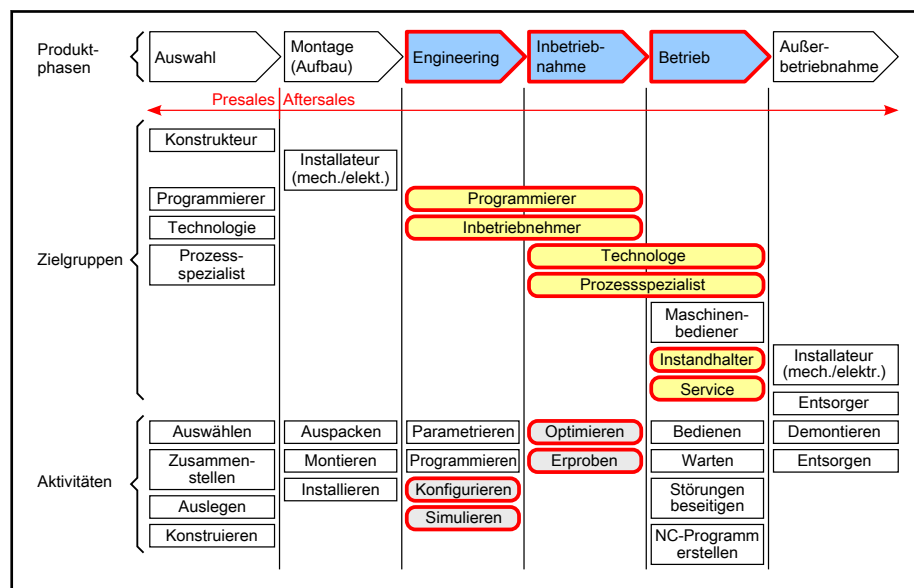


Abb. 1-1: Zuordnung der vorliegenden Dokumentation zu den Zielgruppen, Produktphasen und den Aktivitäten der Zielgruppe

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

1.2.1 Auswählen/Zusammenstellen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Systembeschreibung DOK-MTX***-SYS*DES*V14-PRRS-DE-P, R911342639 Diese Dokumentation beschreibt das Steuerungssystem Rexroth IndraMotion MTX. Beschrieben werden die Ausführungen, Technischen Daten, Schnittstellen und die Konfiguration der Steuerungsbaugruppen.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS SafeLogic Systemübersicht DOK-MTX***-SL**SYS*V14-PRRS-DE-P, R911341697 Diese Dokumentation beschreibt den Einsatz der Sicherheitssteuerung SafeLogic im System IndraMotion MTX.

Tab. 1-1: MTX-Dokumentationsübersicht - Auswählen/Zusammenstellen

Zu dieser Dokumentation

1.2.2 Konfigurieren

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Maschinenparameter DOK-MTX***-MA*PAR**V14-RERS-DE-P, R911342629 Das vorliegende Handbuch beschreibt das Handling, den Aufbau und die Anpassung der verfügbaren Parameter der Rexroth IndraMotion MTX. Ebenfalls beschrieben werden Funktion und Bedienung des NC-Konfigurators.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS SPS-Interface DOK-MTX***-PLC*INT*V14-PRRS-DE-P, R911342621 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Interface-Signale und die Programmbausteine für die integrierte SPS.
Rexroth IndraMotion MTX Funktionsbeschreibung 14VRS Grundlagen DOK-MTX***-NC*F*BA*V14-RERS-DE-P, R911342625 Diese Dokumentation beschreibt die Basisfunktionen der Rexroth IndraMotion MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
Rexroth IndraMotion MTX Funktionsbeschreibung 14VRS Erweiterung DOK-MTX***-NC*F*EX*V14-RERS-DE-P, R911342627 Diese Dokumentation beschreibt die erweiterten Funktionen der Rexroth IndraMotion MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
Rexroth IndraMotion MTX Funktionsbeschreibung 14VRS Sonderfunktionen DOK-MTX***-NC*F*SP*V14-RERS-DE-P, R911342623 Diese Dokumentation beschreibt die Sonderfunktionen der Rexroth IndraMotion MTX. Erläutert werden grundlegende Inbetriebnahmeschritte und die Funktionen der Steuerung als Beschreibung und Handlungsanweisung.
Rexroth IndraMotion MTX Freiformflächenbearbeitung DOK-MTX***-FREEFORM***-APRS-DE-P, R911341434 Diese Dokumentation beschreibt die Vorgehensweise bei der Freiformflächenbearbeitung mit der MTX-Steuerung. CNC-Programme, die von einem CAD/CAM-System generiert werden, dienen als Grundlage für den gesamten Bearbeitungsprozess. Es wird ein Überblick über folgende Themen gegeben: Beschreibung der MTX- bzw. CNC-Funktionen zur Freiformflächenbearbeitung, Vorgehensweise bei der NC-Parametrierung, Rahmenbedingungen bei der Erzeugung von CNC-Programmen mit CAM-Software.
Rexroth IndraWorks Energiemanagement Funktionsbeschreibung DOK-IWORKS-ENERGY*MGMT-RERS-DE-P, R911342510 Diese Dokumentation beschreibt das Energiemanagement.
Rexroth IndraMotion MTX Konvertierung von MTX-Projekten DOK-MTX***-PROCONV****-PRRS-DE-P, R911342483 Diese Dokumentation unterstützt bei der Konvertierung von IndraMotion MTX 1.x Projekten nach MTX 2G. Es wird die Vorgehensweise beschrieben und auf mögliche Schwierigkeiten bei der Konvertierung hingewiesen.

Tab. 1-2: MTX-Dokumentationsübersicht - Konfigurieren

1.2.3 In Betrieb nehmen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraWorks 13VRS Simulation DOK-IWORKS-SIMU****V13-APRS-DE-P, R911339255 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen der Simulationskomponenten View3D, virtuelles Bedienfeld und virtuelle Steuerung und deren Bedienung in IndraWorks.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Inbetriebnahme DOK-MTX***-STARTUP*V14-CORS-DE-P, R911342619 Diese Dokumentation beschreibt die Inbetriebnahme der Steuerung IndraMotion MTX. Neben einer Gesamtübersicht werden die Inbetriebnahme und Konfiguration der Achsen und Bedienoberfläche und der SPS-Daten erläutert.
Rexroth IndraWorks 14VRS Basis-Bibliotheken IndraLogic 2G DOK-IL*2G*-BASLIB**V14-LIRS-DE-P, R911343918 Das vorliegende Handbuch beschreibt die systemübergreifenden SPS-Bibliotheken.
Rexroth IndraWorks 14VRS Feldbusse DOK-IWORKS-FB*****V14-APRS-DE-P, R911341484 Die Dokumentation dient der Beschreibung der von den Systemen IndraLogic XLC, IndraMotion MLC und IndraMotion MTX unterstützten Feldbus- und lokalen Peripherieanschlüssen. Der Schwerpunkt dieser Dokumentation liegt in der Konfiguration, Parametrierung, Inbetriebnahme und Diagnose der verschiedenen Peripherieanschlüssen. Sie ist die Grundlage für die Online-Hilfe.
Rexroth IndraWorks 14VRS WinStudio DOK-IWORKS-WINSTUD*V14-APRS-DE-P, R911341584 Dieses "Benutzerhandbuch und Technische Referenz" soll Sie dabei unterstützen, mit Ihrer Software "Rexroth WinStudio"™ optimale Ergebnisse zu erzielen. Das Dokument bietet technische Informationen und Schritt-für-Schritt-Anleitungen zum Anlegen von webfähigen HMI/SCADA-Programmen.
Rexroth IndraWorks 14VRS Software-Installation DOK-IWORKS-SOFTINS*V14-CORS-DE-P, R911344285 Die Dokumentation beschreibt den Installationsprozess von IndraWorks.
Rexroth IndraWorks 14VRS Engineering DOK-IWORKS-ENGINEE*V14-APRS-DE-P, R911343564 Diese Dokumentation beschreibt die Verwendung von IndraWorks, in das sich die Rexroth Engineering-Tools integrieren. Beschrieben werden das Arbeiten mit IndraWorks und die Bedienung der Oszilloskop-Funktion.
Rexroth IndraWorks 12VRS FDT-Container DOK-IWORKS-FDT*CON*V12-APRS-DE-P, R911334397 Diese Dokumentation beschreibt die FDT-Container-Funktionalität von IndraWorks. Beschrieben wird das Aktivieren der Funktionalität im Projekt und das Arbeiten mit DTMs.
Rexroth IndraWorks 14VRS IndraLogic 2G SPS-Programmiersystem DOK-IWORKS-IL2GPRO*V14-APRS-DE-P, R911343570 Diese Dokumentation beschreibt das SPS-Programmierungswerkzeug IndraLogic 2G und seine Verwendung. Beschrieben werden die Basisverwendung, Erste Schritte, die Visualisierung, Menüpunkte und die Editoren.
Rexroth IndraWorks 14VRS HMI DOK-IWORKS-HMI*****V14-APRS-DE-P, R911343567 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionen, die Konfiguration und die Bedienung der Bedienoberflächen IndraWorks HMI Engineering und IndraWorks HMI Operation.

Tab. 1-3: MTX-Dokumentationsübersicht - In Betrieb nehmen

Zu dieser Dokumentation

1.2.4 Bedienen

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 09VRS Werkstattprogrammierung Drehen und Fräsen DOK-MTX***-SF*PROG*V09-AWxx-DE-P, R911324376 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung und die Programmierung der Grafischen NC-Programmierung der Techno- logien Drehen und Fräsen, einschließlich der Werkstücksimulation.
Rexroth IndraMotion MTX 12VRS Satzvorlauf DOK-MTX***-BLK*RUN*V12-APRS-DE-P, R911334378 Die Doku soll den Maschinenhersteller in die Lage versetzen, die Funktion "Satzvorlauf" an seiner Maschine für den End- anwender einzurichten.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Programmierhandbuch DOK-MTX***-NC**PRO*V14-RERS-DE-P, R911342633 Das vorliegende Handbuch beschreibt die Standard-Programmierung der Steuerung Rexroth IndraMotion MTX. Beschrie- ben werden neben den Grundlagen der NC-Programmierung sowohl die Anwendung der NC-Funktionen nach DIN 66025, als auch der NC-Funktionen mit Hochsprachensyntax und CPL-Funktionen.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Standard-NC-Bedienung DOK-MTX***-NC*OP***V14-APRS-DE-P, R911342631 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung der Standard-Bedienoberfläche der NC-Steuerung Rexroth IndraMotion MTX. Beschrieben werden die Bedienung der Oberfläche, die NC-Programmerstellung und die Werkzeugverwaltung.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS Standard-NC-Zyklen DOK-MTX***-NC*CYC**V14-PRRS-DE-P, R911342637 Diese Dokumentation beschreibt für die Steuerung Rexroth IndraMotion MTX die Anwendung der Standard-Zyklen der ver- schiedenen Technologien.

xx

entsprechender Ausgabestand

Tab. 1-4:

MTX-Dokumentationsübersicht - Bedienen

1.2.5 Wartung

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 11VRS Diagnosemeldungen DOK-MTX***-DIAGMES*V11-RExx-DE-P, R911332310 Diese Dokumentation dient der Übersicht von Fehlern, Warnungen und Meldungen innerhalb des Steuerungssystems Rexroth IndraMotion MTX.
--

xx

entsprechender Ausgabestand

Tab. 1-5:

MTX-Dokumentationsübersicht - Wartung

1.2.6 OEM-Entwicklung

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 13VRS Automation Interface DOK-MTX***-AUT*INT*V13-APRS-DE-P, R911337273 Diese Dokumentation beschreibt den scriptbasierten Zugriff auf IndraWorks-Projektdateien über die Schnittstelle des Automation Interfaces. Beschrieben werden die verschiedenen Objekte, einschließlich Code-Beispielen. Eine Beschreibung des Automation Builders schließt sich an.
Rexroth IndraMotion MTX 09VRS Integration von OEM-Applikationen DOK-MTX***-DEV*KIT*V09-AWxx-DE-P, R911324354 Diese Dokumentation beschreibt die Integration von OEM-Applikationen in IndraWorks MTX und die Kommunikation über den Industriestandard OPC.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS OPC-Kommunikation DOK-MTX***-OPC*COM*V14-PPRS-DE-P, R911342635 Diese Dokumentation beschreibt die Syntax und den Aufbau der Items für die Kommunikation mit den Bosch Rexroth-Geräten.
Rexroth IndraMotion MTX 14VRS OPC UA Kommunikation DOK-MTX***-OPC*UA**V14-APRS-DE-P, R911342512 Diese Dokumentation beschreibt die OPC UA Kommunikation der IndraMotion MTX.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-6: MTX-Dokumentationsübersicht - OEM-Entwicklung

1.2.7 AddOns

Dokumentationstitel mit Typenschlüssel und Materialnummer

Rexroth IndraMotion MTX 11VRS Aktionsrekorder DOK-MTX***-ACR*****V11-APxx-DE-P, R911329942 Diese Dokumentation beschreibt den MTX Aktionsrekorder. Beschrieben werden sowohl die Installation und die Inbetriebnahme, einschließlich Schnittstellensignale, als auch die Anwendung und die Bedienung.
Rexroth IndraMotion MTX efficiency workbench 14VRS MTX cta, MTX ega DOK-MTX***-EWB*****V14-APRS-DE-P, R911343915 Diese Dokumentation beschreibt die Funktionsweise und den Einsatzbereich der Analysetools IndraMotion MTX cta und IndraMotion MTX ega.
Rexroth IndraMotion MTX Remote Condition Monitoring DOK-MTX***-RCM*****V01-APRS-DE-P, R911334382 Diese Dokumentation beschreibt die Bedienung des Remote Condition Monitoring Systems.
Rexroth IndraMotion MTX visIREC DOK-MTX***-VISIREC*V01-APRS-DE-P, R911344241 Diese Dokumentation beschreibt das Analysewerkzeug visIREC, das zur Optimierung des Freiformflächenbearbeitungsprozesses eingesetzt werden kann. 2D- bzw. 4D-Anzeige der bahnbezogenen Daten. 2D- bzw. 4D-Anzeige der koordinatenbezogenen Daten. Analyse von kritischen Bereichen (Bahn- und Orientierungsabweichung). Vergleich zwischen den programmierten und den interpolierten NC-Sätzen.

xx entsprechender Ausgabestand
Tab. 1-7: MTX-Dokumentationsübersicht - AddOns

Zu dieser Dokumentation

1.3 Darstellung von Informationen

1.3.1 Gebrauch der Sicherheitshinweise

Aufbau der Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

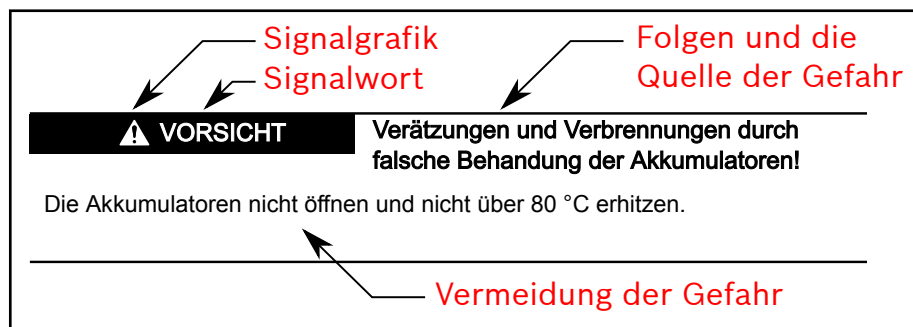


Abb. 1-2: Aufbau der Sicherheitshinweise

Erläuterung der Signalwörter und der Signalgrafik

Die Sicherheitshinweise in der vorliegenden Dokumentation beinhalten bestimmte Signalwörter (Gefahr, Warnung, Vorsicht, Hinweis) und gegebenenfalls eine Signalgrafik (nach ANSI Z535.6-2006).

Das Signalwort soll die Aufmerksamkeit auf den Sicherheitshinweis lenken und bezeichnet die Schwere der Gefährdung.

Die Signalgrafik (Warndreieck mit Ausrufezeichen), welche den Signalwörtern Gefahr, Warnung und Vorsicht vorangestellt wird, weist auf Gefährdungen für Personen hin.

⚠ GEFAHR

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **werden** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ WARNUNG

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises **können** Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.

⚠ VORSICHT

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.

HINWEIS

Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

Verwendete Symbole

Fingerzeige werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Hinweis.

Tipps werden wie folgt dargestellt:



Dies ist ein Tipp.

1.3.2 Bezeichnungen und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
CANOpen	Feldbus
DeviceNet	Feldbus
Ethernet	Kommunikationsschnittstelle
IWE	IndraWorks Engineering
IWO	IndraWorks Operation
LWL	Lichtwellenleiter
NC	Numerical Control
OEM	Original Equipment Manufacturer
PROFIBUS-DP	Feldbus
Sercos	Feldbus

Tab. 1-8: Verwendete Bezeichnungen und Abkürzungen

1.3.3 Kundenfeedback

Anregungen, Wünsche oder Verbesserungen von unseren Kunden haben bei uns einen hohen Stellenwert. Senden Sie uns Ihre Anmerkungen zu den Dokumentationen per E-Mail an Feedback.Documentation@boschrexroth.de. Sie können direkt im elektronischen PDF-Dokument Kommentare einfügen und uns die PDF-Datei zusenden.

2 Systemübersicht

2.1 Kurzbeschreibung

Diese Dokumentation beschreibt den Umgang und die Arbeitsweise mit dem Programm "IndraMotion MTX efficiency workbench (MTX ewb)".

Überblick Die efficiency workbench MTX ewb ermöglicht dem Anwender, seine Maschine/Anlage unter zeitlichen und energetischen Aspekten sehr detailliert zu analysieren, zu überwachen und weitere Schritte in Richtung Optimierung abzuleiten. Das Programm richtet sich dabei an versierte Anwender und Maschinenhersteller.

efficiency workbench MTX ewb *Die efficiency workbench MTX ewb besteht im Wesentlichen aus drei Programmteilen:*

- ein Modul zum Aufzeichnen der Echtzeitdaten (MTX ewb Recorder),
- einem Modul zur Analyse der Taktzeit (MTX cta Taktzeitanalyse) sowie
- einem Modul zur Analyse des Energieverbrauchs (MTX ega Energieanalyse)

MTX ewb Recorder Mit dem MTX ewb Recorder können Aufzeichnungen innerhalb der MTX durchgeführt und zur weiteren Analyse auf den PC geladen werden.

Vor dem eigentlichen Aufzeichnen sind hierzu die erforderlichen Einstellungen vorzunehmen. Im Wesentlichen sind die aufzuzeichnenden NC-Kanäle und Signale (im Antrieb, der NC oder SPS) sowie die Triggerbedingungen für den Start und für das Ende einer Aufzeichnung vorzugeben. Sobald die Aufzeichnung durchgeführt wurde und die aufgezeichneten Daten auf der Festplatte gespeichert sind, können die Daten nach verschiedensten Aspekten aufbereitet und dargestellt werden - die Basis für eine detaillierte Analyse der Daten.

Taktzeitanalyse - MTX cta Die Software MTX cta ist optionaler Bestandteil von MTX ewb. Sie ermöglicht die zeitliche Analyse von Abläufen und Zuständen einer Maschine, die mit IndraMotion MTX automatisiert wurde.

Hierfür bietet sie die folgenden Analyse-Fenster:

- Satzanzeige
- Kanalanzeige
- Diagramm
- Diagramm mit Berechnung
- Oszilloskop
- Gantt-Diagramm
- Programmbaum
- Split-Menüs
- Tabellenanzeige
- Tabellenvergleich
- Profiler
- 4D-Visualisierung

zur gezielten und effektiven Analyse und Optimierung der Maschinentaktzeit für die IndraMotion MTX.

Energieanalyse - MTX ega Die Software MTX ega ist ebenfalls ein optionaler Bestandteil von MTX ewb. Sie unterstützt den Anwender bei der gezielten und effektiven Analyse und

Systemübersicht

Optimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs einer Maschine, die mit IndraMotion MTX automatisiert wurde.

Hierzu stehen dem Anwender folgende Analyse-Fenster zur Verfügung:

- Diagramm
- Diagramm mit Berechnung
- Oszilloskop
- Gantt-Diagramm
- Programmbaum sowie
- Modelleditor

Ein weiterer wesentlicher Funktionsbestandteil des MTX ega ist der Modell-editor mit dessen Hilfe sich nahezu beliebige Signale für die weitere Analyse generieren lassen.



MTX ega kann im Zusammenspiel mit MTX cta aufgrund der all-gemeingültigen Funktionalität, wie etwa im Modelleditor oder im Signaländerungs-Modus, neben der Energieverbrauchsanalyse auch zu beliebig anderen Steuerungsdaten-basierten Analysen herangezogen werden.

3 Wichtige Gebrauchshinweise

3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

3.1.1 Einführung

Die Produkte von Bosch Rexroth werden nach dem jeweiligen Stand der Technik entwickelt und gefertigt. Vor ihrer Auslieferung werden sie auf ihren betriebssicheren Zustand hin überprüft.

Die Produkte dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenschaden nach sich ziehen.



Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.

Bevor Sie die Produkte der Firma Bosch Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Jeder, der in irgendeiner Weise mit einem unserer Produkte umgeht, muss die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen sie in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden. Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.



Die der Steuerung vorliegenden oder vom Benutzer eingegebenen bzw. eingelesenen Daten sind vor der Übernahme/Aktivierung auf ihre Richtigkeit zu prüfen, um ungewollte Bewegungen der Achsen auszuschließen. Im Einzelnen kann es sich um folgende ungültige oder veraltete Daten handeln:

- Teileprogramme
- NPV-Tabellen
- Korrekturtabellen
- Werkzeugtabellen
- Permanente CPL-Variablen
- Remanente SPS-Daten
- Permanente Systemdaten

Wichtige Gebrauchshinweise

3.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

Die Rexroth IndraMotion MTX-Steuerung dient zum

- Programmieren von Kontur und Bearbeitungstechnologie (Bahnvorschub, Spindeldrehzahl, Werkzeugwechsel) eines Werkstückes.
- Führen eines Bearbeitungswerkzeuges entlang einer programmierten Bahn.

Vorschubantriebe, Spindeln und Hilfsachsen einer Werkzeugmaschine werden per Sercos Schnittstelle angesteuert.



Zusätzlich werden E/A-Komponenten für die integrierte SPS benötigt, die – in Kombination mit der eigentlichen CNC – den Bearbeitungsprozess ganzheitlich steuert und auch in sicherheitstechnischer Hinsicht überwacht.

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Hardware-Komponenten und mit der in den jeweiligen Dokumentationen und den Funktionsbeschreibungen angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

Die Rexroth IndraMotion MTX bietet die perfekte CNC-Systemlösung für Zerspanen und Umformen für die folgenden Technologien:

- Drehen
- Fräsen
- Bohren
- Schleifen
- Biegen
- Nibbeln
- Stanzen
- Formschneiden
- Handhaben

3.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Verwendung der Rexroth IndraMotion MTX außerhalb der vorgenannten Anwendungsgebiete oder unter anderen als den in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten gilt als "nicht-bestimmungsgemäß".

Die Rexroth IndraMotion MTX darf nicht eingesetzt werden, wenn sie ...

- Betriebsbedingungen ausgesetzt wird, die die vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen nicht erfüllen. Untersagt sind z. B. der Betrieb unter Wasser, unter extremen Temperaturschwankungen oder extremen Maximaltemperaturen.
- Außerdem darf die Rexroth IndraMotion MTX nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Bosch Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!
- Die Rexroth IndraMotion MTX darf nicht an Anlagen oder Maschinen eingesetzt werden, die über eine ungesicherte Netzwerkverbindung mit dem Internet verbunden ist. Andernfalls besteht die Gefahr von Störungen bzw. einem Steuerungsausfall aufgrund unautorisierter Zugriffe.

4 Installation

4.1 Information

Die Software IndraWorks MTX efficiency workbench (MTX ewb) wird bereits mit der IndraWorks-DVD mitgeliefert. Die Installation erfolgt immer mit den Bestandteilen MTX cta und MTX ega. Mit der Installation von IndraWorks Engineering wird MTX ewb mit installiert, kann aber auch über das IndraWorks Setup als Standalone-Variante ohne IndraWorks Engineering installiert werden.

IndraWorks-DVD mit der MTX efficiency workbench

Installationsdatenträger	Bezeichnung
Gesamtdatenträger für CNC-Bediensoftware	SWA-IWORKS-MTX-14VRS-D0-DVD**

Tab. 4-1: Bestellnummer und Bezeichnung des Installationsdatenträgers

4.2 Dongleschutz und Lizenzen

USB-Dongleschutz MTX efficiency workbench benötigt einen USB-Dongle mit einer gültigen Lizenz für MTX cta oder MTX ega.

Dongle-Daten

Dongle	Bezeichnung
MTX cta	SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-CTA*ANALYZER-DGL
MTX ega	SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-EGA*ANALYZER-DGL

Tab. 4-2: Bestellnummer und Bezeichnung der Dongle

Mit Hilfe der nachstehenden Lizenzen ist es möglich einen vorhandenen Dongle zu erweitern.

Dongle-Upgrademöglichkeiten

Upgrade	Bezeichnung
Erweiterung eines MTX ega - Dongle um MTX cta	SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-CTA*ANALYZER
Erweiterung eines MTX cta - Dongle um MTX ega	SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-EGA*ANALYZER

Tab. 4-3: Bestellnummer und Bezeichnung der Dongle-Upgrademöglichkeiten

Installation



- Auf dem PC muss die richtige Dongletreiber-Software vorhanden sein. Mit jeder IndraWorks-Installation wird diese automatisch mit installiert.
- Beim Hochlauf von MTX ewb wird überprüft, ob ein gültiger Dongle vorhanden ist. Fehlt der Dongle, so erscheint ein Auswahlfenster.

Es werden drei Möglichkeiten zur Auswahl gestellt:

- Ignorieren – es wird angeboten, MTX ewb ohne Lizenzen zu starten
- Wiederholen – es wird erneut nach dem Dongle gesucht
- Abbrechen – die Anwendung wird geschlossen

- Entfernt man den Dongle bei geöffneter MTX efficiency workbench, wird die Anwendung ohne Warnung beendet.

Es ist darauf zu achten, dass der Dongle stets angesteckt bleibt, während MTX ewb läuft.

Runtime - Lizenz

Für das Aufzeichnen von Daten ist an **jeder Steuerung**, an der eine Aufzeichnung durchgeführt werden soll, eine **runtime-Lizenz** einzutragen.

runtime-Lizenz

runtime-Lizenz	Bezeichnung
runtime MTX ewb	SWS-MTX***-RUN-NNVRS-D0-EWB*RECORDER

Tab. 4-4: Bestellnummer und Bezeichnung der runtime-Lizenz



Ohne eine gültige runtime-Lizenz ist nach dem Start von MTX ewb das Fenster "Konfigurationsexplorer" nicht zu sehen.

4.3 Lizenzierung

Die Lizenzverwaltung kann innerhalb der MTX efficiency workbench oder innerhalb IndraWorks Engineering vorgenommen werden.

Lizenzstatus prüfen

MTX ewb oder IndraWorks Engineering ist geöffnet.

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf **Extras ► Optionen**.
2. Öffnen Sie den Knoten unter "Allgemein" und klicken Sie auf "Software-lizenzen".
3. Klicken Sie auf den Eintrag "MTX cta Auswertesoftware" oder "MTX ega Auswertesoftware".

Sie können nun den Lizenzstatus einsehen. Ist eine Dongle-Lizenz aktiv, erscheint in der Spalte "Lizenzstatus" der Status "Dongle".

Installation

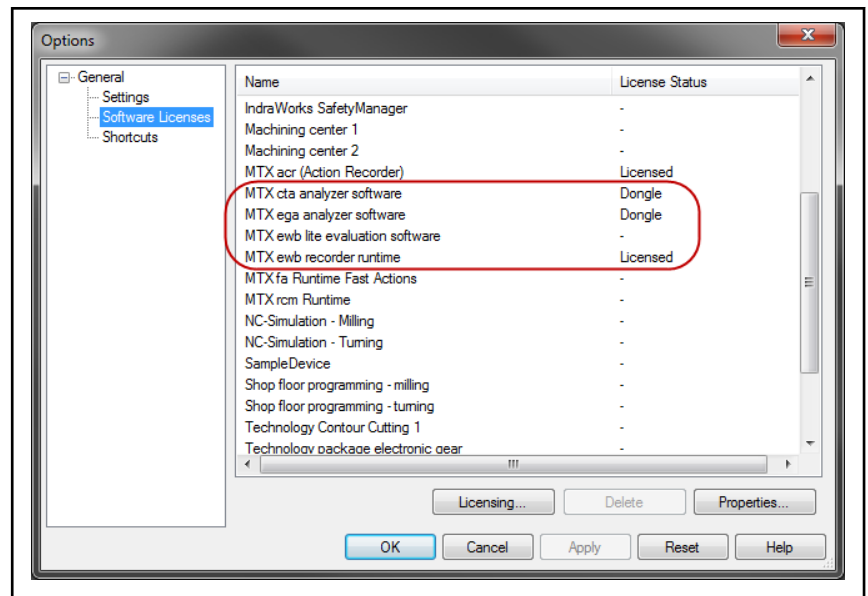


Abb. 4-1: Lizenzstatus

- Zusätzlich wird in der Titelleiste des MTX ewb die aktive Lizenz angezeigt.

Runtime lizenzieren

MTX ewb oder IndraWorks Engineering ist geöffnet.

- Klicken Sie in der Menüleiste auf **Extras ► Optionen**.
- Öffnen Sie den Knoten unter "Allgemein" und klicken Sie auf "Software-lizenzen".
- Klicken Sie auf den Eintrag "MTX ewb recorder runtime" und anschließend auf "Lizenzieren...".
- Geben Sie den Aktivierungsschlüssel, den Sie mit dem Lizenzblatt erhalten haben, ein.
Ist der Schlüssel richtig, wird die Schaltfläche **Weiter >>** aktiviert.
- Klicken Sie auf **Weiter >>**, akzeptieren Sie die Lizenzbedingungen und klicken Sie auf **Fertigstellen**.
Der Lizenzstatus ist nun "lizenziert".

USB-Dongle Lizenz Upgrade

MTX ewb oder IndraWorks Engineering ist geöffnet.

- Klicken Sie in der Menüleiste auf **Extras ► Optionen**.
- Öffnen Sie den Knoten unter "Allgemein" und klicken Sie auf "Software-lizenzen".
- Klicken Sie auf den Eintrag "MTX cta Auswertesoftware" oder "MTX ega Auswertesoftware" und anschließend auf **Lizenzieren...**
- Geben Sie den Aktivierungsschlüssel, den Sie mit dem Lizenzblatt erhalten haben, ein.
Ist der Schlüssel richtig, wird die Schaltfläche **Weiter >>** aktiviert.
- Klicken Sie auf **Weiter >>**, akzeptieren Sie die Lizenzbedingungen und klicken Sie auf **Fertigstellen**.
Der Lizenzstatus ist nun "lizenziert".

Installation

4.4 Voraussetzungen für das Aufzeichnen

4.4.1 Übersicht

Die nachstehende Tabelle fasst alle Voraussetzungen zusammen, die erfüllt sein müssen, um eine Aufzeichnung mit MTX ewb an einer IndraMotion MTX-Steuerung durchführen zu können.

Erforderliche Maßnahmen

Maßnahme	Anmerkung
Ausreichende Performance des NC-Kerns	Grundvoraussetzung
Anlegen der MTX cta Systemdaten	Grundvoraussetzung
Konfiguration des zyklischen Datenaustauschs zwischen den Antrieben und der Steuerung	Voraussetzung, um zyklische Daten, die zwischen Antrieb und Steuerung ausgetauscht werden, aufzeichnen zu können
SPS-seitige Datenbereitstellung	Voraussetzung, um SPS-Daten aufzeichnen zu können
Antriebsseitige Firmware	Voraussetzung, um Energiedaten aufzeichnen zu können

Tab. 4-5: Voraussetzungen, um eine Aufzeichnung durchführen zu können

4.4.2 Ausreichende Leistung des NC-Kerns

Um eine unterbrechungsfreie Aufzeichnung durchführen zu können, darf der NC-Kern nicht vollständig ausgelastet sein.



In Abhängigkeit der Menge aufzuzeichnender Signale sowie der gewünschten Aufzeichnungsfrequenz, sollte IDLE des NC-Kerns $\geq 10\text{-}15\%$ sein. Kann diese Bedingung nicht erfüllt werden, ist ein Upgrade der Hardware durchzuführen.

Die Auslastungsanzeige, insbesondere des IDLE-Werts, kann in IndraWorks Operation im Header mittels eines Doppel-Klicks eingeblendet werden.

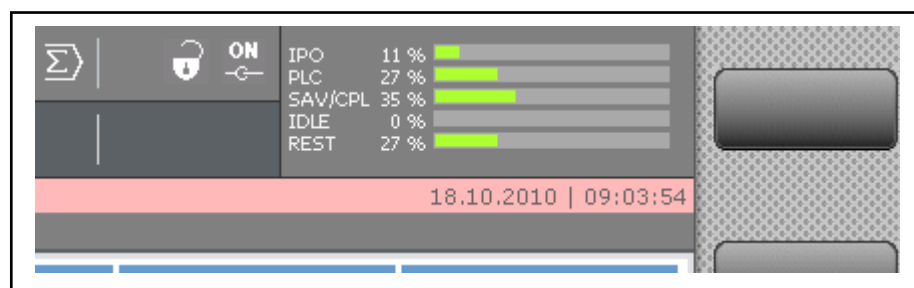


Abb. 4-2: Auslastungsanzeige der Steuerung (in IndraWorks Operation)

4.4.3 Anlegen der MTX ewb Systemdaten

Zweck Für die Konfiguration und Steuerung einer Aufzeichnung wird eine Struktur der Systemdaten genutzt. Diese dient als Kommunikationsschnittstelle zwischen der Windows-Anwendung und dem MTX ewb runtime-Modul im Kern. Grundlegende Informationen zu Systemdaten finden Sie in der Dokumentation "Rexroth IndraMotion MTX xxVRS Funktionsbeschreibung".



Systemdaten müssen nur angelegt werden, wenn Sie Daten aufzeichnen möchten. Dies gilt für alle MTX ewb-Anwendungen, wie z.B. MTX ega. Für die Analyse von Aufzeichnungen werden die Systemdaten nicht benötigt.

Vorgehensweise

Anlegen der Systemdaten

IndraWorks Engineering ist gestartet, Sie sind über den Projektextplorer online gegangen und haben das NC-Dateisystem von IndraWorks Operation geöffnet.

1. Öffnen Sie das Verzeichnis "feprom".
2. Kopieren Sie die Datei "SDDefcta.xml_" nach "usrfep" **und** entfernen Sie den Unterstrich.

Die Datei "SDDefcta.xml" ist jetzt in "usrfep" vorhanden.

3. Öffnen Sie das Verzeichnis "feprom/schemas".
4. Kopieren Sie die Datei "sdcta.xsd_" nach "usrfep/schemas" **und** entfernen Sie den Unterstrich.



Legen Sie den Ordner "schemas" gegebenenfalls erst unterhalb von "usrfep" an.

Die Datei "sdcta.xsd" ist jetzt in "usrfep/schemas" vorhanden.

5. Führen Sie einen **NC-Neustart** durch.



Das Anlegen der Systemdaten belegt Arbeitsspeicher (RAM) auf dem Steuerungskern.

4.4.4 Konfiguration des zyklischen Datenaustauschs mit den Drives

Der zyklische Datenaustausch zwischen der NC und den Antrieben erfolgt über das **Master-Daten-Telegramm** und das **Antriebs-Telegramm**. MTX ewb greift während einer Aufzeichnung auf die jeweils gewünschten Daten im Antriebs-Telegramm zu.

Das Antriebs-Telegramm wird über den Sercos Parameter S-0-0016 bzw. über den Parameter S-0-1050.1.6 (bei Sercos III) konfiguriert. In S-0-0016 bzw. S-0-1050.1.6 können maximal 8 Sercos Identnummern eingetragen werden (das erstes Element muss mit S-0-0135 belegt werden). Diese Identnummern dürfen maximal 20 Bytes an Speicherplatz belegen.



Die Konfiguration des Antriebs-Telegramms S-0-0016 bzw. S-0-1050.1.6 (bei Sercos III) kann über den integrierten Antriebseditor in IndraWorks Engineering oder über die SCS-Files der MTX erfolgen. Nähere Informationen hierzu enthält die Funktionsbeschreibung der IndraMotion MTX.

4.4.5 SPS-seitige Datenbereitstellung für IndraLogic 2G

Damit innerhalb des Steuerungssystems SPS-Variablen aufgezeichnet werden können, müssen die Adressen der benötigten SPS-Variablen der Steuerung bekannt gemacht werden.

Installation



Sofern die nachstehenden Einstellungen nicht vorgenommen werden, können keine SPS-Variablen aufgezeichnet werden!

Ohne diese Einstellungen erhält man bei der Auswahl eines SPS-Signals die Warnung, dass der symbolische Name nicht erkannt wurde (auch wenn das Signal als aufzuzeichnendes Signal einer Aufzeichnung zugefügt wurde, bleibt es dennoch unberücksichtigt).

Symbolkonfiguration

IndraWorks Engineering ist gestartet und IndraLogic ist online.

1. Öffnen Sie den Logic-Knoten.
2. Öffnen Sie den Application-Knoten.
3. Öffnen Sie dann die "Symbolkonfiguration" mittels eines Doppelklicks.
4. Wählen Sie dann die aufzuzeichnenden Variablen aus, indem Sie die Variablen anklicken.
5. Nachdem Sie alle erforderlichen Variablen ausgewählt haben, sind die Änderungen mittels "Einloggen" auf die Steuerung zu übertragen.

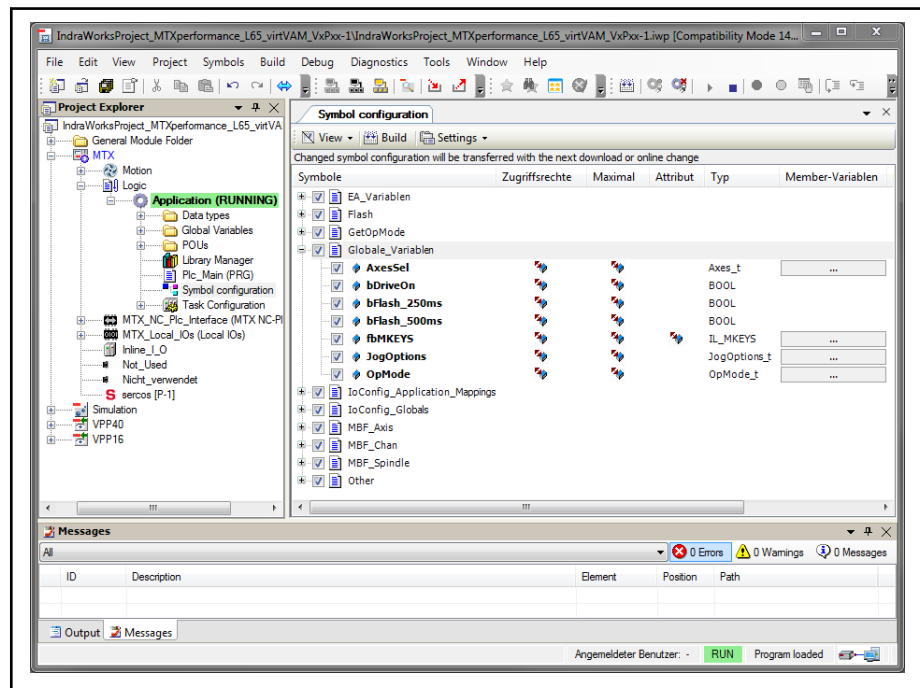


Abb. 4-3: Symbolkonfiguration



Weitere Informationen können der Dokumentation "Rexroth IndraWorks xxVRS IndraLogic 2G SPS-Programmiersystem" entnommen werden.

4.4.6 SPS-seitige Datenbereitstellung für IndraLogic 1G

Damit innerhalb des Steuerungssystems SPS-Variablen aufgezeichnet werden können, müssen die Adressen der benötigten SPS-Variablen der Steuerung bekannt gemacht werden.



Sofern die nachstehenden Einstellungen nicht vorgenommen werden, können keine SPS-Variablen aufgezeichnet werden!

Ohne diese Einstellungen erhält man bei der Auswahl eines SPS-Signals die Warnung, dass der symbolische Name nicht erkannt wurde (auch wenn das Signal als aufzuzeichnendes Signal einer Aufzeichnung zugefügt wurde, bleibt es dennoch unberücksichtigt).

Symboldatei senden

IndraWorks Engineering ist gestartet.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf "Logic" und öffnen Sie das Fenster "Eigenschaften" mit der rechten Maustaste.
2. Wählen Sie im Fenster "Eigenschaften" das Register "Weitere Einstellungen" an und setzen Sie bei "Symboldatei senden" einen Haken.
3. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen mit der Schaltfläche **OK**.

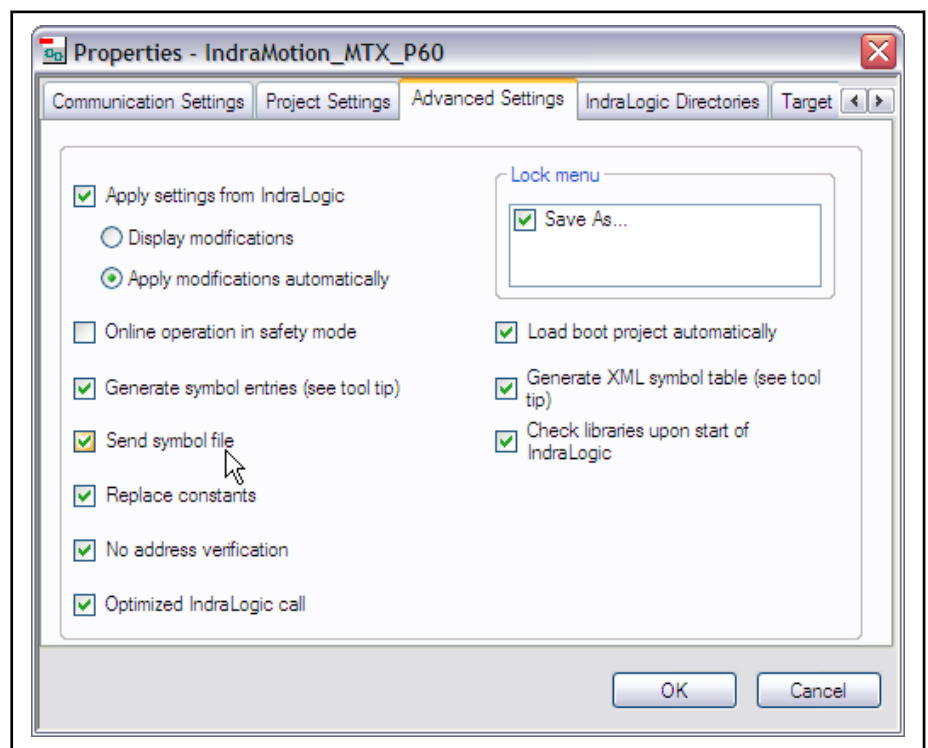


Abb. 4-4: *IndraWorks Engineering: Einstellung "Symboldatei senden"*

Datenauswahl

IndraWorks Engineering ist gestartet.

1. Klicken Sie per Doppelklick auf das Symbol "Logic" um die SPS zu öffnen.
2. Klicken Sie dann im Menü auf **Projekt ► Optionen**.
3. Gehen Sie in der Kategorie auf "Symbolkonfiguration" und betätigen Sie danach die Schaltfläche **Symbole konfigurieren**.
Das Fenster "Objekt auschecken" öffnet sich.
4. Hinterlegen Sie im Kommentarfeld einen kurzen Kommentar.

Installation

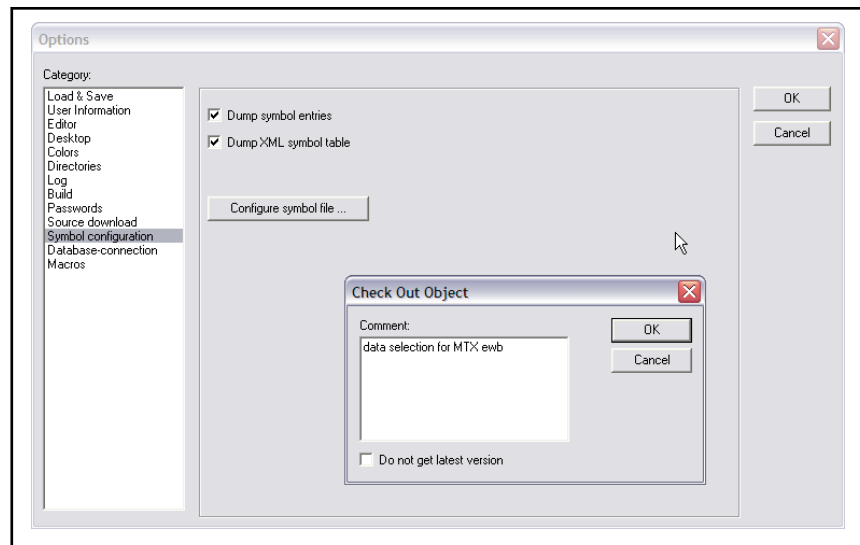


Abb. 4-5: *Kommentar eintragen*

Verlassen Sie das Feld anschließend mit **OK**.

5. Danach öffnet sich das Fenster "Objektattribute setzen".

Markieren Sie mit der linken Maustaste die Programmteile die Sie benötigen.

Setzen Sie anschließend noch den Haken bei "Variablen des Objektes ausgeben" und bestätigen Sie Ihre Einstellungen mit **OK**.

Installation

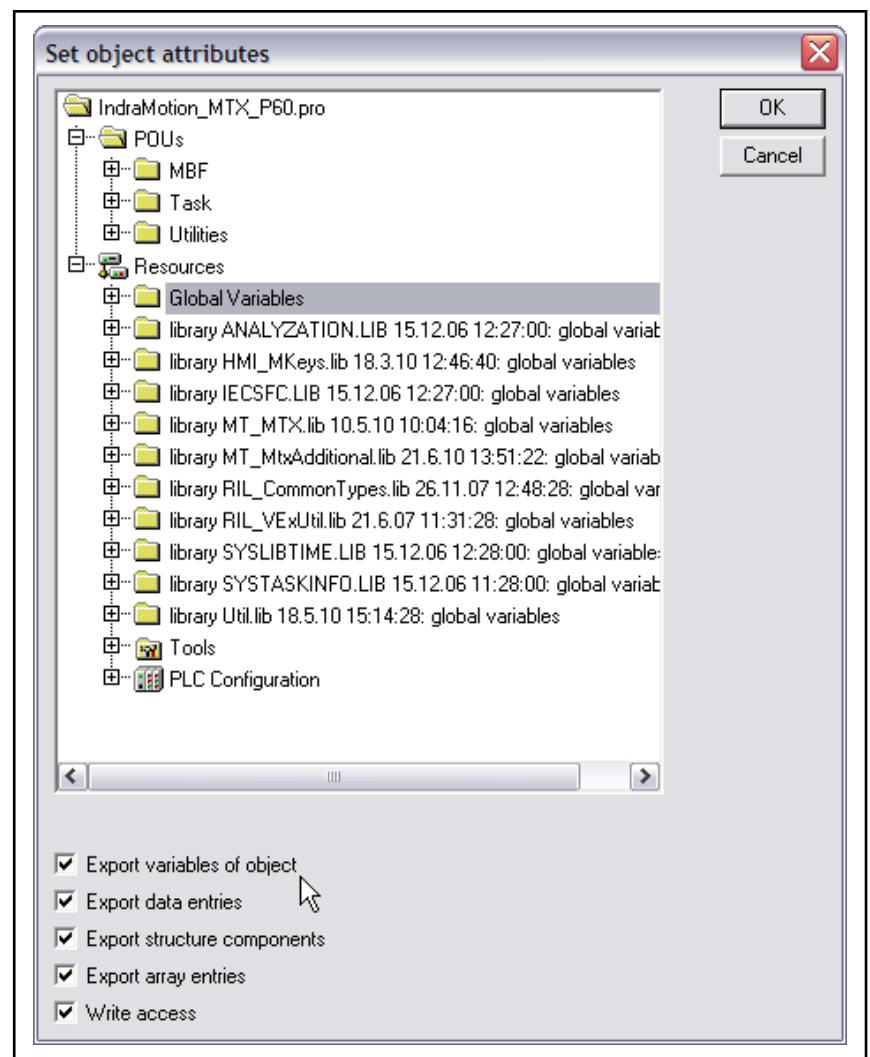


Abb. 4-6: Datenauswahl und -abgabe

1. Klicken Sie im Menü auf **Datei ► Speichern**.
2. Klicken Sie nun auf **Projekt ► Alles Übersetzen** und anschließend im Menü auf **Online ► Einloggen**.
3. Check-In-Dialog mit **OK** abschließen.
4. Schließen Sie IndraLogic mit dem roten **X** oben rechts. Hierbei werden Sie gefragt, ob Sie das Projekt speichern wollen. Bestätigen Sie das Abspeichern der Änderung mit **Ja**.

Überprüfung der Einstellungen

IndraWorks Engineering ist gestartet.

1. Schalten Sie die Steuerung online.
2. Öffnen Sie den Programmbaum "IndraMotion_...".
3. Klicken Sie dann mit der linken Maustaste per Doppelklick auf "NC-Dateisystem".
Es öffnet sich eine Ordnerstruktur auf der rechten Seite.
4. Wählen Sie mit der linken Maustaste den Ordner "plc" aus.
In der Datei "DOWNLOAD.SDB" steht nun das Änderungsdatum mit der passenden Uhrzeit.

Installation

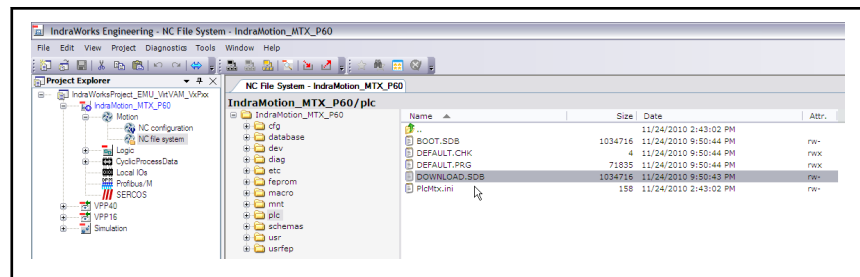


Abb. 4-7: Überprüfung der Einstellungen

4.5 Antriebsseitige Firmware

Die nachstehenden Energieparameter sind auf Seiten des IndraDrives erst ab Version $\geq MP*06V08$, $\geq MP*07V04$, $\geq MP*16V08$ mit einer ausreichenden Genauigkeit verfügbar.



Um eine ausreichende Genauigkeit erreichen zu können, muss der totzeitbedingte Spannungsfehler in der Endstufe kompensiert werden. Dazu muss der Parameter P-0-0045 "Stromreglersteuerwort" Bit 5 auf 1 gesetzt werden. Weiterhin ist insbesondere für Asynchronmaschinen auf eine korrekte Motorparametrierung zu achten!

5 Erste Schritte

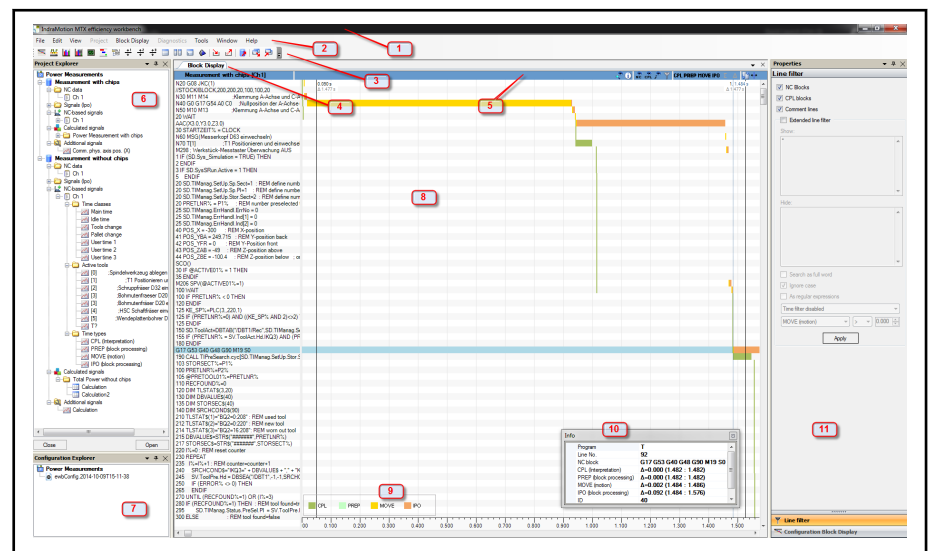
5.1 Überblick

In diesem Kapitel erhalten Sie eine Einführung im Umgang mit MTX ewb. Sie lernen Projekte zu verwalten und sich alle Daten anzeigen zu lassen.



Zusätzlich oder auch alternativ zu dieser Einführung können Sie die unter dem Installationspfad "...Programs (x86)\Rexroth\IndraWorks\Videos\ewb" abliegenden Videos ansehen und sich einen Überblick über die vorhandene Funktionalität verschaffen. Die Datei "Videos.htm" bietet Ihnen hierzu eine Übersicht über die vorhandenen Videos und deren Inhalt.

5.2 Benutzeroberfläche



- 1 Titelleiste
- 2 Menüleiste
- 3 Symbolleiste
- 4 Fenster-Typ
- 5 Statusleiste (des jeweiligen Analysefensters)
- 6 Projektexplorer
- 7 Konfigurationsexplorer
- 8 Analysefenster (Beispiel: Satzanzeige)
- 9 Legende (lokale Info)
- 10 Infowindow
- 11 Eigenschaftensfenster

Abb. 5-1: Benutzeroberfläche MTX efficiency workbench



- 51 Datenquelle
- 52 Fensterspezifischer Bereich
- 53 Auswahl Zeilenfilter
- 54 Auswahl Zeittypen
- 55 Aktionsbereich

Abb. 5-2: Statusleiste

Erste Schritte

5.3 Übersicht über die Hilfsfenster

- Projektextplorer** Der Projektextplorer dient der einfachen und übersichtlichen Projektverwaltung. Er gibt einen Überblick über alle Daten, die zu den Aufzeichnungen gehören. Sie finden den Projektextplorer unter **Ansicht ► Projektextplorer**.
- Konfigurationsexplorer** Der Konfigurationsexplorer ist nur mit gültiger Lizenz zum Aufzeichnen ("Runtime-Lizenz") sichtbar. Er gibt einen Überblick über die im Projekt angelegten Steuerungen. Hier können Sie den MTX ewb Recorder sowie die Kommunikationseinstellungen verwalten. Im Konfigurationsexplorer können Sie die NC-basierten Signale zum Bearbeiten öffnen, sowie auch den Modelleditor. Sie finden den Konfigurationsexplorer in der Menüleiste unter **Ansicht ► Konfigurationsexplorer**.



Eingaben im Bereich "NC-basierte Signale" sowie im Modelleditor werden jeder neuen Messung des Projekts vererbt.

- Eigenschaften** Das MTX ewb Eigenschaftsfenster ermöglicht das Kontrollieren und Einstellen verschiedener Eigenschaften der jeweiligen Analysefenster. Sie finden das Eigenschaftsfenster in der Menüleiste unter **Ansicht ► Eigenschaften**.

Die Eigenschaft "Zeilenfilter" ist in den Ansichten mit NC-Zeilen (Satzanzeige, Tabellenansicht, Tabellenvergleich, Profiler und Programmbaum) verfügbar. Der erweiterte Zeilenfilter ist zudem in der Statusleiste der jeweiligen Anzeige über die Filtersymbole (Auge und Filter) an- und abschaltbar.

- Info** Das Infofenster erhält nähere Informationen zum jeweils selektierten NC-Satz.

Im Einzelnen werden dort folgende Daten angezeigt:

- Programm
- Zeilennummer
- NC-Satz
- CPL (Interpretationszeit)
- PREP (Satzvorbereitungszeit)
- MOVE (Bewegungszeit)
- IPO (Satzabarbeitungszeit)
- ID des NC-Satzes

Sie finden das Infofenster in der Menüleiste unter **Ansicht ► Info**.

Info	
Recording	cta-2009-09-15-15h50 [Ch1]
☒ Block information	
Program	CTA_Testprogramm.npg
Line No.	10
NC block	P CTA_UP1.npg
CPL (Interpretation)	$\Delta=0.048$ (1.162 : 1.210)
PREP (block processing)	$\Delta=-$ (1.210 : -)
MOVE (motion)	$\Delta=-$ (- : -)
IPO (block processing)	$\Delta=-$ (- : -)
ID	9

Abb. 5-3: Infofenster

5.4 Übersicht über die Analyse-Fenster

Sie können alle Analysefenster über die Menüzeile **Ansicht** ► ... öffnen und Daten via "Drag & Drop" in die einzelnen Analysefenster ziehen.

Programmbaum

Der Programmbaum zeigt für jeden NC-Satz die relative sowie die absolute Zeit. Am zeitlichen Ablauf der Aufzeichnung orientiert, werden die Daten textbasiert in Baumform angezeigt. Sie finden den Programmbaum in der Menüleiste unter **Ansicht ► Programmbaum** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

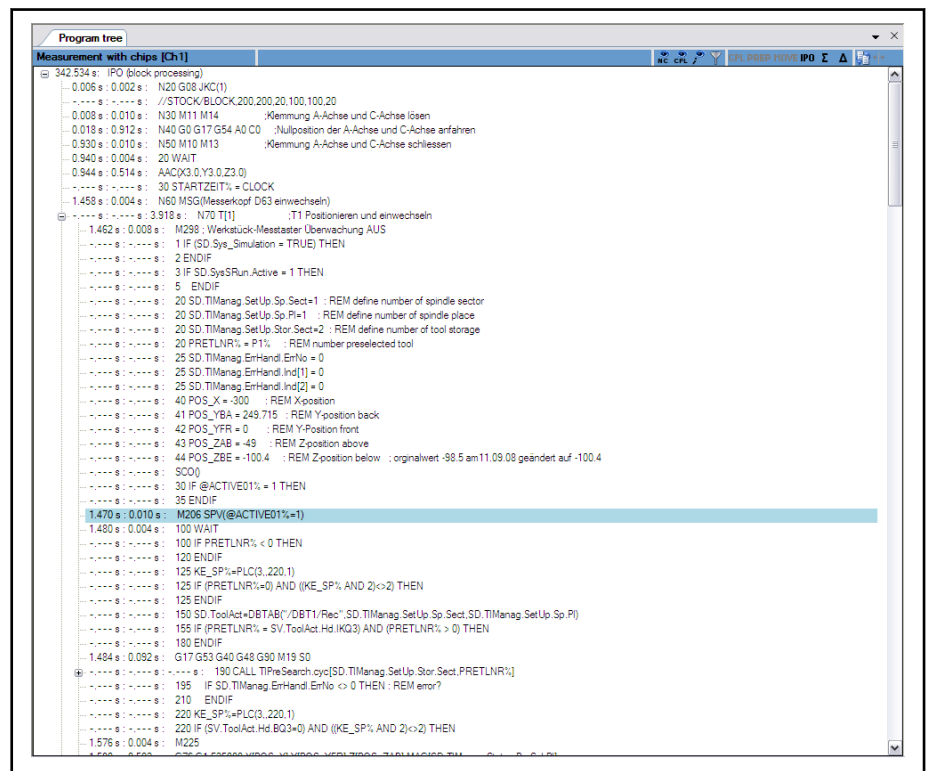


Abb. 5-4: *Programmbaum*

Oszilloskop

Das Oszilloskop stellt die aufgezeichneten Signale in Bezug auf die NC-Sätze dar. Damit sind detaillierte Untersuchungen verschiedenster Problemstellungen möglich. Sie finden das Oszilloskop in der Menüzeile unter **An-sicht ► Oszilloskop** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

Bei Bedarf steht innerhalb der Oszilloskop-Funktion ein sogenannter Signalbearbeitungs-Modus zur Verfügung. Dort können einzelne oder ganze Wertebereiche eines Signals skaliert, verschoben, kopiert, eingefügt oder gelöscht werden. Auf diese Weise kann beispielsweise bei einer Spitzenlast-Betrachtung die Leistung einer Spindel um einige Millisekunden zeitlich verschoben und die Auswirkungen unmittelbar auf die Gesamtleistung der Maschine näher untersucht werden.

Erste Schritte

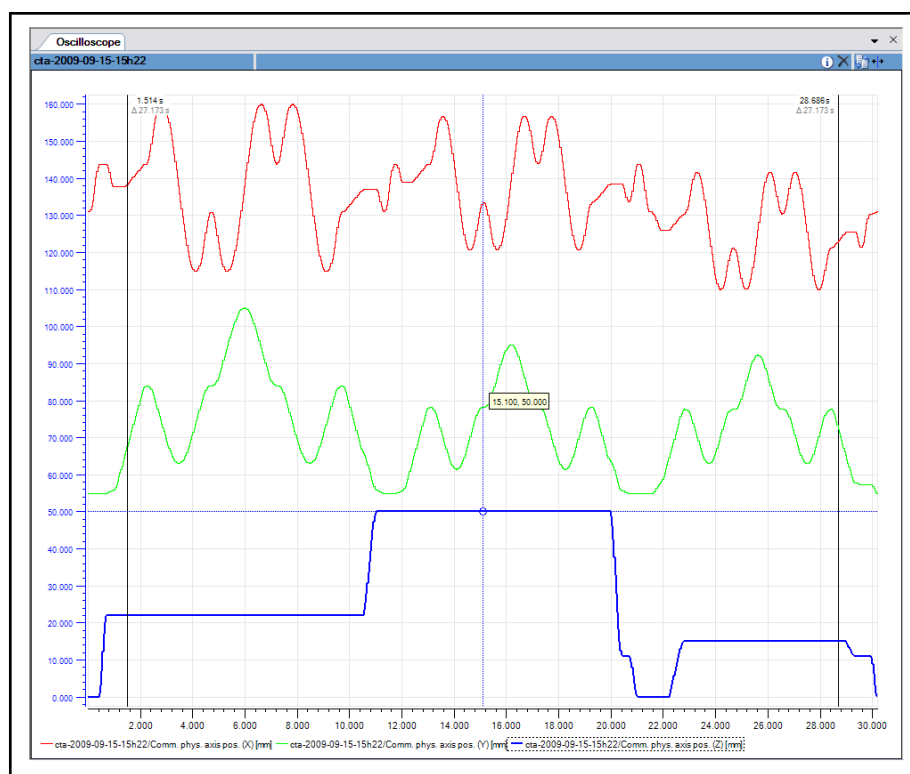


Abb. 5-5: Oszilloskop

Diagramm Kennwerte der aufgezeichneten oder berechneten Signale lassen sich über den Menüpunkt "Diagramm" darstellen. Sie finden das Diagramm in der Menüleiste unter **Ansicht ► Diagramm** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

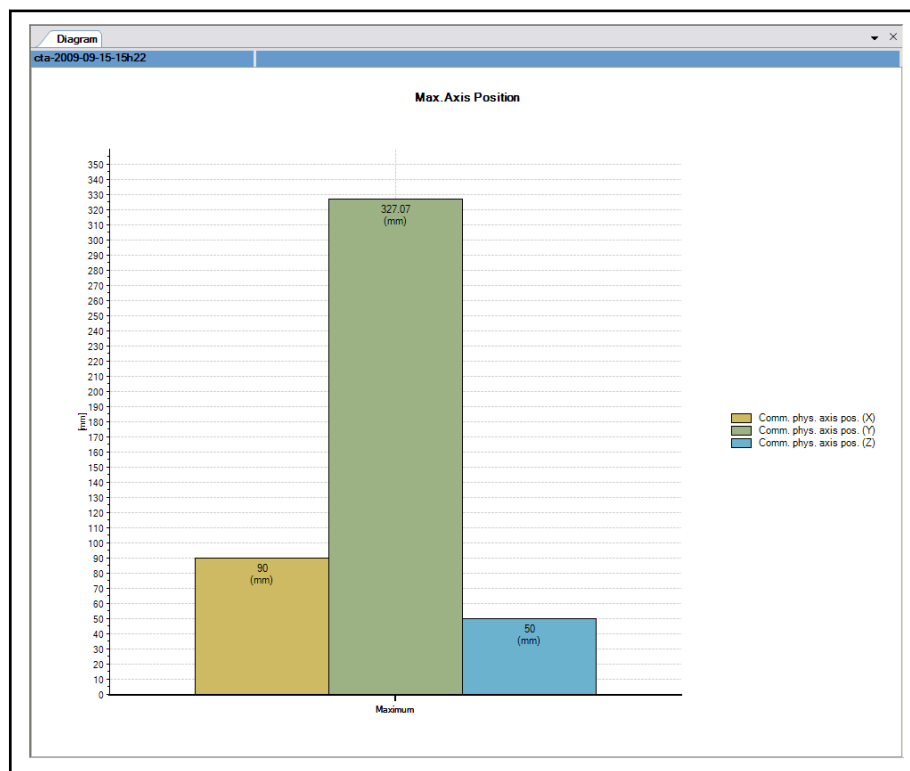


Abb. 5-6: Diagramm

Erste Schritte

Diagramm mit Berechnung

Kennwerte der aufgezeichneten oder berechneten Signale lassen sich über den Menüpunkt "Diagramm mit Berechnung" zunächst berechnen und dann darstellen. Sie finden "Diagramm mit Berechnung" in der Menüleiste unter **Ansicht ► Diagramm mit Berechnung** oder klicken Sie alternativ mit der linken

Maustaste auf das  Symbol.

4D-Anzeige

Die "4D-Visualisierung" gibt einen schnellen Überblick mit unmittelbarem Bezug zum Verfahrensweg/Werkstück sowie einem ausgewählten Signal, wie etwa dem Motorstrom der Spindel, der Bahngeschwindigkeit der beteiligten Achsen oder dem Energieverbrauch der Maschine. Sie finden die Anzeige in der Menüleiste unter **Ansicht ► 4D-Anzeige** oder klicken Sie alternativ mit der linken

Maustaste auf das  Symbol.

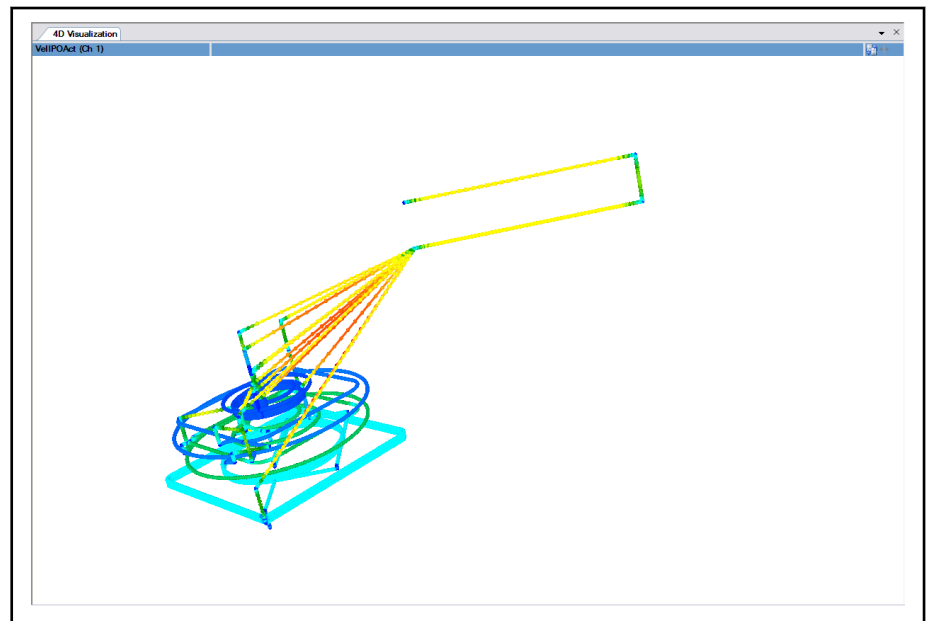


Abb. 5-7: 4D-Anzeige (das Bild zeigt die Bahngeschwindigkeit [von Dunkelblau bis Dunkelrot über die Achsbewegung der X-, Y und Z-Achse])

Satzanzeige

Mit der "Satzanzeige" können NC-Sätze näher untersucht werden.

Sie zeigt für jeden NC-Satz, sofern sie vorhanden sind, die

- Interpretationszeit (CPL)
- Satzvorbereitungszeit (PREP)
- (Achsen-) Bewegungszeit (Move)
- Satzabarbeitungszeit (IPO)

Sie finden die Satzanzeige in der Menüleiste unter **Ansicht ► Satzanzeige**

oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

Erste Schritte

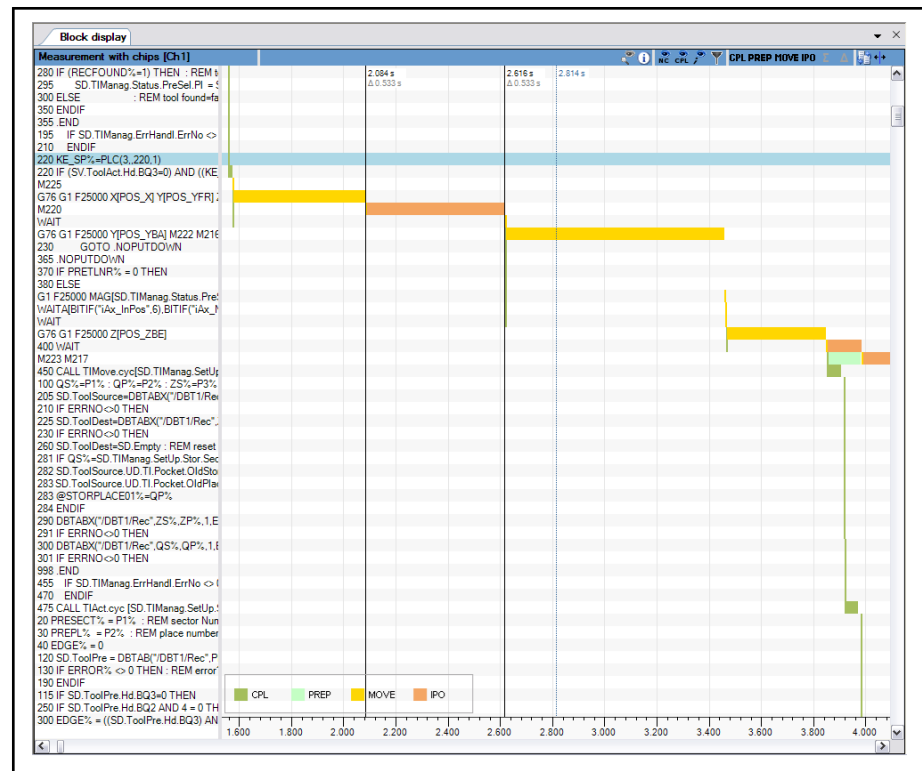


Abb. 5-8: Satzanzeige

Kanalanzeige

Die Kanalanzeige bietet die gleichen Informationen wie die Satzanzeige, allerdings in einer kompakteren Form.

Die Informationen sind dort in drei Zeilen zusammengefasst, bezüglich

- Interpretationszeit (CPL)
- Satzvorbereitungszeit (PREP)
- (Achs-) Bewegungszeit (Move)
- Satzarbeitungszeit (IPO)

Durch die Möglichkeit der synchronen Anzeige mehrerer Fenster kann das Zusammenspiel verschiedener NC-Kanäle sehr detailliert untersucht werden. Sie finden die Kanalanzeige in der Menüleiste unter **Ansicht ► Kanalanzeige**

oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

Erste Schritte

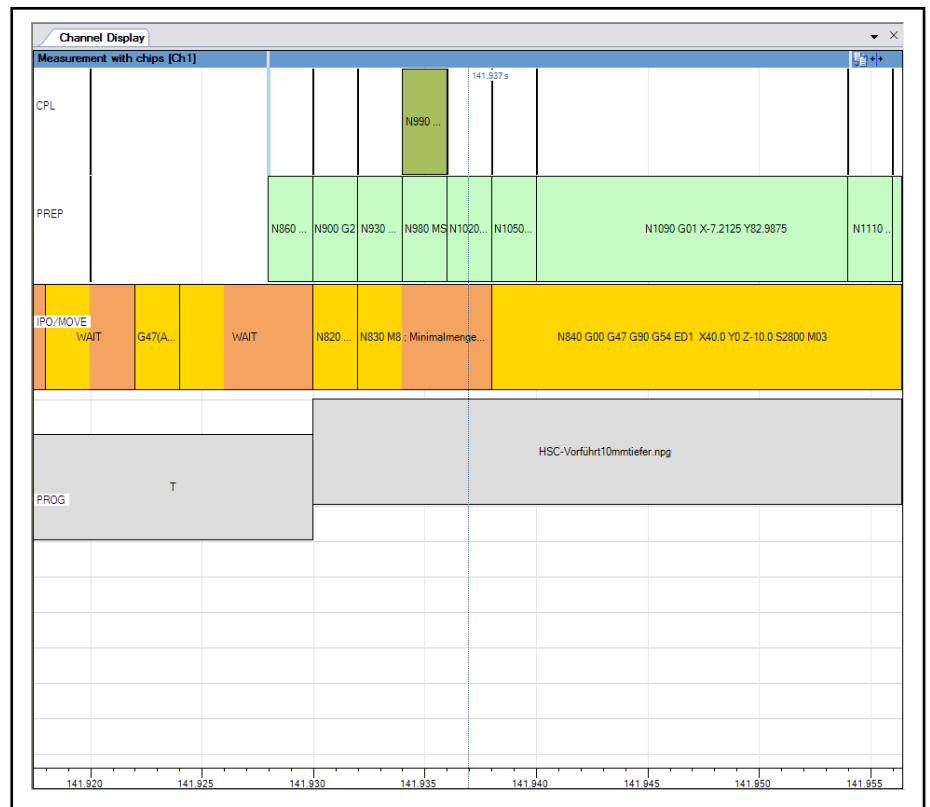


Abb. 5-9: Kanalanzeige

Tabellenansicht

Das Analysefenster "Tabellenansicht" zeigt beliebig viele Aufzeichnungen tabellarisch an. Die entsprechenden Zeiten der Programme werden gegenübergestellt. Sie können beispielsweise zwei Aufzeichnungen des gleichen NC-Programms miteinander vergleichen, um Schwankungen in den Bearbeitungszeiten zu ermitteln. Sie finden die Tabellenansicht in der Menüleiste unter **Ansicht ► Tabellenansicht** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

Erste Schritte

Table View									
Measurement with chips [Ch1]. Measure...									
ID	Program	NC Block. Measurement with chips [Ch1]	Tool ac	Time C	Time. Me	Time. Me min [s]	max [s]	Ø [s]	diff [s]
2	HSC-Vorfuhr1()	N30 M11 M14 :Klemmung A-Achse und C-Achse lösen	T7 ile time	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.000
3	HSC-Vorfuhr1()	N40 G0 G17 G54 A0 C0 :Nullposition der A-Achse und C-Achse anfahren	T7 ile time	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.000
4	HSC-Vorfuhr1()	N50 M10 M13 :Klemmung A-Achse und C-Achse schliessen	T7 ile time	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.000
5	HSC-Vorfuhr1()	20 WAIT	T7 ile time	0.940	0.940	0.940	0.940	0.940	0.000
6	HSC-Vorfuhr1()	AAC(X3.0,Y3.0,Z3.0)	T7 ile time	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.000
7	HSC-Vorfuhr1()	30 STARTZEIT% = CLOCK	T7 ile time	---	---	---	---	---	---
8	HSC-Vorfuhr1()	N60 MSG(Messerkopf D63 einwechseln)	T7 ile time	1.458	1.458	1.458	1.458	1.458	0.000
9	HSC-Vorfuhr1()	N70 T1[] :T1 Positionieren und einwechseln	T1 change	---	---	---	---	---	---
10	T	M298 : Werkstück-Messtaster Überwachung AUS	T1 change	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	0.000
11	T	1 IF (SD.Sys_Simulation = TRUE) THEN	T1 change	---	---	---	---	---	---
12	T	2 ENDIF	T1 change	---	---	---	---	---	---
13	T	3 IF SD.SysSRun.Active = 1 THEN	T1 change	---	---	---	---	---	---
14	T	5 ENDIF	T1 change	---	---	---	---	---	---
15	T	20 SD.TIManag.SetUp.Sp.Sect=1 : REM define number of spindle sector	T1 change	---	---	---	---	---	---
16	T	20 SD.TIManag.SetUp.Sp.Pl=1 : REM define number of spindle place	T1 change	---	---	---	---	---	---
17	T	20 SD.TIManag.SetUp.Stor.Sect=2 : REM define number of tool storage	T1 change	---	---	---	---	---	---
18	T	20 PRETLNR% = P1% : REM number preselected tool	T1 change	---	---	---	---	---	---
19	T	25 SD.TIManag.ErrHandl.ErrNo = 0	T1 change	---	---	---	---	---	---
20	T	25 SD.TIManag.ErrHandl.Ind[1] = 0	T1 change	---	---	---	---	---	---
21	T	25 SD.TIManag.ErrHandl.Ind[2] = 0	T1 change	---	---	---	---	---	---
22	T	40 POS_X = -300 : REM X-position	T1 change	---	---	---	---	---	---
23	T	41 POS_YBA = 249.715 : REM Y-position back	T1 change	---	---	---	---	---	---
24	T	42 POS_YFR = 0 : REM Y-Position front	T1 change	---	---	---	---	---	---
25	T	43 POS_ZAB = 49 : REM Z-position above	T1 change	---	---	---	---	---	---
26	T	44 POS_ZBE = -100.4 : REM Z-position below : originalwert -98.5 am 11.09.06	T1 change	---	---	---	---	---	---
27	T	SC0()	T1 change	---	---	---	---	---	---
28	T	30 IF @ACTIVE01% = 1 THEN	T1 change	---	---	---	---	---	---
29	T	35 ENDIF	T1 change	---	---	---	---	---	---
30	T	M206 SPV(@ACTIVE01%=1)	T1 change	1.470	1.470	1.470	1.470	1.470	0.000
31	T	100 WAIT	T1 change	1.480	1.480	1.480	1.480	1.480	0.000
32	T	100 IF PRETLNR% < 0 THEN	T1 change	---	---	---	---	---	---
33	T	120 ENDIF	T1 change	---	---	---	---	---	---
34	T	125 KE_SP% = PLC(3, 220.1)	T1 change	---	---	---	---	---	---
35	T	125 IF (PRETLNR% = 0) AND ((KE_SP% AND 2) <> 2) THEN	T1 change	---	---	---	---	---	---
36	T	125 ENDIF	T1 change	---	---	---	---	---	---
37	T	150 SD.ToolAct=DBTAB('IDBT1Rec'.SD.TIManag.SetUp.Sp.Sect.SD.TIManag.	T1 change	---	---	---	---	---	---
38	T	155 IF (PRETLNR% = SV.ToolAct.Hd.IKQ3) AND (PRETLNR% > 0) THEN	T1 change	---	---	---	---	---	---
39	T	180 ENDIF	T1 change	---	---	---	---	---	---
40	T	G17 G53 G40 G48 G90 M19 S0	T1 change	1.484	1.484	1.484	1.484	1.484	0.000
41	T	190 CALL TIFPreSearch.cy[SD.TIManag.SetUp.Stor.Sect.PRETLNR%]	T1 change	---	---	---	---	---	---
42	TIFPreSearch.cy	103 STORSECT% = P1%	T1 change	---	---	---	---	---	---
43	TIFPreSearch.cy	100 PRETLNR% = P2%	T1 change	---	---	---	---	---	---
44	TIFPreSearch.cy	105 @PRETOOL01% = PRETLNR%	T1 change	---	---	---	---	---	---
45	TIFPreSearch.cy	110 RECFFOUND% = 0	T1 change	---	---	---	---	---	---

Abb. 5-10: Tabellenansicht

Tabellenvergleich

Das Analysefenster "Tabellenvergleich" zeigt maximal zwei Programme tabellarisch an und ermöglicht deren Vergleich. Sie können beispielsweise zwei Aufzeichnungen von NC-Programmen miteinander vergleichen, wobei ein Programm optimiert ist und das andere nicht. Den Tabellenvergleich finden Sie in der Menüzeile unter **Ansicht ► Tabellenvergleich** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

Table Comparison													
Measurement with chips [Ch1]. Measure...													
ID	Program	NC Block	Measurement with chips	Tool	Time C	Time, Me	Time, Me	Time C	Tool	NC Block	Measurement without chip	Program	ID
143	T	M211 M225	T1 change	5.176	>	4.786	change	T1	M211 M225	T			143
144	T	999.END	T1 change	- - - -	>	- - - -	change	T1	999.END	T			144
145	T	M207 SPV(@ACTIVE01%0)	T1 change	5.358	>	4.968	change	T1	M207 SPV(@ACTIVE01%0)	T			145
146	T	WAIT	T1 change	5.368	>	4.978	change	T1	WAIT	T			146
147	T	G47(ActPlane) ED1	T1 change	5.372	>	4.982	change	T1	G47(ActPlane) ED1	T			147
148	T	WAIT	T1 change	5.374	>	4.984	change	T1	WAIT	T			148
149	HSC-Vorfahrt	N80 MSG(Planfraesen der "Oberflae	T1 lle time	5.380	>	4.990	lle time	T1	N80 MSG(Planfraesen der "Oberflae	HSC-Vorfahrt			149
150	HSC-Vorfahrt	N90 G00 G62 G90 G54 G47 X55.0 Y	T1 lle time	5.382	>	4.992	lle time	T1	N90 G00 G62 G90 G54 G47 X55.0 Y	HSC-Vorfahrt			150
151	HSC-Vorfahrt	N100 G1 X-55 F3500	T1 iin time	6.010	>	5.622	iin time	T1	N100 G1 X-55 F3500	HSC-Vorfahrt			151
152	HSC-Vorfahrt	N110 Z-6.66	T1 iin time	8.014	>	7.626	iin time	T1	N110 Z-6.66	HSC-Vorfahrt			152
153	HSC-Vorfahrt	N120 X55	T1 iin time	8.252	>	7.870	iin time	T1	N120 X55	HSC-Vorfahrt			153
154	HSC-Vorfahrt	N130 Z-9.99	T1 iin time	10.258	>	9.876	iin time	T1	N130 Z-9.99	HSC-Vorfahrt			154
155	HSC-Vorfahrt	N140 X-55	T1 iin time	10.502	>	10.120	iin time	T1	N140 X-55	HSC-Vorfahrt			155
156	HSC-Vorfahrt	N150 MSG(Quadrat wegräsen)	T1 iin time	12.508	>	12.126	iin time	T1	N150 MSG(Quadrat wegräsen)	HSC-Vorfahrt			156
157	HSC-Vorfahrt	N160 G0 X-70 Y-70	T1 lle time	12.510	>	12.128	lle time	T1	N160 G0 X-70 Y-70	HSC-Vorfahrt			157
158	HSC-Vorfahrt	N170 Z-13.33	T1 lle time	12.934	>	12.552	lle time	T1	N170 Z-13.33	HSC-Vorfahrt			158
159	HSC-Vorfahrt	N180 G1 X-70 Y0	T1 iin time	13.158	>	12.776	iin time	T1	N180 G1 X-70 Y0	HSC-Vorfahrt			159
160	HSC-Vorfahrt	N190 G02 I70 J0	:Vollkrei	14.418	>	14.036	iin time	T1	N190 G02 I70 J0	:Vollkrei			160
161	HSC-Vorfahrt	N200 G1 X-70 Y70	T1 iin time	21.988	>	21.606	iin time	T1	N200 G1 X-70 Y70	HSC-Vorfahrt			161
162	HSC-Vorfahrt	N210 G0 Z-16.66	T1 lle time	23.248	>	22.866	lle time	T1	N210 G0 Z-16.66	HSC-Vorfahrt			162
163	HSC-Vorfahrt	N220 G1 X0 Y70	T1 iin time	23.496	>	23.114	iin time	T1	N220 G1 X0 Y70	HSC-Vorfahrt			163
164	HSC-Vorfahrt	N230 G02 I0 J-70	:Vollkre	24.756	>	24.374	iin time	T1	N230 G02 I0 J-70	:Vollkre			164
165	HSC-Vorfahrt	N240 G1 X70 Y70	T1 iin time	32.326	>	31.944	iin time	T1	N240 G1 X70 Y70	HSC-Vorfahrt			165
166	HSC-Vorfahrt	N250 G0 Z-19.99	T1 lle time	33.586	>	33.204	lle time	T1	N250 G0 Z-19.99	HSC-Vorfahrt			166
167	HSC-Vorfahrt	N260 G1 X70 Y0	T1 iin time	33.834	>	33.452	iin time	T1	N260 G1 X70 Y0	HSC-Vorfahrt			167
168	HSC-Vorfahrt	N270 G2 I-70 J0	:Vollkre	35.094	>	34.712	iin time	T1	N270 G2 I-70 J0	:Vollkre			168
169	HSC-Vorfahrt	N280 MSG(Kreis D190 Tiefer setzer	T1 iin time	42.724	>	42.342	iin time	T1	N280 MSG(Kreis D190 Tiefer setzer	HSC-Vorfahrt			169
170	HSC-Vorfahrt	N290 G1 X137	:Seitlich	42.726	>	42.344	iin time	T1	N290 G1 X137	:Seitlich			170
171	HSC-Vorfahrt	N300 G1 Z-33.3	T1 iin time	43.992	>	43.610	iin time	T1	N300 G1 Z-33.3	HSC-Vorfahrt			171
172	HSC-Vorfahrt	N310 M14	:Klemmun	44.340	>	43.958	iin time	T1	N310 M14	:Klemmun			172
173	HSC-Vorfahrt	N320 G1 G91 C360	:C-Ac	44.348	>	43.968	iin time	T1	N320 G1 G91 C360	:C-Ac			173
174	HSC-Vorfahrt	N330 G1 G90 Z-36.6	T1 iin time	51.348	>	50.968	iin time	T1	N330 G1 G90 Z-36.6	HSC-Vorfahrt			174
175	HSC-Vorfahrt	N340 G1 G91 C360	:C-Ac	51.592	>	51.212	iin time	T1	N340 G1 G91 C360	:C-Ac			175
176	HSC-Vorfahrt	N350 G1 G90 Z-40.1	T1 iin time	57.874	>	57.494	iin time	T1	N350 G1 G90 Z-40.1	HSC-Vorfahrt			176
177	HSC-Vorfahrt	N360 G1 G91 C360	:C-Ac	58.100	>	57.720	iin time	T1	N360 G1 G91 C360	:C-Ac			177
178	HSC-Vorfahrt	N370 G0 G90 G54 Z-23.33 C0	T1 lle time	64.382	>	64.002	lle time	T1	N370 G0 G90 G54 Z-23.33 C0	HSC-Vorfahrt			178
179	HSC-Vorfahrt	N380 M13	:Klemmun	64.670	>	64.290	lle time	T1	N380 M13	:Klemmun			179
180	HSC-Vorfahrt	N390 MSG(Quadrat Vorfräsen mit Si	T1 lle time	64.680	>	64.300	lle time	T1	N390 MSG(Quadrat Vorfräsen mit Si	HSC-Vorfahrt			180
181	HSC-Vorfahrt	N400 G0 X145 Y0 SCO(E5)	T1 lle time	64.694	>	64.304	lle time	T1	N400 G0 X145 Y0 SCO(E5)	HSC-Vorfahrt			181
182	HSC-Vorfahrt	N410 G1 X0 Y-145	T1 iin time	65.396	>	65.016	iin time	T1	N410 G1 X0 Y-145	HSC-Vorfahrt			182
183	HSC-Vorfahrt	N420 G1 X-145 Y0	T1 iin time	69.000	>	68.620	iin time	T1	N420 G1 X-145 Y0	HSC-Vorfahrt			183
184	HSC-Vorfahrt	N430 G1 X0 Y145	T1 iin time	72.426	>	72.046	iin time	T1	N430 G1 X0 Y145	HSC-Vorfahrt			184
185	HSC-Vorfahrt	N440 G1 X145 Y0	T1 iin time	75.854	>	75.474	iin time	T1	N440 G1 X145 Y0	HSC-Vorfahrt			185
186	HSC-Vorfahrt	N450 G0 Z-26.66	T1 lle time	79.294	>	78.914	lle time	T1	N450 G0 Z-26.66	HSC-Vorfahrt			186

Abb. 5-11: Tabellenvergleich

Profiler

In dem Analysefenster "Profiler" werden Aufzeichnungen anhand ihres Quellcodes analysiert. Dabei werden die einzeln aufgezeichneten NC-Sätze ihren ursprünglichen Quellcodezeilen zugeordnet und im Hinblick auf Durchlaufzeiten, Durchlaufhäufigkeiten und ihrer Anordnung in Unterprogrammen strukturiert dargestellt. Sie finden den Profiler in der Menüzeile unter **Ansicht ► Profiler** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

Erste Schritte

Nesting	Dep	Program	Line	NC Block	#	Minimum	Maximum	Average	Sum	Time	Ratio (%)	Ratio (Bar)
1	T				0	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%		
1	HSC-Vorfahrt10	80			0						0.0%	
1	HSC-Vorfahrt11	81	N650 MSG(Aufräsen der Startbohrung)		1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt12	82	N660 M8 : Minimalmengenschmierung ein		1	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt13	83	N670 G00 G47 G90 G54 ED1 X40.0 Y0 Z-10.0 S2800 M03		1	0.628	0.628	0.628	0.628	0.628	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt14	84	N680 G1 Z-23.33 F1000		1	0.904	0.904	0.904	0.904	0.904	0.3%	
1	HSC-Vorfahrt15	85	N690 G3 X46 Y0 I3 J0		1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt16	86	N700 G3 I-6 J0		1	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	0.7%	
1	HSC-Vorfahrt17	87	N710 G3 X40 Y0 I-3 J0		1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt18	88	N720 G1 Z-26.86 F1000		1	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt19	89	N730 G3 X46 Y0 I3 J0		1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt20	90	N740 G3 I-6 J0		1	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	0.7%	
1	HSC-Vorfahrt21	91	N750 G3 X40 Y0 I-3 J0		1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt22	92	N760 G1 Z-29.99 F1000		1	0.304	0.304	0.304	0.304	0.304	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt23	93	N770 G3 X46 Y0 I3 J0		1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt24	94	N780 G3 I-6 J0		1	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270	0.7%	
1	HSC-Vorfahrt25	95	N790 G3 X40 Y0 I-3 J0		1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt26	96	N800 G0 Z10 M9		1	0.358	0.358	0.358	0.358	0.358	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt27	97		Werkzeugwechsel	0						0.0%	
1	HSC-Vorfahrt28	98	N810 T[Z]	Schrupfräser D32 einwechseln	1	-----	-----	-----	-----	-----	0.0%	
1	T				0	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%		
1	HSC-Vorfahrt29	99			0						0.0%	
1	HSC-Vorfahrt30	100	N820 MSG(Vorfraesen der Kreisnut)		1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt31	101	N830 M8 : Minimalmengenschmierung ein		1	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt32	102	N840 G00 G47 G90 G54 ED1 X40.0 Y0 Z-10.0 S2800 M03		1	0.630	0.630	0.630	0.630	0.630	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt33	103	N850 G1 Z-22.25 F500		1	1.570	1.570	1.570	1.570	1.570	0.5%	
1	HSC-Vorfahrt34	104	N860 G2 I-40 J0 F1000		1	15.218	15.218	15.218	15.218	15.218	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt35	105	N870 G1 Z-25.50 F500		1	0.490	0.490	0.490	0.490	0.490	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt36	106	N880 G2 I-40 J0 F1000		1	15.218	15.218	15.218	15.218	15.218	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt37	107	N890 G1 Z-27.75 F500		1	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt38	108	N900 G2 I-40 J0 F1000		1	15.218	15.218	15.218	15.218	15.218	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt39	109	N910 G1 Z-30.00 F500		1	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt40	110	N920 G2 I-40 J0 F1000		1	15.192	15.192	15.192	15.192	15.192	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt41	111	N930 G0 Z10 S3800		1	0.358	0.358	0.358	0.358	0.358	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt42	112			0						0.0%	
1	HSC-Vorfahrt43	113	N940 G0 X130 Y0		1	0.464	0.464	0.464	0.464	0.464	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt44	114	N950 CL(N)		1	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt45	115	N960 G0 Z-40 F1500		1	0.382	0.382	0.382	0.382	0.382	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt46	116	N970 G41 G46 G01 X95.2 Y0.0	:Startpunkt für Vollkreis D190.4 anfa	1	0.860	0.860	0.860	0.860	0.860	0.3%	
1	HSC-Vorfahrt47	117	N980 MSG(Kreis Durchmesser 190.4 fraesen)		1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt48	118	N990 G02 I-95.2 J0	:Vollkreis D190.4	1	28.024	28.024	28.024	28.024	28.024	8.2%	
1	HSC-Vorfahrt49	119	N1000 G1 X95.2 Y-19		1	0.760	0.760	0.760	0.760	0.760	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt50	120	N1010 G03 X121.2 Y-45.0 R26	:Ausfahrkreis	1	0.684	0.684	0.684	0.684	0.684	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt51	121	N1020 G01 G40 X125.0 Y-19	:Radiuskorrektur abschalten;	1	0.534	0.534	0.534	0.534	0.534	0.2%	

Abb. 5-12: Profiler

Split-Anzeigen

Die "Split-Anzeige 1" ruft gleichzeitig die Satzanzeige und den Programmbaum auf. Sie finden diese Ansicht in der Menüzeile unter **Ansicht ► Split 1: Satzanzeige / Programmbaum** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.

Erste Schritte

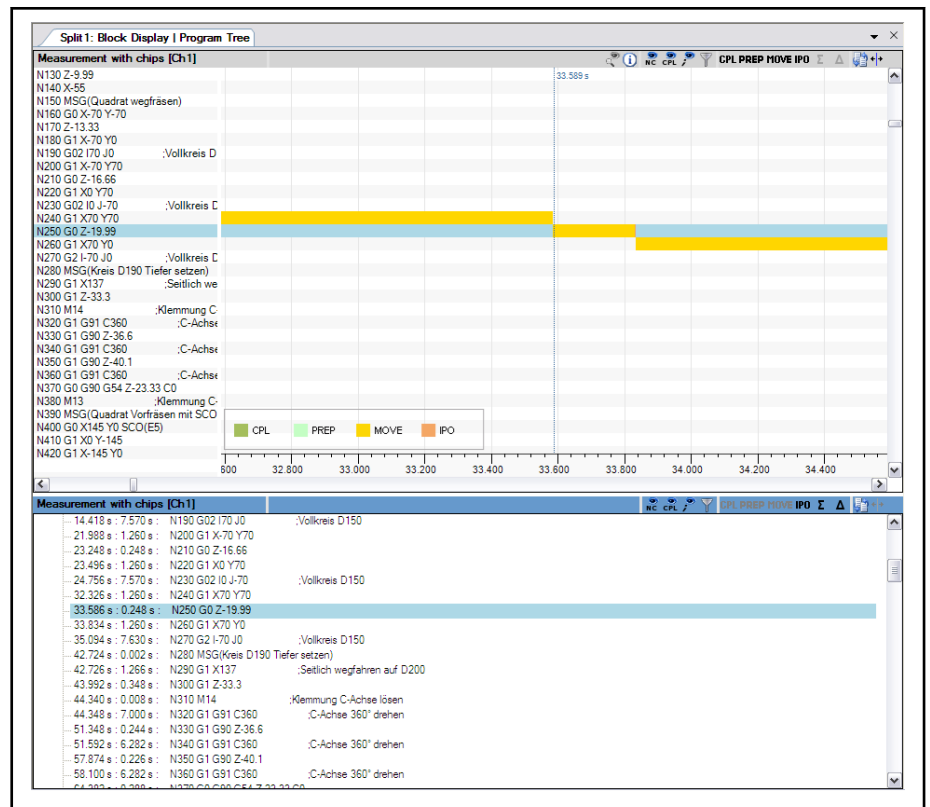


Abb. 5-13: Split-Anzeige 1 (Satzanzeige / Programmbaum)

Die "Split-Anzeige 2" ruft gleichzeitig das Oszilloskop und die Kanalanzeige auf. Sie finden diese Ansicht in der Menüleiste unter **Ansicht ▶ Split 2: Oszilloskop / Kanalanzeige** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das $\updownarrow$ Symbol.

Erste Schritte

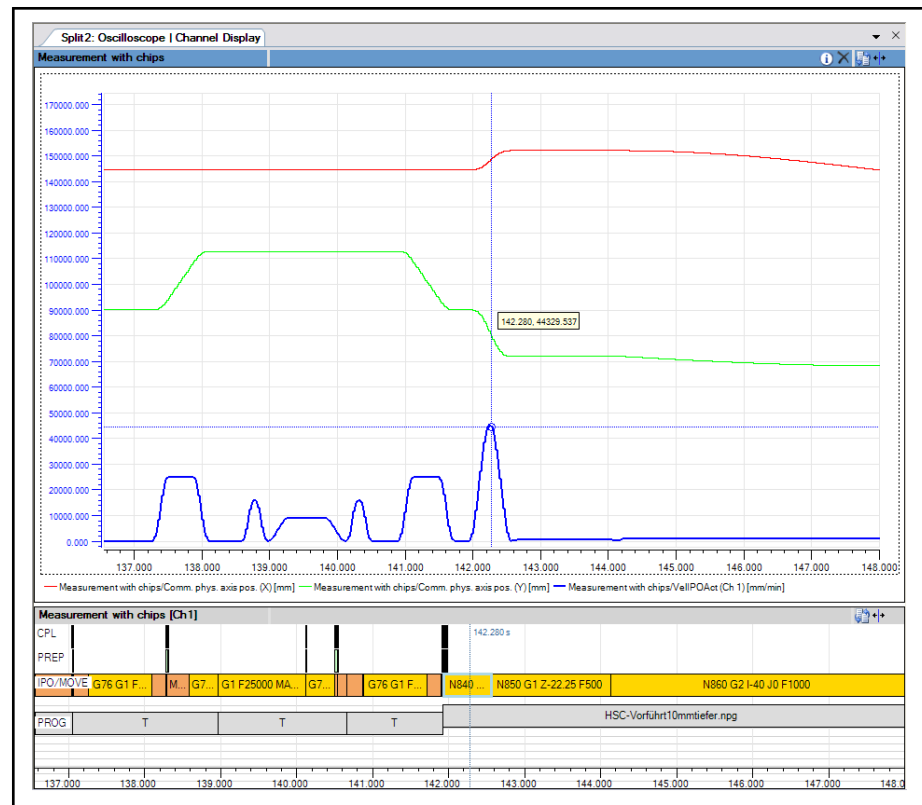


Abb. 5-14: Split-Anzeige 2 (Oszilloskop / Kanalanzeige)

Die "Split-Anzeige 3" ruft gleichzeitig zwei Ansichten der Kanalanzeige auf. Diese Anzeige wird auch als Mehrkanalanzeige bezeichnet. Sie finden diese Ansicht in der Menüzeile unter **Ansicht ▶ Split 3: Mehrkanalanzeige** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das $\frac{\pm 3}{\div}$ Symbol.

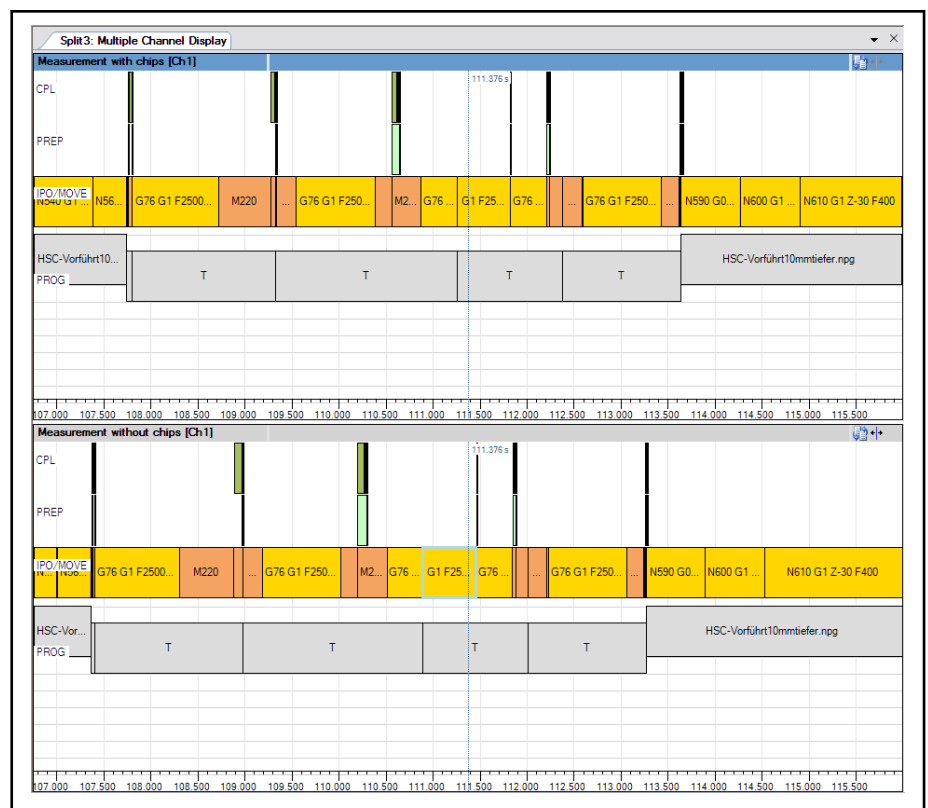


Abb. 5-15: Split-Anzeige 3 (Mehrkanalanzeige)

Gantt

In dem Analysefenster "Gantt" können Signale unter Verwendung eines Schwellwerts in boolesche Signale gewandelt und angezeigt werden. Sie finden den Profiler in der Menüzeile unter **Ansicht ► Profiler** oder klicken Sie alternativ mit der linken Maustaste auf das  Symbol.



Die folgenden satzbezogenen Analysefenster stehen, mit Ausnahme des Programmbaums, bei einer MTX ega-Lizenz nicht zur Verfügung:

- Satzanzeige
- Tabellenansicht
- Tabellenvergleich
- Profiler
- Split-Anzeigen

5.5 Erste Schritte mit dem Demo-Projekt für MTX cta

Das mitgelieferte Demo-Projekt hilft Ihnen, die ersten Schritte für eine Taktzeitanalyse selbstständig auszuprobieren und alle Vorgänge nachvollziehen zu können. Sie finden das Demo-Projekt unter "...\\Programms (x86)\\Rexroth\\IndraWorks\\Projects\\ewb". Die Dateierweiterung von MTX ewb Projekten ist ".ctapj.zip".

Das Kapitel ist so konzipiert, dass Sie alle Schritte der Reihe nach durchlaufen.

Projekt wiederherstellen

Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet.

Erste Schritte

1. Klicken Sie in der Menüzeile auf **Datei** ► **MTX ewb Projekt** ► **Wiederherstellen...** oder alternativ auf das Symbol .
2. Klicken Sie auf das  Symbol und wählen Sie unter "...:\Programme (86)\Rexroth\IndraWorks\Projects\ewb" die Datei "MTX cta SampleProject.ctapj.zip" aus.
3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **Öffnen**.
4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Zielverzeichnis für das Projekt wählen.
Wählen Sie hier das Zielverzeichnis aus, z.B. "Eigene Dateien" und klicken Sie auf **OK**.
Es erscheint eine Meldungsbbox, dass das ZIP-Archiv entpackt wurde.
6. Klicken Sie auf **OK**.

Das Projekt ist nun geladen und der Projektordner "CTASampleProject_11V02" befindet sich im Verzeichnis "Eigene Dateien".

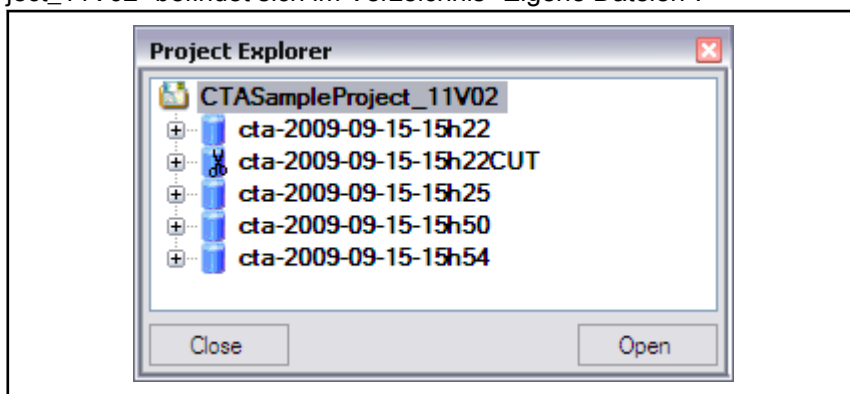


Abb. 5-16: Projektexplorer mit dem wiederhergestellten Projekt

7. Klicken Sie auf **Schließen**.

Satzbezogene Analysefenster öffnen

*Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet und der Projektexplorer ist aufgeklappt (für das Aufklappen kann die unten angeordnete Schaltfläche **aufklappen** benutzt werden).*

1. Mit einem Rechtsklick im Projektexplorer auf "Ch1" unter "NC-Daten" öffnet sich ein Kontextmenü.

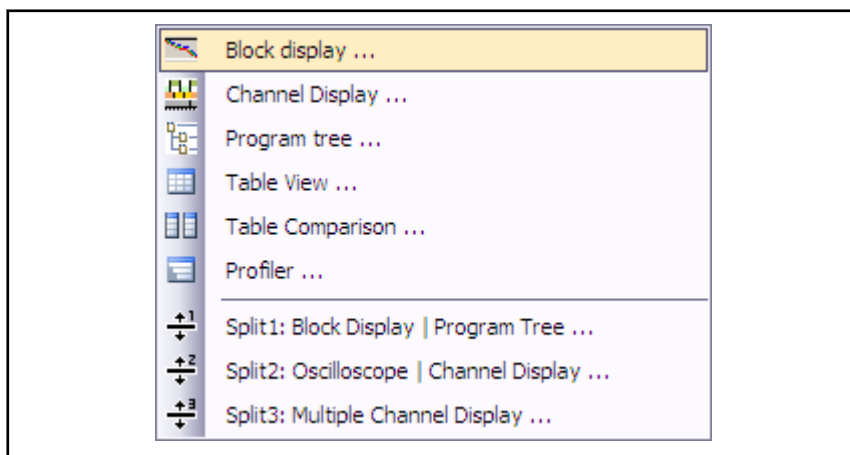


Abb. 5-17: Kontextmenü der satzbezogenen Daten

Erste Schritte

2. Wählen Sie ein Analysefenster aus.
3. Wiederholen Sie den Vorgang beliebig oft, bis alle Analysefenster geöffnet sind, die Sie interessieren.
4. In der Menüzeile unter **Fenster** finden Sie Möglichkeiten zur Anordnung mehrerer Analysefenster.
5. Mit einem Rechtsklick im Projektextplorer auf die Signalknoten unter "Signale (IPO)" öffnet sich ein Kontextmenü.

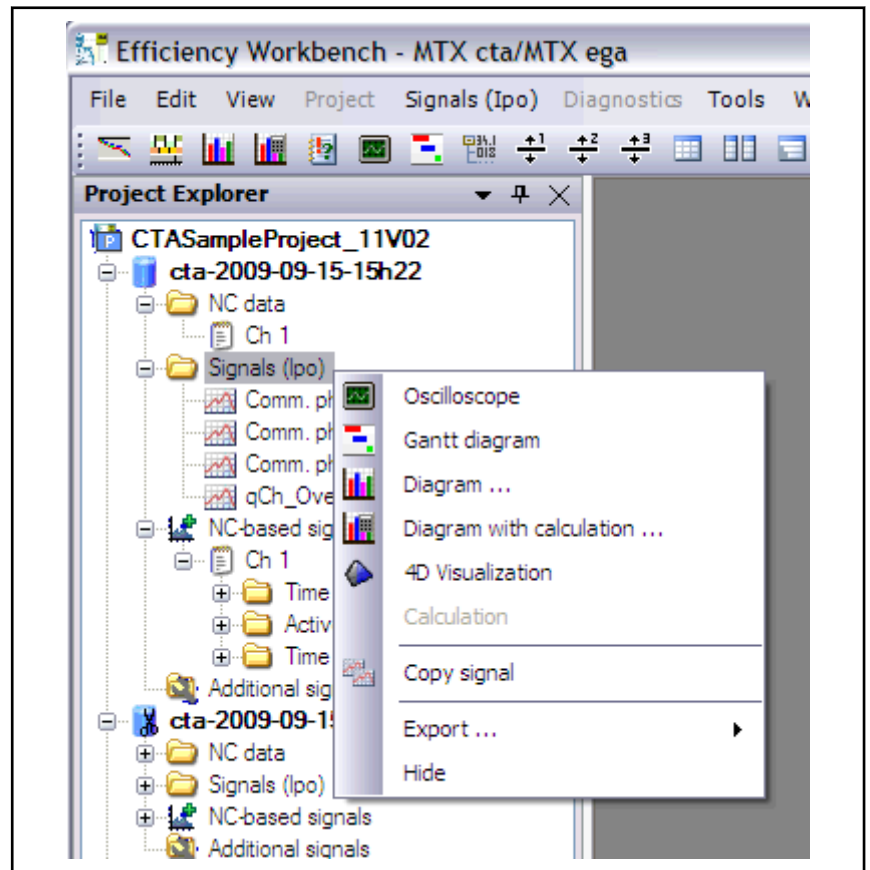


Abb. 5-18: Kontextmenü der Signaldaten



Sie können über das Kontextmenü auch jedes Signal einzeln öffnen.

6. Wählen Sie "Oszilloskop" aus.
Alle vorhandenen Signale werden im Oszilloskop geöffnet.

Programmvergleich von zwei unterschiedlichen Programmen

Es sind alle Analysefenster geschlossen.

1. Öffnen Sie das Analysefenster "Tabellenvergleich" der Aufzeichnung "cta-2009-09-15-15h50". Klicken Sie dafür mit der rechten Maustaste auf "Ch1" und wählen Sie "Tabellenvergleich" aus.
2. Ziehen Sie zusätzlich die satzbezogenen Daten "Ch 1" der Aufzeichnung "cta-2009-09-15-15h54" via Drag & Drop in das Fenster.

Erste Schritte

Table Comparison									
cta-2009-09-15-19h50 [Ch1], cta-2009-0...									
ID	Program	NC Block, cta-2009-09-15-19h50 [Ch1]	Tool as	Time C	Time, cta	Time, cta	Time C	Tool as	NC Block, cta-2009-09-15-19h54 [Ch1]
3	CTA_Testprogr	N00 S1 Abarbeitung nur für Kanal 1 möglich	T7	lie time	-	-	lie time	T7	N00 S1 Abarbeitung nur für Kanal 1 möglich
4	CTA_Testprogr	N10 G17 G40 G47 G62 G90 G94	T7	lie time	1.166 <	1.242	lie time	T7	N10 G17 G40 G47 G62 G90 G94
6	CTA_Testprogr	N20 G00 X0 Y0 Z30 F2000 ;Grundstellung	T7	lie time	1.170 <	1.246	lie time	T7	N20 G00 X0 Y0 Z30 F2000 ;Grundstellung
7	CTA_Testprogr	N30 G01 X17.5 F2000	T7	in time	1.530 <	1.606	in time	T7	N30 G01 X17.5 F2000
9	CTA_Testprogr	P CTA_UP1.npg	T7	in time	-	-	in time	T7	P CTA_UP1.npg
13	CTA_UP1.npg	N40 Z-5 F1000 M103 S1=1500 ;Bearbeitung	T7	in time	2.022 <	2.098	in time	T7	N40 Z-5 F1000 M103 S1=1500 ;Bearbeitung
14	CTA_UP1.npg	99 FOR I%=1 TO 3	T7	in time	-	-	in time	T7	99 FOR I%=1 TO 3
15	CTA_UP1.npg	N30 G01 X17.5 Y0	T7	in time	7.234 <	47.542	in time	T7	N30 G01 X17.5 Y0
16	CTA_UP1.npg	N50 G03 X0 Y17.5 R17.5	T7	in time	7.238 <	47.546	in time	T7	N50 G03 X0 Y17.5 R17.5
18	CTA_UP1.npg	99 CALL CTA_UP2.npg [1..1]	T7	in time	-	-	in time	T7	99 CALL CTA_UP2.npg [0..2]
23	CTA_UP2.npg	99 VERWEILZEIT=P1	T7	in time	-	-	in time	T7	99 VERWEILZEIT=P1
24	CTA_UP2.npg	N60 G01 Y67.5	T7	in time	8.882 <	52.938	in time	T7	N60 G01 Y67.5
25	CTA_UP2.npg	N65 G4 F[VERWEILZEIT]	T7	time 1	18.462 <	57.686	in time	T7	N65 G4 F[VERWEILZEIT]
26	CTA_UP2.npg	N70 G02 X12.5 Y80 R12.5	T7	in time	19.566 <	57.890	in time	T7	N70 G02 X12.5 Y80 R12.5
28	CTA_UP1.npg	99 NEXT I%	T7	in time	-	-	in time	T7	99 NEXT I%
29	CTA_UP1.npg	99 FOR I%=1 TO 3	T7	in time	-	-	in time	T7	99 FOR I%=1 TO 3
30	CTA_UP1.npg	N30 G01 X17.5 Y0	T7	in time	20.574 <	58.898	in time	T7	N30 G01 X17.5 Y0
31	CTA_UP1.npg	N50 G03 X0 Y17.5 R17.5	T7	in time	24.586 <	62.910	in time	T7	N50 G03 X0 Y17.5 R17.5
33	CTA_UP1.npg	99 CALL CTA_UP2.npg [1..1]	T7	in time	-	-	in time	T7	99 CALL CTA_UP2.npg [0..2]
38	CTA_UP2.npg	99 VERWEILZEIT=P1	T7	in time	-	-	in time	T7	99 VERWEILZEIT=P1
39	CTA_UP2.npg	N60 G01 Y67.5	T7	in time	25.966 <	64.290	in time	T7	N60 G01 Y67.5
40	CTA_UP2.npg	N65 G4 F[VERWEILZEIT]	T7	time 1	29.566 <	66.822	in time	T7	N65 G4 F[VERWEILZEIT]
41	CTA_UP2.npg	N70 G02 X12.5 Y80 R12.5	T7	in time	30.670 <	67.026	in time	T7	N70 G02 X12.5 Y80 R12.5
43	CTA_UP1.npg	99 NEXT I%	T7	in time	-	-	in time	T7	99 NEXT I%
44	CTA_UP1.npg	99 FOR I%=1 TO 3	T7	in time	-	-	in time	T7	99 FOR I%=1 TO 3
45	CTA_UP1.npg	N30 G01 X17.5 Y0	T7	in time	36.170 <	68.034	in time	T7	N30 G01 X17.5 Y0
46	CTA_UP1.npg	N50 G03 X0 Y17.5 R17.5	T7	in time	43.930 <	75.258	in time	T7	N50 G03 X0 Y17.5 R17.5
48	CTA_UP1.npg	99 CALL CTA_UP2.npg [1..1]	T7	in time	-	-	in time	T7	99 CALL CTA_UP2.npg [0..2]
53	CTA_UP2.npg	99 VERWEILZEIT=P1	T7	in time	-	-	in time	T7	99 VERWEILZEIT=P1
54	CTA_UP2.npg	N60 G01 Y67.5	T7	in time	45.746 <	77.122	in time	T7	N60 G01 Y67.5
55	CTA_UP2.npg	N65 G4 F[VERWEILZEIT]	T7	time 1	48.278 <	79.650	in time	T7	N65 G4 F[VERWEILZEIT]
56	CTA_UP2.npg	N70 G02 X12.5 Y80 R12.5	T7	in time	49.382 <	79.854	in time	T7	N70 G02 X12.5 Y80 R12.5
58	CTA_UP1.npg	99 NEXT I%	T7	in time	-	-	in time	T7	99 NEXT I%
59	CTA_UP1.npg	99 FOR I%=1 TO 3	T7	in time	-	-	in time	T7	99 FOR I%=1 TO 3
60	CTA_UP1.npg	99 NEXT I%	T7	in time	-	-	in time	T7	99 NEXT I%
61	CTA_UP1.npg	N80 G01 X35	T7	in time	50.390 <	80.862	in time	T7	N80 G01 X35
62	CTA_UP1.npg	N90 G02 X50 Y65 R15	T7	in time	51.518 <	81.990	in time	T7	N90 G02 X50 Y65 R15
64	CTA_UP1.npg	N100 G03 G61(IPS1) X65 Y50 R15 ;Genau	T7	in time	52.694 <	83.166	in time	T7	N100 G03 G61(IPS1) X65 Y50 R15 ;Genau
65	CTA_UP1.npg	N110 G62 FFW(G01 X37.5 Y0 ;Genauhalt :	T7	in time	53.908 <	84.380	in time	T7	N110 G62 FFW(G01 X37.5 Y0 ;Genauhalt :
66	CTA_UP1.npg	N120 G01 X4(C-20)	T7	in time	56.790 <	87.262	in time	T7	N120 G01 X4(C-20)
67	CTA_UP1.npg	N130 Z5 FFW(I) M105 ;Spindel abschalten	T7	in time	57.824 <	88.298	in time	T7	N130 Z5 FFW(I) M105 ;Spindel abschalten
69	CTA_Testprogr	N140 G0 X0 Y0 ;Grundstellung	T7	lie time	58.354 <	88.826	lie time	T7	N140 G0 X0 Y0 ;Grundstellung
70	CTA_Testprogr	N150 M30	T7	lie time	58.646 <	89.118	lie time	T7	N150 M30

Abb. 5-19: Tabellenvergleich

Unterschiede im NC-Programm der beiden Aufzeichnungen werden mit dem Symbol  gekennzeichnet. Im Infofenster sehen Sie Informationen zur ausgewählten Zelle (blau unterlegt).

- Öffnen Sie den Zeilenfilter im Hilfsfenster "Eigenschaften".
- Aktivieren Sie die Checkbox "erweiterte Zeilenfilter" und tragen Sie unter "Einblenden: " "99 CALL" ein.

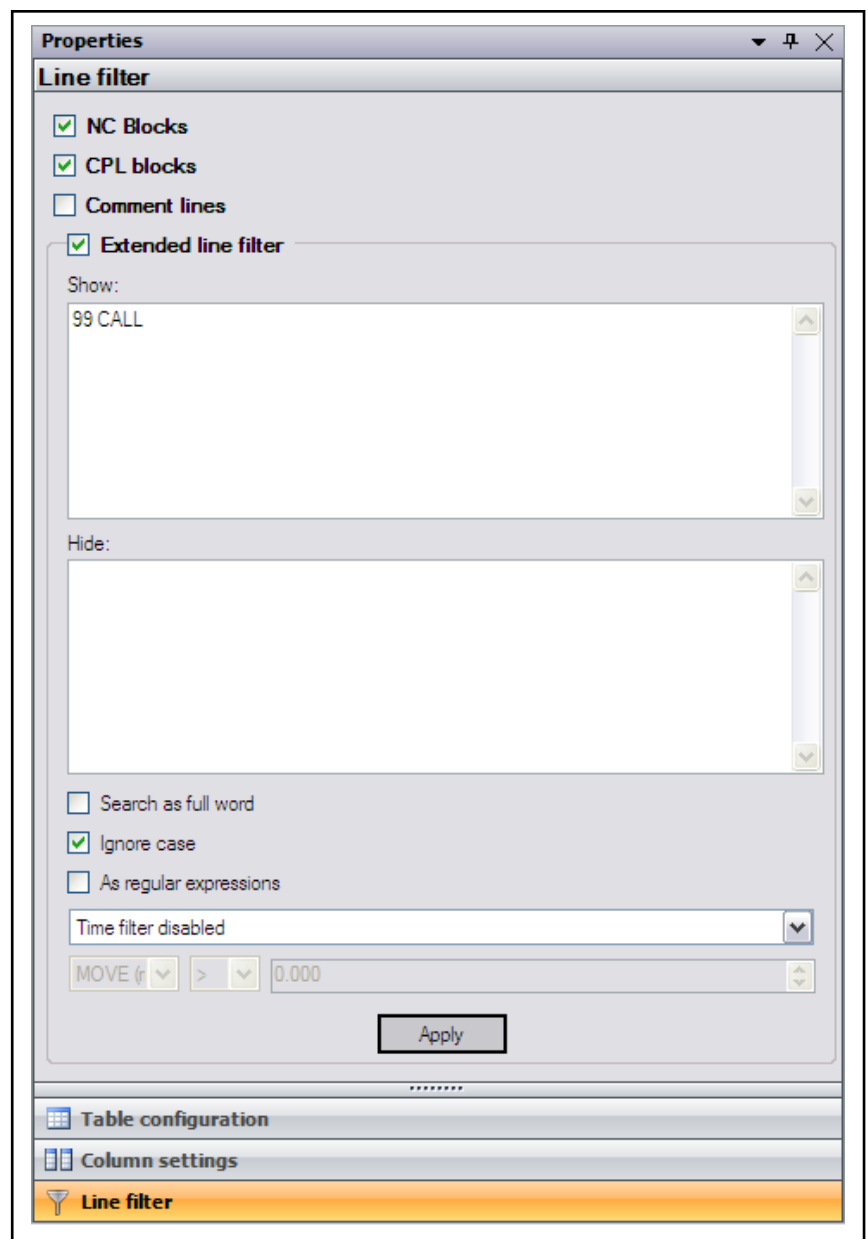


Abb. 5-20: Zeilenfilter

5. Klicken Sie anschließend auf **Anwenden**.

Sie sehen jetzt nur noch die 3 Zeilen, die sich im Vergleich der NC-Programme unterscheiden.

ID	Program	NC Block	Tool	Time	Program
18	CTA_UP1.ngp	99 CALL CTA_UP2.ngp [1.1]	T?	in time	CTA_UP1.ngp 18
33	CTA_UP1.ngp	99 CALL CTA_UP2.ngp [1.1]	T?	in time	CTA_UP1.ngp 33
48	CTA_UP1.ngp	99 CALL CTA_UP2.ngp [1.1]	T?	in time	CTA_UP1.ngp 48

Abb. 5-21: Anwendung: erweiterter Zeilenfilter

6. Sie können den Zeilenfilter deaktivieren, indem Sie in der Statusleiste auf das Filter-Symbol  klicken.

Erste Schritte

7. Wechsel der Reihenfolge der Aufzeichnungen.

Im Hilfsfenster "Eigenschaften" unter "Tabellenkonfiguration" können

Sie mittels der Symbole  und  die Reihenfolge der Aufzeichnungen wechseln. Dabei werden die Aufzeichnungen links und rechts vertauscht.

8. Mit den Checkboxes blenden Sie Aufzeichnungen ein und aus.

9. Im Hilfsfenster "Eigenschaften" unter "Spalteneinstellung" finden Sie alle verfügbaren Spalten. Sie können diese mittels der Checkboxes ein- und ausblenden.

Programmvergleich mittels "Tabellenvergleich" und Aufheben eines Zuschnitts

Vorbedingung: Es sind alle Analysefenster geschlossen.

1. Öffnen Sie das Analysefenster "Tabellenvergleich" der Aufzeichnung "cta-2009-09-15-15h22". Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf "Ch1" und wählen Sie "Tabellenvergleich" aus.

2. Ziehen Sie zusätzlich die satzbezogenen Daten "Ch1" der Aufzeichnung "cta-2009-09-15-15h22CUT" via Drag & Drop in das Fenster.

Sie sehen im Tabellenvergleich, dass eine Aufzeichnung mehr Programmzeilen enthält.

Zusätze bzw. Unterschiede in den NC-Programmen werden mit  gekennzeichnet.

3.



Wenn Sie den Zuschnitt einmal aufgehoben haben, können Sie diesen Bearbeitungsschritt **nicht** wieder rückgängig machen. Im Beispiel des Demoprojekts ist es allerdings möglich, dieses erneut aus dem Projektarchiv "wiederherzustellen".

Klicken Sie im Kontextmenü der Aufzeichnung "cta-2009-09-15-15h22CUT" auf  "Zuschnitt aufheben". 

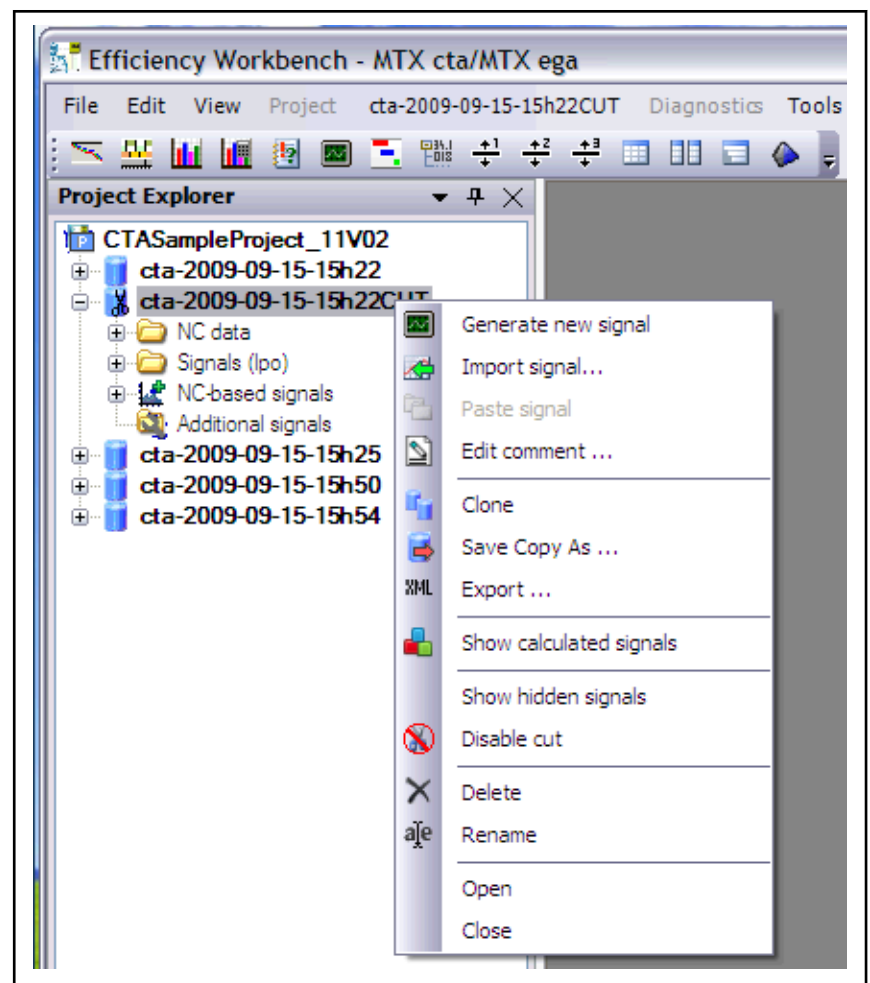


Abb. 5-22: Kontextmenü einer (beschnittenen) Aufzeichnung

Sie sehen im Tabellenvergleich, dass beide Aufzeichnungen identisch sind.

Synchronisation zweier Analysefenster

Vorbedingung: Alle Analysefenster sind geschlossen.

1. Öffnen Sie den Programmbaum von "Ch1" der Aufzeichnung "cta-2009-09-15-15h22".
2. Öffnen Sie die Satzanzeige von "Ch1" der Aufzeichnung "cta-2009-09-15-15h22".
3. Klicken Sie in der Menüzeile auf **Fenster ► Neue horizontale Registerkartengruppe**.

Die Fensteranordnung sieht dann wie folgt aus:

Erste Schritte

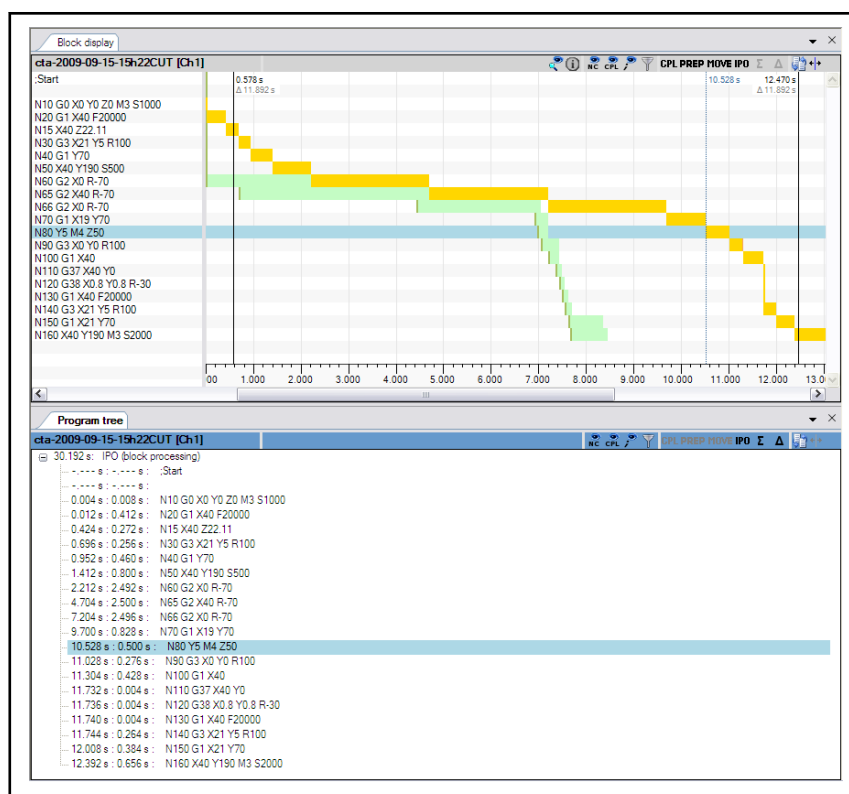


Abb. 5-23: Synchronisierte Analysefenster

4. Achten Sie darauf, dass das Symbol zur Synchronisierung  in der Statusleiste in beiden Fenstern aktiviert ist. Wählen Sie nun via Mausklick Zeilen im Programmbaum an, wird die Satzanzeige entsprechend synchronisiert. Das gilt auch für alle anderen Analysefenster.

Anlegen eines zweiten Projekts

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf **Datei ► MTX ewb Projekt ► Neu....**
Das zuletzt geöffnete Projekt wird gespeichert und geschlossen. Ein Dialog zum Angeben des Speicherorts für das neue Projekt öffnet sich.
2. Wählen Sie für das Zielverzeichnis z.B. "Eigene Dateien" und klicken Sie auf "Neuen Ordner erstellen". Benennen Sie den Ordner um in "CTASampleProject2".
3. Bestätigen Sie den vorhergehenden Schritt mit **OK**.
Das neue Projekt ist nun im Projektextplorer geladen. Innerhalb des Projektextplorers wird angezeigt, dass noch keine Aufzeichnungen vorhanden sind.
4. Aufzeichnung hinzufügen.
Klicken Sie in der Menüleiste auf **Datei ► Aufzeichnung hinzufügen....**



Mit einem Rechtsklick unterhalb des Inhalts im Projektextplorer und weiter mit "Aufzeichnung hinzufügen..." gelangen Sie auch zum Auswahldialog.

5. Suchen Sie im Auswahldialog unter ".../Eigene Dateien/CTASampleProject_11V02/records" eine Aufzeichnung aus dem Demo-Projekt. Wählen Sie "cta-2009-09-15-15h22.rec.dat.zip" und klicken Sie auf **Öffnen**.

Erste Schritte

Eine Kopie der Aufzeichnung wurde dem Projekt hinzugefügt und erscheint im Projektextplorer.

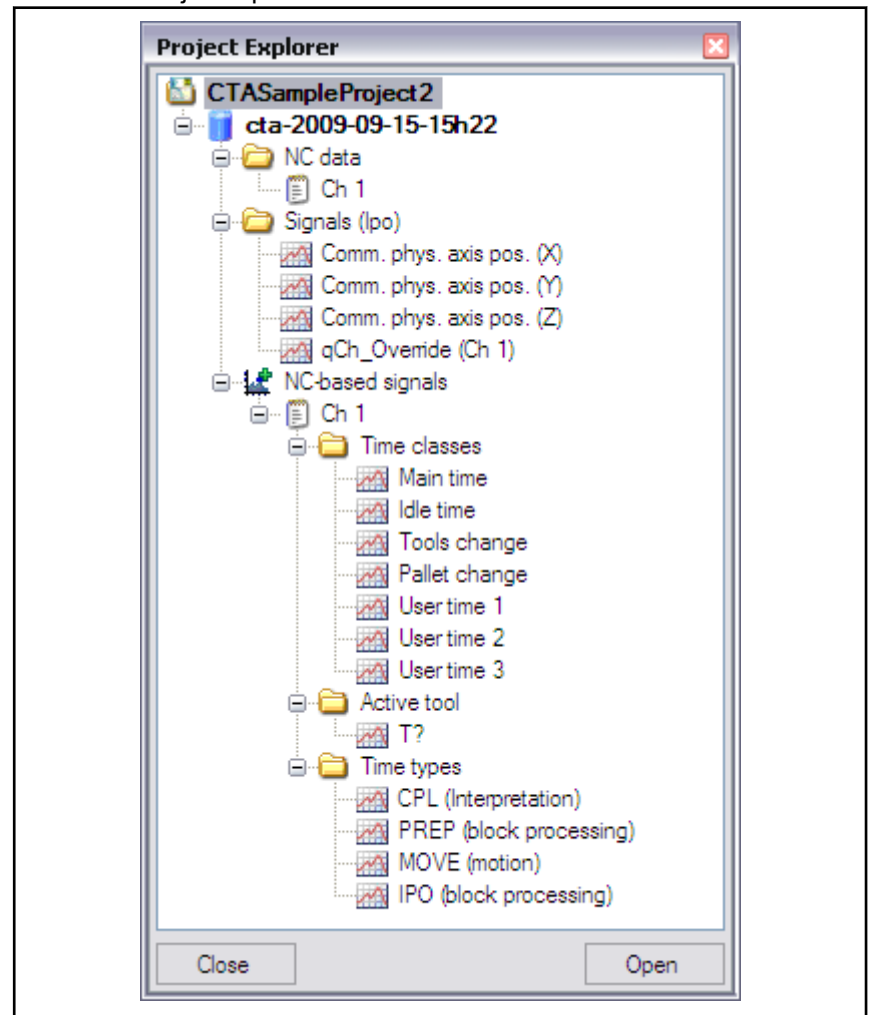


Abb. 5-24: Beispiel Projektextplorer



Die Aufzeichnung wurde aus dem Projekt "CTASampleProject_11V02" nicht entfernt. Die Aufzeichnung wird lediglich in den neuen Projektordner kopiert.

6. Projekt archivieren.
Klicken Sie auf **Datei** ► **MTX ewb Projekt** ► **Archivieren....**
7. Klicken Sie auf das  Symbol.
8. Wählen Sie als Speicherort "Eigene Dateien" aus.



Sollten Sie den Pfad und Dateinamen manuell vergeben, müssen Sie dem Dateinamen die Endung ".ctaprp.zip" hinzufügen.

9. Klicken Sie auf **Speichern** und bestätigen Sie den Dialog mit **OK**.
Nachdem der Projektordner archiviert wurde, erscheint ein Statusdialog. Die Datei "CTASampleProject2.ctaprp.zip" ist nun im Verzeichnis "Eigene Dateien" gespeichert.

Erste Schritte

5.6 Reduzieren der Taktzeit

Nachstehend sind die wichtigsten Maßnahmen zur Reduktion der Taktzeit tabellarisch aufgeführt. Diese Punkte bergen in der Regel an Werkzeugmaschinen das größte Einsparungspotential. Sie lassen sich weiterhin auch relativ schnell überprüfen und häufig mit einem nicht allzu hohem Aufwand umsetzen. Unabhängig davon kann es weitere Punkte mit ähnlichem Potential geben.

Mögliche Potentiale zur Reduktion der Taktzeit

Potentiale	Beschreibung der Maßnahme	Kriterium	Analysemenü
G0	Überprüfen Sie die ablaufenden Bewegungen mit G0. Werden dort die Zusatzkommandos für ein weiches Verschleifen verwendet? (> siehe NC-Programmieranleitung G0, NIPS, IPS1, IPS2, IPS3) Können die Bahnen (insbesondere vom Werkstück zum Werkzeugwechsler und wieder zurück) mittels Splines optimiert werden? Können Abhebebewegungen (z.B. von einer Bearbeitungsstelle zur nächsten) reduziert werden?	Bahnbewegung (X, Y, Z, ...)	4D-Grafik mit Programmbaum
		Bahngeschwindigkeit (VellpoAct) Achsbewegungen (X, Y, Z, ...) Geschwindigkeiten (X, Y, Z, ...) Beschleunigungen (X, Y, Z, ...) Ruck (X, Y, Z, ...)	Oszilloskop mit Programmbaum
Spindelhochlauf	Kann der Spindelhochlauf parallelisiert werden (z.B. über mehrere Anrückbewegungen der Vorschubachsen hinweg)? Gibt es eine Hilfsfunktion, die den Spindelhochlauf startet und eine zweite, über die dann der Hochlauf abgefragt werden kann?	Spindeldrehzahl	4D-Grafik / Oszilloskop mit Programmbaum
		Wartezeiten	NC-Satzanzeige (Filterfunktionen nutzen) / Profiler (Sortierfunktionen nutzen)
Genauhalt	Wird nur an den erforderlichen Stellen Genauhalt (siehe NC-Programmieranleitung (G61, G62, NIPS, IPS1, IPS2, IPS3) verwendet? Sind die Genauhaltfenster zu klein eingestellt? Häufig wird das Abschalten des Genauhalts vergessen, insbesondere in Unterprogrammen.	Genauhalt anwenderdefiniertes Signal (unter "NC-basierte Signale") eintragen	4D-Grafik/Oszilloskop mit Programmbaum
Wartezeiten ohne Bewegung	Gibt es größere Wartezeiten in denen keine Achsbewegung erfolgt?	IPO-Wartezeiten ohne Achsbewegung	Satzanzeige (Filterfunktion nutzen)
Hilfsfunktionsquittierung	Können Vorgänge, die über Hilfsfunktionen angestoßen werden, parallelisiert werden? Gibt es eine Hilfsfunktion, die den Vorgang startet und eine zweite, über die dann das Ende des Vorgangs abgefragt werden kann?	Steuer- und Statussignale des Vorgangs auf der SPS	4D-Grafik / Oszilloskop mit Programmbaum
Einlesesperre, Vorschub Halt	Wird die Einlesesperre oder der Vorschub Halt zu lange oder unnötiger Weise benutzt?	Einlesesperre (qCh_TransferLock) Vorschub Halt (qCh_FeedHold)	4D-Grafik / Oszilloskop mit Programmbaum
Vorschubsperr	Wird die Vorschubsperr für eine oder mehrere Achsen zu lange oder unnötiger Weise benutzt?	Vorschubsperr (qAx_DrvLock)	4D-Grafik / Oszilloskop mit Programmbaum

Tab. 5-1: Mögliche Potentiale zur Reduktion der Taktzeit sowie erforderliche Maßnahmen

5.7 Erste Schritte mit dem Demo-Projekt für MTX ega

Das mitgelieferte Demo-Projekt hilft Ihnen, die ersten Schritte für eine Energieanalyse selbstständig auszuprobieren und alle Vorgänge nachvollziehen zu können.

Erste Schritte

Das Projekt enthält zwei Aufzeichnungen, die an einer realen Fräsmaschine durchgeführt wurden. Die Aufzeichnung "Measurement with chips" enthält die Fertigung eines Normteils in Aluminium, während die andere Aufzeichnung "Measurement without chips" die gleiche Sequenz ohne Teil (Zerspanung in Luft) zeigt.

Die Fräsmaschine verfügt über fünf Achsen (X, Y, Z, MAG und C). Zu Versuchszwecken wurde die Maschine mit unterschiedlichen Energiezählern ausgerüstet, die während der Aufzeichnungen ebenfalls über die Antriebe bzw. die SPS-I/Os mit eingelesen wurden.

Die Gesamtleistung der Maschine wurde mittels zweier Messgeräte unterschiedlicher Güteklassen eingelesen (siehe nachfolgende Tabelle).

Signal	Erläuterung
Comm. phys. axis pos. (X, Y, Z, MAG, C)	Verfahrweg der X, Y, Z, Magazin und C - Achse
P-0-1451	Die Gesamtleistung der Maschine wurde mit einem Messgerät über den Sercos Parameter P-0-1451 in die Steuerung eingelesen. Das zugeordnete Messgerät besitzt die Einheit [W], aufgrund der Einheit des Sercos-Parameters wird jedoch die Einheit [mm/min] angezeigt.
VelPoAct	Der Parameter VelPoAct (Ch1) gibt die Ist-Geschwindigkeit von Kanal 1 an
S-0-0382 (X, Y, Z, MAG, C)	Zwischenkreisleistung bzw. zugeführte Leistung P_{zu} der Antriebe X, Y, Z, MAG und C
P-0-0447 (X, Y, Z, MAG, C)	Motorwellenleistung P_{ab} der Antriebe X, Y, Z, MAG und C
S-0-0040 (X, Y, Z, MAG, C)	Ist-Geschwindigkeit der Achsen X, Y, Z, MAG und C
udiActCount1 - 8	Die acht Energiezähler udiActCount 1 - 8 liefern den Energieverbrauch der einzelnen Aggregate und den Gesamtverbrauch der Werkzeugmaschine. Bei den Variablen handelt es sich um Zähler, die immer um eins erhöht werden, sobald der Zähler von der Zählvariable einen Impuls übermittelt bekommt. Ein Impuls entspricht 1Wh. Zähler 1: 24V Netzteil Zähler 2: Hydraulikmotor Zähler 3: Zentralschmierung Zähler 4: Wärmetauscher Zähler 5: Kühlaggregat Zähler 6: Abluftfilter Zähler 7: 230V Netzteil Zähler 8: Gesamtleistung in der Zuleitung

Tab. 5-2: Aufgezeichnete Signale

Sie finden das Demo-Projekt unter "...\\Programme (x86)\\Rexroth\\IndraWorks\\Projects\\ewb". Die Dateierweiterung von MTX ewb Projekten ist ".ctapj.zip".

Projekt wiederherstellen

Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet.

Erste Schritte

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf **Datei ► MTX ewb Projekt ► Wiederherstellen...** oder alternativ auf das  Symbol.
2. Klicken Sie auf das  Symbol und wählen Sie unter ":\Programme (x86)\Rexroth\IndraWorks\Projects\ewb" die Datei "MTX ega Sample-Project.ctapj.zip" aus.
3. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **Öffnen**.
4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Zielverzeichnis für das Projekt wählen.
Wählen Sie hier das Zielverzeichnis aus, z.B. "Eigene Dateien" und klicken Sie auf **OK**.
Es erscheint eine Meldungsbox, dass das ZIP-Archiv entpackt wurde.
6. Klicken Sie auf **OK**.
Das Projekt wird geladen und der Projektordner "Power Measurements" befindet sich nun im Verzeichnis "Eigene Dateien".
7. Klicken Sie auf **Schließen**.

Modelleditor öffnen

Vorbedingung: Es sind alle Analysefenster geschlossen.

1. Öffnen Sie im Modelleditor das Projekt "Power Measurements" mittels Doppelklick.
2. Öffnen Sie dann die Messung "Measurement with chips" mittels Doppelklick.
3. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste auf das Modell **Power Measurements with Chips**.
4. Wählen Sie dort **Bearbeiten**.

Auf der rechten Seite wird nun der Modelleditor geöffnet.

Neuen Ordner im Modellbaum anlegen

Vorbedingung: Der Modelleditor ist geöffnet.

1. Klicken Sie im Modellbaum mit der rechten Maustaste auf den Ordner unterhalb dem ein neuer Ordner angelegt werden soll, z.B. auf den obersten Knoten.

Es wird ein Kontextmenü geöffnet.

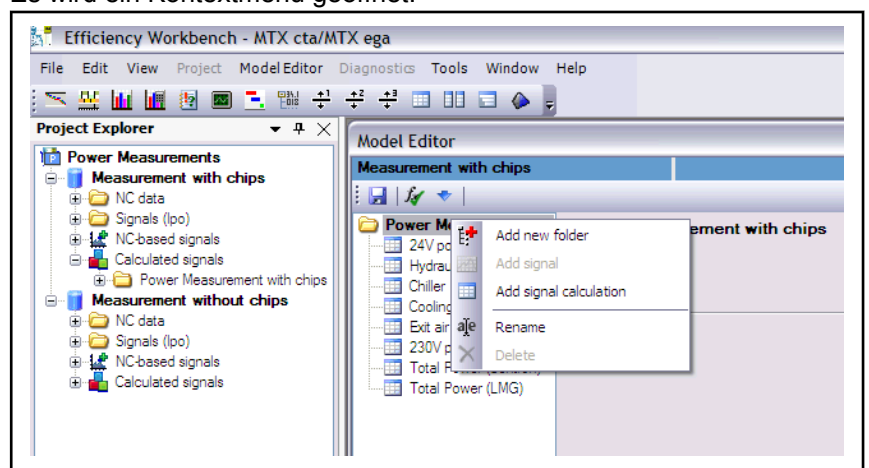


Abb. 5-25: Modelleditor mit Kontextmenü am obersten Knoten

2. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf "Neuen Ordner anlegen".
Es wird ein neuer Ordner mit der Bezeichnung "Neuer Ordner" angelegt.

Erste Schritte

3. Geben Sie nun den von Ihnen gewünschten Namen ein, z. B. "Efficiency".
4. Schließen Sie die Eingabe durch Betätigen der <Enter>-Taste ab.
Der von Ihnen angelegte Ordner erscheint im Modelleditor.

Neue Berechnung eintragen

Vorbedingung: Der Modelleditor ist geöffnet.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner "Efficiency".
Ein Kontextmenü wird geöffnet.
2. Klicken sie dort auf "Signalberechnung hinzufügen".
Auf der linken Seite des Modelleditors (Modellbaum) wird die neue Berechnung mit der Default-Bezeichnung "Calculation" eingetragen und auf der rechten Seite wird im Modelleditor ein neues Blatt eingeblendet.
3. Ändern Sie die Bezeichnung, z.B. in "P_Diff_XP".
4. Wählen Sie im Projektextplorer links unterhalb des Knotens "Signale (lpo)" ein Signal, z.B. "Sercos P-0-0447 (X)" (mechanische Wellenleistung am Motor) durch Klicken auf dieses Signal aus und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf die rechte Seite in den Modelleditor in das Feld "Operanden".
Im Operandenfeld erscheint das betreffende Signal mit dem Variablennamen "S1". Bei Bedarf können Sie den Namen ändern.
5. Wählen Sie ein zweites Signal, z.B. "Sercos P-0-0382 (X)" (Elektrische Leistung im Zwischenkreis des Regelgeräts) und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf die rechte Seite in den Modelleditor in das Feld "Operanden".
Im Operandenfeld erscheint das betreffende Signal mit dem Variablennamen "S2". Bei Bedarf können Sie den Namen ändern.
6. Fügen Sie in das Berechnungsformelfeld die gewünschte Berechnung, z.B. "S2-S1" ein.
7. Fügen Sie die gewünschte Einheit in das darunter liegende Feld ein, z.B. "W".
8. Speichern Sie die Eingaben mittels Klick auf das Speichern-Symbol .

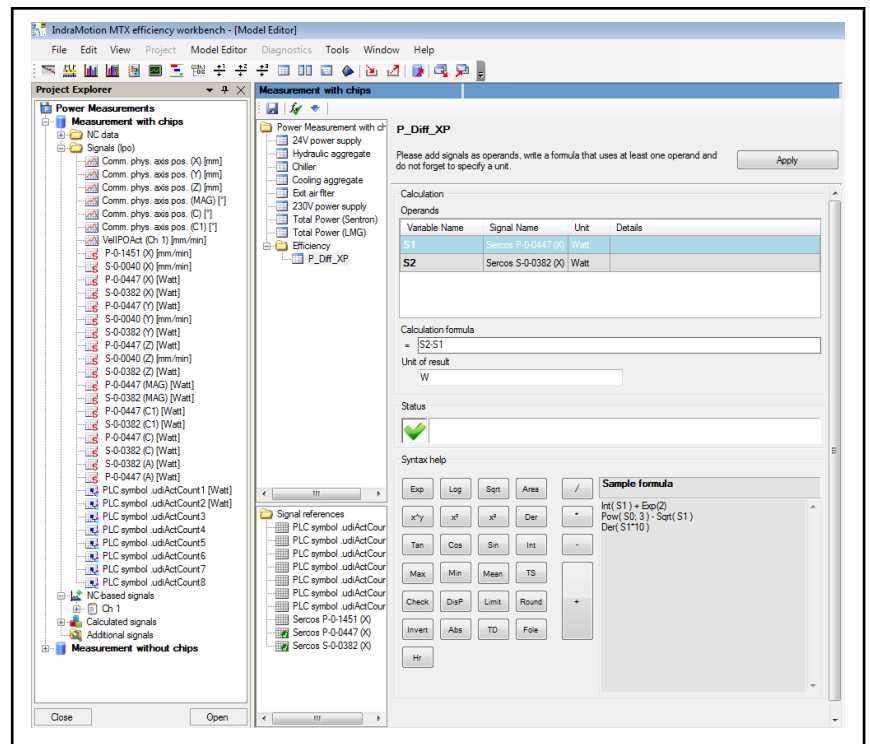


Abb. 5-26: Eintrag einer neuen Berechnung

9. Klicken Sie links oben innerhalb des Modelleditors auf das Formelcheck-Symbol .

Sofern jetzt Fehler vorliegen, wird dies für alle fehlerhaften Berechnungen im Modellbaum durch ein rotes "!" angezeigt.

10. Sofern Berechnungen als fehlerhaft angezeigt werden, berichtigen Sie diese Berechnungen und starten Sie durch erneutes Betätigen des Formelcheck-Symbols die Syntaxprüfung.



Der Modelleditor kann nur bei gestecktem MTX ega-Dongle genutzt werden.

Signal ändern

Vorbedingung: Das Demo-Projekt für MTX ega ist aktiv

1. Laden Sie das Signal "Comm. phys. axis pos. (X)" der Messung "Measurement with chips" in das Oszilloskop-Fenster, indem Sie auf dem Signal einen Doppel-Klick ausführen.
- Das betreffende Signal wird in einem Oszilloskop-Fenster angezeigt.

Erste Schritte

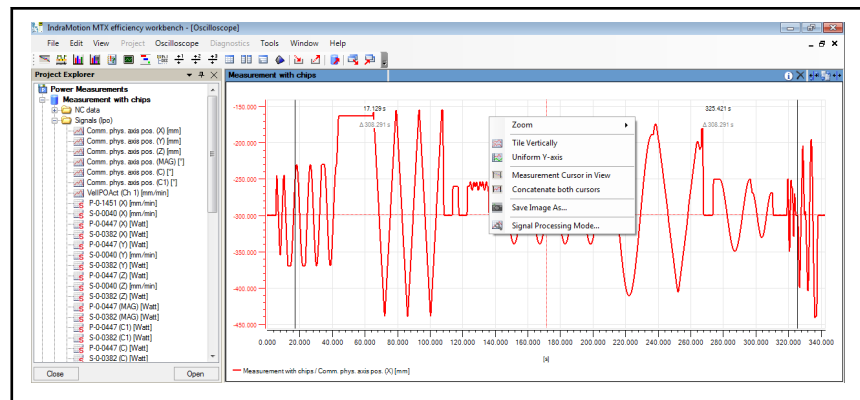


Abb. 5-27: Ergebnis: Signal im Oszilloskop-Fenster mit zugehörigem Kontextmenü

- Wählen Sie über das Kontextmenü (Klick auf die rechte Maustaste im Oszilloskop-Fenster) "Signal Processing Mode ..." aus.

Es öffnet sich ein Dialogfenster zur Vorgabe eines neuen Namens für das modifizierte Signal.

- Ändern Sie die Bezeichnung, z.B. in "Comm. phys. axis pos. (X) modified".
- Positionieren Sie den Cursor an einer Stelle im Oszilloskop-Fenster, an dem Sie einen Punkt einfügen wollen, und wählen Sie über das Kontextmenü "Neuen Punkt hinzufügen".

Der Signalverlauf berücksichtigt den neu eingefügten Punkt, an dem der Cursor positioniert wurde.

- Beenden Sie die Bearbeitung, indem Sie auf das schwarze "Fenster schließen"-Symbol (X) rechts oben klicken.

Sofern Sie die Abfrage mit "Ja" beantwortet haben, wird das betreffende Signal mit dem vorgegebene Namen unterhalb des Knotens "Zusätzliche Signale" eingeblendet.

Werkzeugspezifischer Energieverbrauch verschiedener Achsen

Vorbedingung: Das Projekt geöffnet.

- Klicken Sie auf das Icon "Diagramm mit Berechnung".
Ein neues Fenster wird geöffnet.
- Ziehen Sie ein Werkzeugsignal, z.B. T[1] (unterhalb der Knoten "NC-basierte Signale"/"Aktive Werkzeuge ") auf die neu geöffnete Seite.
Ein Arbeitsfenster wird geöffnet.

Erste Schritte

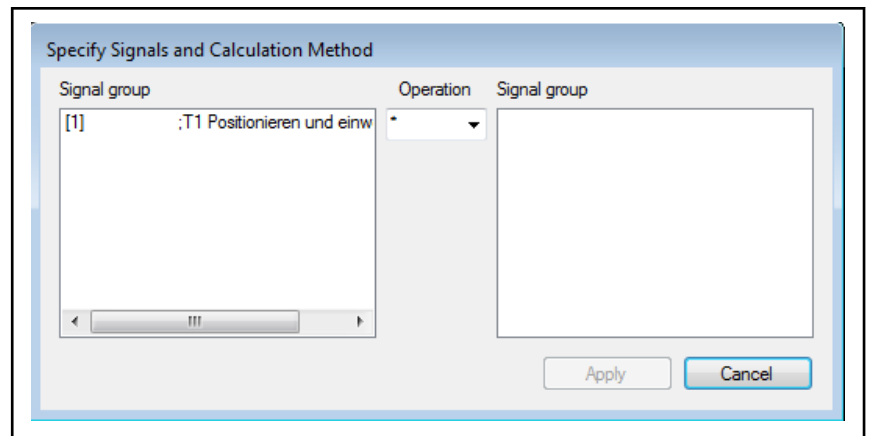


Abb. 5-28: Arbeitsfenster zur Vorgabe der zu verknüpfenden Signale

3. Ziehen Sie ein Werkzeugsignal, z.B. T[2] (unterhalb der Knoten "NC-basierte Signale"/"Aktive Werkzeuge" in die erste Spalte des Arbeitsfensters.
4. Ziehen Sie das Signal "Zwischenkreisleistung" z.B. der X-Achse S-0-0382 (X) in die zweite Spalte des Arbeitsfensters und betätigen Sie anschließend die Taste **Anwenden**.

Ein Hilfsfenster wird geöffnet.

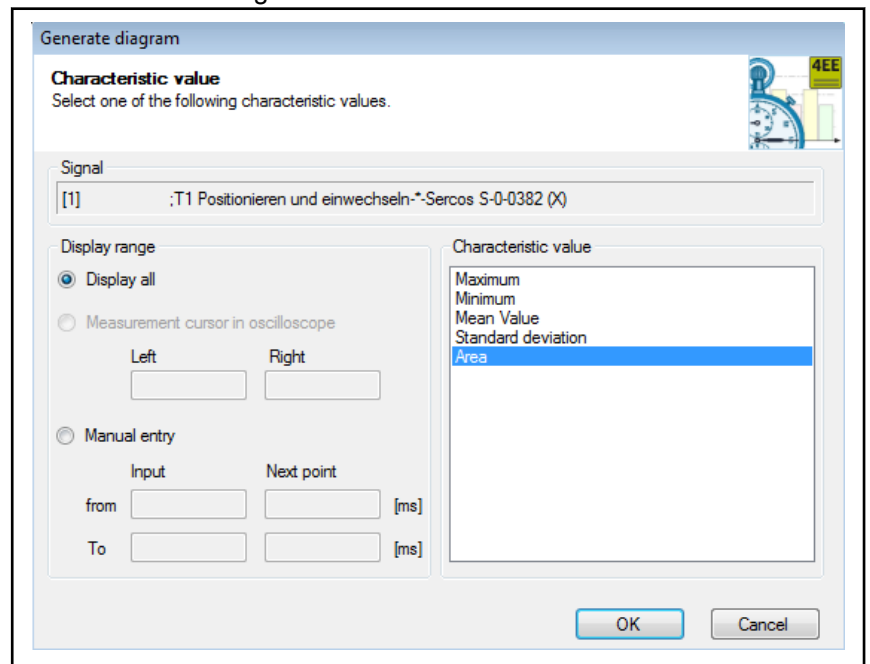


Abb. 5-29: Hilfsfenster zur Vorgabe der Berechnungsart

5. Wählen Sie "Fläche", damit das aus Multiplikation des booleschen "T[1]-Signals" mit dem "Zwischenkreisleistungssignal S-0-0382 (X)" definierte Signal aufintegriert bzw. der Energieverbrauch berechnet wird.
Es wird erneut ein Hilfsfenster geöffnet.
6. Wählen Sie auch für dieses Signal (Multiplikation des booleschen "T[2]-Signals" mit dem "Zwischenkreisleistungssignal S-0-0382 (X)") "Fläche" und anschließend **OK**, um es aufzuintegrieren.

Erste Schritte

MTX ewb zeigt für die beiden Werkzeuge T[1] und T[2] den Energieverbrauch der X-Achse für die betreffende Bearbeitung.

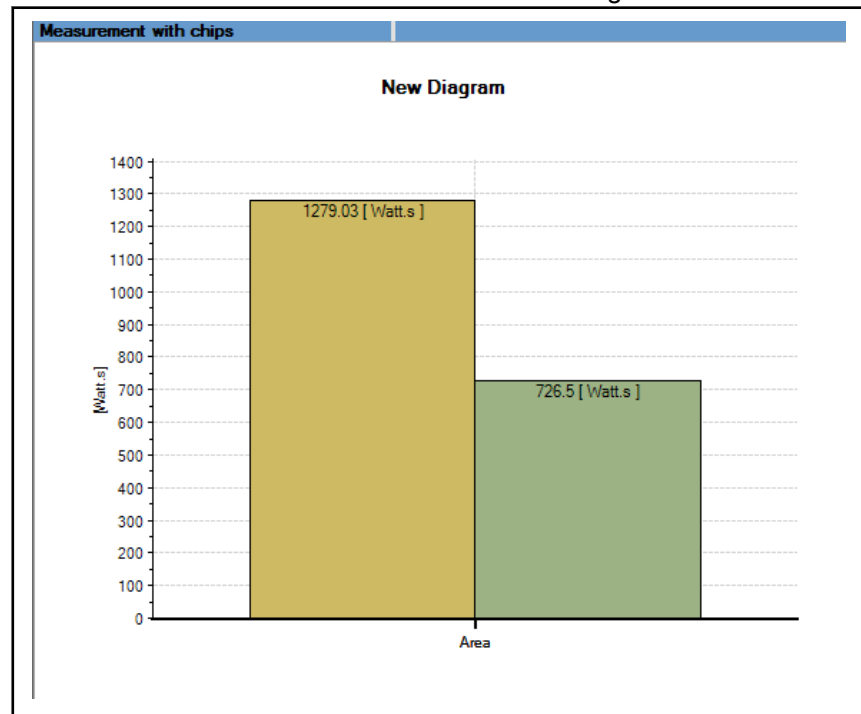


Abb. 5-30: Ergebnis: Energieverbrauch der X-Achse für die beiden Werkzeuge T[1] und T[2]

5.8 Energie sparen

Prinzipiell gilt es, jede einzelne Komponente/Funktionsmodul sowie den Prozess der Maschine hinsichtlich seines Energie-/Ressourcen-Verbrauchs zu optimieren.

Untersuchungen an Werkzeugmaschinen und Ladevorrichtungen haben gezeigt, dass es auch unter dem Aspekt "den Energieverbrauch zu reduzieren", notwendig ist, die Taktzeit zu optimieren. Die Ursache liegt in den Nebenaggregaten: Kann ein herzustellendes Teil in einer kürzeren Zeit hergestellt werden, sinkt auch der Anteil der Energie/Ressourcen, den die Nebenaggregate benötigen.

An älteren Maschinen hat es sich des Weiteren gezeigt, dass Nebenaggregate bei eingeschalteter Maschine kontinuierlich - ohne jegliches Abschalten - betrieben werden. Bedarfsorientierte Ansteuerungen, wie etwa eine drehzahlvariable Pumpe für einen Hydraulikkreis, sind noch selten.

Mögliche Potentiale zur Reduktion

Potentiale	Beschreibung der Maßnahme	Kriterium	Analysemenü
Nicht bedarfsorientiert angesteuerte Komponenten/Funktionsmodule	Überprüfen Sie die Ansteuerung aller energieverbrauchenden Komponenten	SPS-seitige Steuersignale relativ zum Prozess (NC-Programm)	4D-Grafik/Oszilloskop mit Programmbaum
Überdimensionierte Komponenten/Funktionsmodule	Vergleichen Sie die eingespeiste elektrische Energie/Leistung/Ressourcen für die jeweilige Komponente mit der abgegebenen Energie/Leistung/Ressourcen mit Bezug zum eigentlichen Prozess bzw. dessen Steuerprogramm. Hierbei spielt die Auswahl eines typischen Teils/Bewegungsablaufs eine ganz entscheidende Rolle. In der Regel lässt sich die abgegebene Energie/Leistung/Ressourcen nicht einfach ermitteln. In diesen Fällen muss die abgegebene Energie/Leistung/Ressourcen dann über indirekte Größen unter Verwendung externer Messgeräte erfasst und daraus dann die betreffende Energie/Leistung/Ressourcen berechnet werden. So ist z.B. für eine Hydraulikpumpe die abgegebene Leistung unter Verwendung der Größen "Druck" und "Volumenstrom" zunächst unter Verwendung externer Messgeräte (der Anschluss an die IndraMotion MTX erfolgt über den Antriebs- oder Feldbus) aufzuzeichnen und dann unter Kenntnis des spezifischen Aggregats zu berechnen.	Berechnung des Wirkungsgrads abgegebene Energie/Leistung/Ressourcen dividiert durch eingespeiste elektrische Energie/Leistung/Ressourcen	Modelleditor zur Berechnung des Wirkungsgrads. 4D-Grafik/Oszilloskop mit Programmbaum
Vermeidbare Leistungsspitzen einzelner oder mehrerer Komponenten/Funktionsmodule	Leistungsspitzen, wie sie an Werkzeugmaschinen beim Werkzeugwechsel in der Regel auftreten, können durch gezieltes Verschieben der Leistungsspitzen einzelner Komponenten oder durch Reduktion einzelner Komponenten (wie etwa der Spindelbeschleunigung) die gewünschten Erfolge bringen.	Leistungsspitzen einzelner Komponenten/Funktionsmodule relativ zum Prozess (NC-Programm)	4D-Grafik/Oszilloskop mit Programmbaum
Prozess	Untersuchungen an Werkzeugmaschinen haben gezeigt, dass auch der Prozess näher zu betrachten ist. Unter Verwendung moderner Werkzeuge (Beschichtungen, Zähneanzahl, ...), Kühl-/Schmierstofftechnik sowie optimaler Schnittbedingungen lassen sich signifikante Einsparungen erzielen.	Energieaufnahme der Spindeln und Vorschubachsen	4D-Grafik/Oszilloskop mit Programmbaum

Tab. 5-3: Mögliche Potentiale zur Reduktion des Energieverbrauchs sowie von Leistungsspitzen einschließlich der durchzuführenden Maßnahmen

5.9 Tipps und Tricks für die Arbeit am kleinen Monitor

Symbolleiste ausschalten

Im Menü unter Ansicht ► Symbolleisten ► Ansicht können Sie die Symbolleiste ausblenden und ggf. wieder einblenden.

Erste Schritte

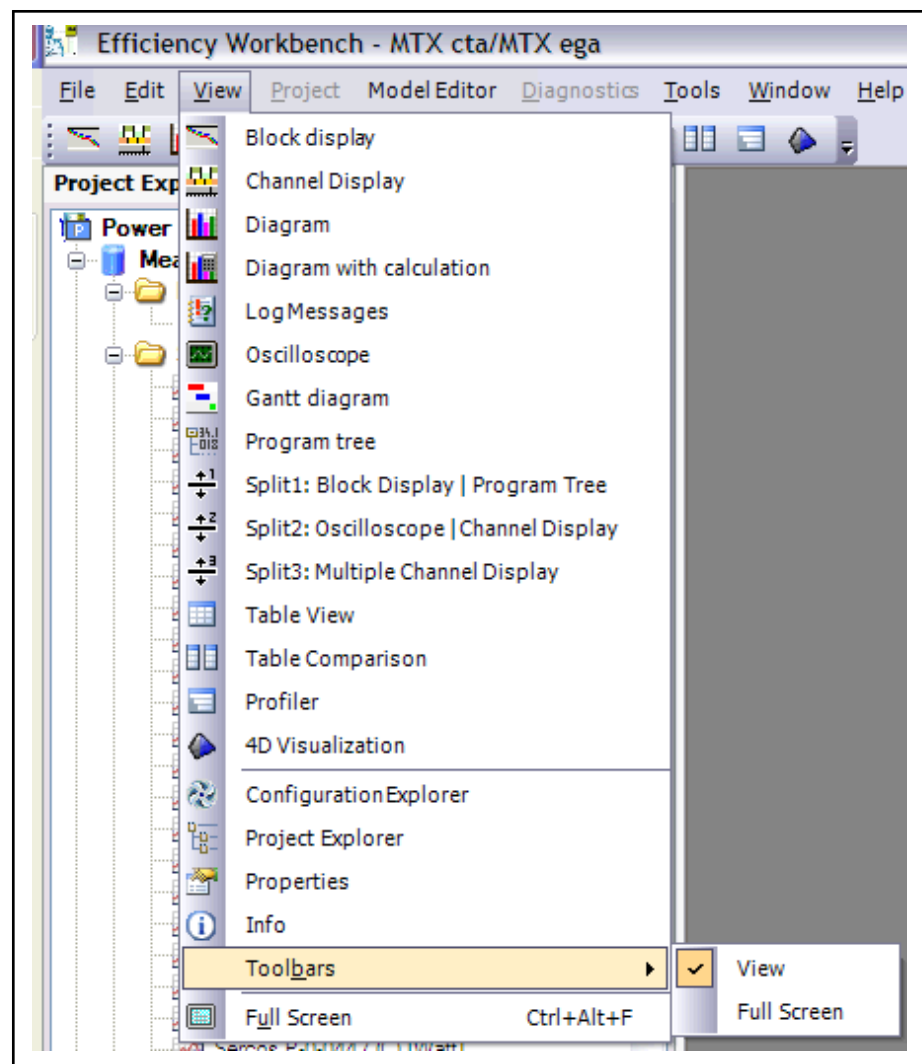


Abb. 5-31: Symbolleiste "Ansicht" ausblenden

Alternativ gehen Sie über die Symbolleiste.

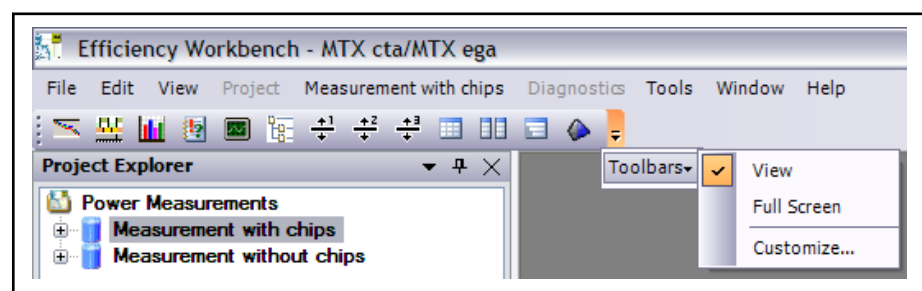


Abb. 5-32: Symbolleiste

Vollbildmodus

Den Vollbildmodus finden Sie unter **Ansicht** ► **Symbolleisten** ► **Ganzer Bildschirm**. Alternativ können Sie <Strg> + <Alt> + <F> drücken.

Registerkarten ausblenden

Klicken Sie im Menü auf **Fenster** ► **Fenster als Registerkarten** und entfernen Sie dort den Haken.

Sie können die Fenster durch Setzen des Hakens jederzeit auch wieder anordnen.

Maximieren Sie anschließend das Fenster mit einem Doppelklick auf die Infoleiste des Fensters.

Erste Schritte

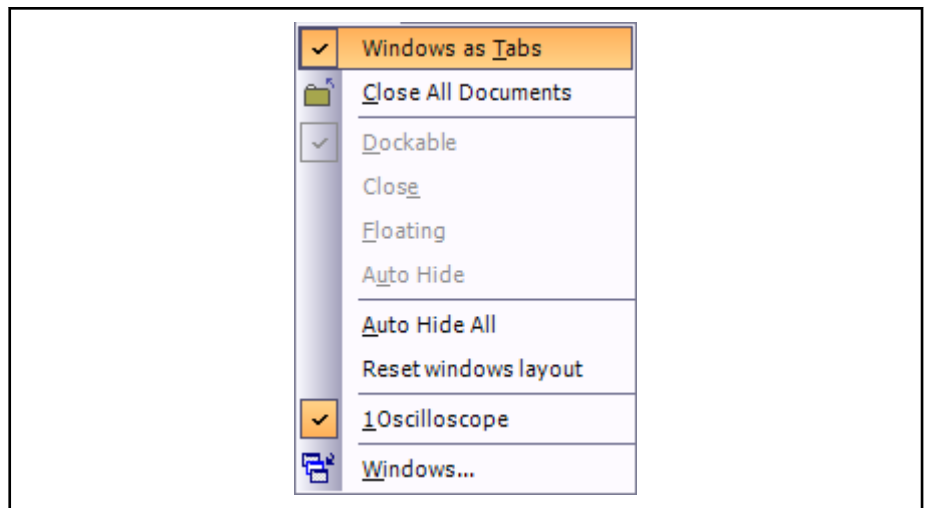


Abb. 5-33: Einstellung: Registerkarten

Hilfsfenster neu positionieren

Über die Titelleiste der einzelnen Hilfsfenster sind diese an jede beliebige Stelle auf dem Monitor zu ziehen. Wenn Sie das "Andocken" über einen Rechtsklick auf die Titelleiste ausschalten, können Sie das Fenster nach dem Platzieren auch in der Größe verändern.



Das Hilfsfenster "Eigenschaften" verfügt über einen Trenner, den man nach unten ziehen kann, um "Filter" und "Konfiguration" auszublenzen.

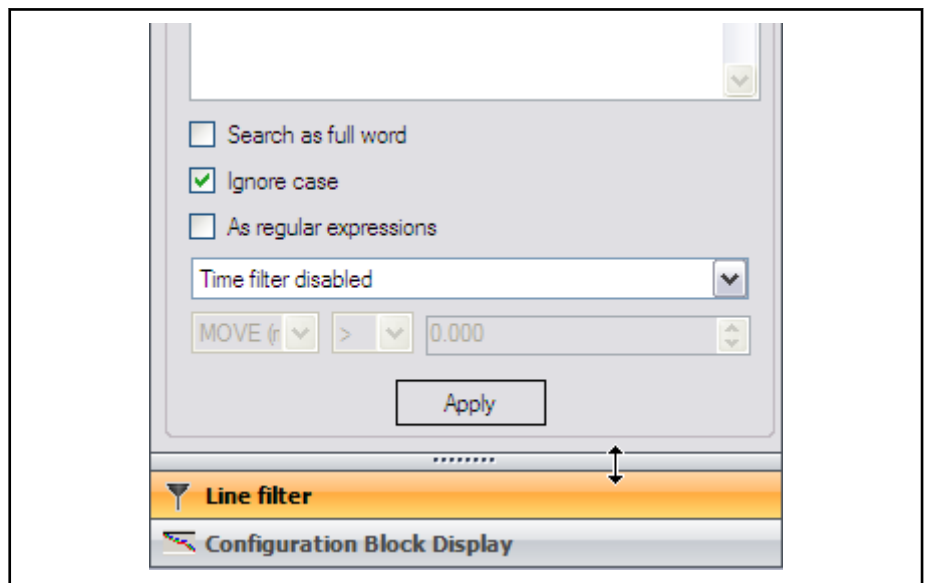


Abb. 5-34: Trennbalken

Automatisch ausblenden

Sind die Hilfsfenster "angedockt", können Sie in der Titelleiste mittels des Symbols  das Fenster automatisch ausblenden. Den Status des Fensters sehen Sie mit einem Rechtsklick auf dessen Titelleiste.

6 Projektverwaltung

6.1 Überblick

Der Projektextplorer hilft Ihnen bei der Projektverwaltung. Sie finden den Projektextplorer unter **Ansicht ► Projektextplorer**. Alle projektrelevanten Daten werden innerhalb des Projektextplorers in einer Baumstruktur dargestellt.

Was ist ein MTX ewb Projekt?

Ein MTX ewb Analyseprojekt kann aus beliebig vielen Aufzeichnungen bestehen, wobei die einzelnen Messungen auch von beliebig vielen Maschinen stammen können.

6.2 Funktionen auf Projektebene

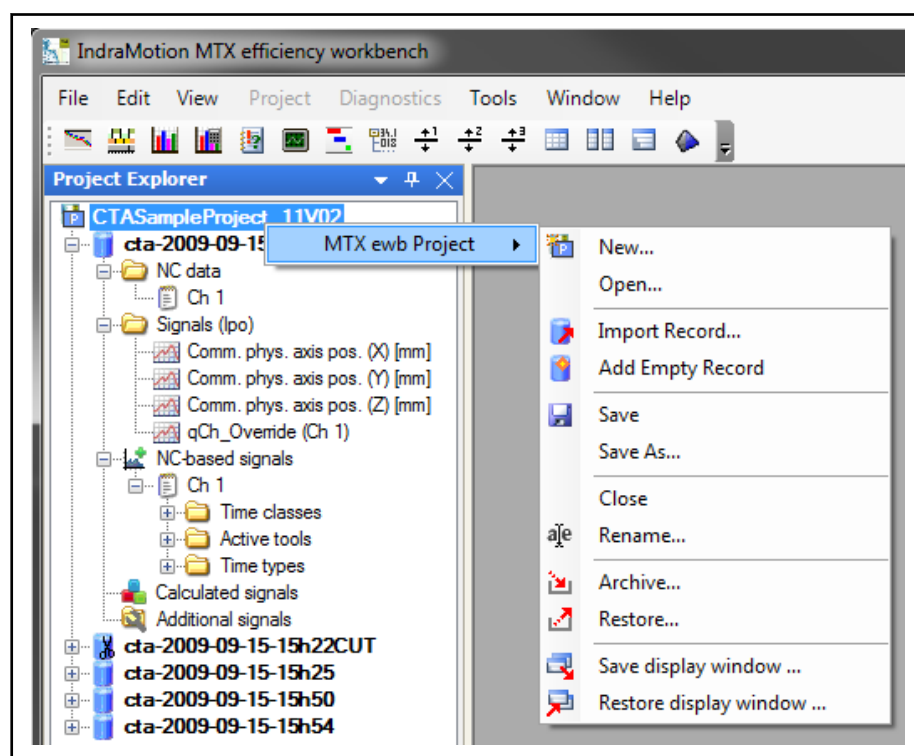


Abb. 6-1: Kontextmenü des Projektextplorers auf Projektebene



Fügen Sie zu einem Projekt nur so viele Aufzeichnungen hinzu, wie Sie für Ihre Untersuchungen benötigen, da sich sehr viele Aufzeichnungen sowie sehr große Aufzeichnungen auf die Performance bei der Analyse auswirken.

Neu ...

Es wird ein neuer Projektordner angelegt.



In jedem Projektordner befindet sich ein Unterordner **"User"**. In diesem können Sie alle Projekt-spezifischen Daten ablegen, die nicht unmittelbar zur Verwendung mit dieser Software bestimmt sind. Das erleichtert Ihnen das Archivieren von zusätzlichen Projektinformationen.

Projektverwaltung



Ändern Sie niemals innerhalb eines Projektordners. Lediglich im Unterordner "User" können Dateien hinzu- und weggenommen werden.

Die Funktionen Archivieren und Wiederherstellen berücksichtigen alle im Unterordnern abgelegten Dateien.

Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet und der Projektextplorer ist eingeblendet.

1. Wählen Sie in der Menüleiste **Datei ▶ MTX ewb Projekt ▶ Neu ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ▶ Neu**
2. Wählen Sie den Speicherort für das neue Projekt aus.
3. Klicken Sie auf "Neuen Ordner erstellen" und benennen Sie den Projektordner aussagekräftig, so dass Sie ihn zu einem späteren Zeitpunkt wiederfinden können.



Ein Kontextmenü, mit Rechtsklick zu öffnen, ist im Auswahlfenster vorhanden.

4. Bestätigen Sie alles mit **OK**.

Im Projektextplorer ist nun das neue Projekt geladen. Der betreffende Projektordner wird ab diesem Zeitpunkt im Explorer mit diesem Symbol



dargestellt.

Öffnen ...

Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet und der Projektextplorer ist eingeblendet.

1. Wählen Sie in der Menüleiste **Datei ▶ MTX ewb Projekt ▶ Öffnen ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ▶ Öffnen**
2. Suchen Sie den Projektordner und wählen Sie ihn aus. Sie erkennen die Projektordner an diesem  oder an diesem  Symbol. Klicken Sie auf **OK**.

Im Projektextplorer ist nun das ausgewählte Projekt geladen.



Zuletzt verwendete Projekte öffnen Sie über die Menüleiste **Datei ▶ Zuletzt geöffnete Projekte ▶ <PROJEKTNAME>**.

Aufzeichnung importieren ...

Es ist ein Projekt im Projektextplorer geladen.

1. Wählen Sie **Datei ▶ MTX ewb Projekt ▶ Aufzeichnung importieren ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ▶ Aufzeichnung importieren**
Es öffnet sich der Standard-File-Dialog.
2. Wählen Sie die gewünschte Aufzeichnung aus.



Aufzeichnungen der MTX efficiency workbench besitzen die Endung ".record.zip".

Die neue Aufzeichnung befindet sich im Projekt und wird im Projektextplorer angezeigt.

Leere Aufzeichnung hinzufügen*Es ist ein Projekt im Projektextplorer geladen.*

1. Wählen Sie **Datei ► MTX ewb Projekt ► Leere Aufzeichnung hinzufügen** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ► Leere Aufzeichnung hinzufügen**

Es wird eine neue Aufzeichnung zum Projekt hinzugefügt. Der Namen besteht aus Datum und Uhrzeit. Diese Aufzeichnung hat nur zwei Knoten: "Berechnete Signale" und "Zusätzliche Signale".

Speichern*Es ist ein Projekt im Projektextplorer geladen.*

1. Wählen Sie **Datei ► MTX ewb Projekt ► Speichern** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ► Speichern**.



Mit dem Speichern des Projekts werden alle durchgeführten Änderungen abgespeichert und können beim Verlassen der MTX efficiency workbench nicht mehr verworfen werden!

Speichern unter ...*Es ist ein Projekt im Projektextplorer geladen.*

1. Wählen Sie **Datei ► MTX ewb Projekt ► Speichern unter ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ► Speichern unter ...**

Es wird eine Kopie des geöffneten Projekts angelegt und an einem von Ihnen gewählten Ort gespeichert.

Schließen*Es ist ein Projekt im Projektextplorer geladen.*

1. Wählen Sie **Datei ► MTX ewb Projekt ► Schließen** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ► Schließen**.
2. Beantworten Sie die Sicherheitsabfrage mit Ja oder Nein.
Der Projektextplorer ist leer.



Wenn das Projekt nicht geändert wurde, kommt beim Schließen keine Sicherheitsabfrage.

Umbenennen ...*Es ist ein Projekt im Projektextplorer geladen.*

1. Wählen Sie **Datei ► MTX ewb Projekt ► Umbenennen ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ► Umbenennen ...**

Das Projekt sowie das zugehörige Projektverzeichnis sind umbenannt.

Archivieren ...*Es ist ein Projekt im Projektextplorer geladen.*

1. Wählen Sie **Datei ► MTX ewb Projekt ► Archivieren ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ► Archivieren ...**

Es wird ein Dialog eingeblendet.

2. Klicken Sie auf das Symbol , um den Zielordner auszuwählen.

Projektverwaltung

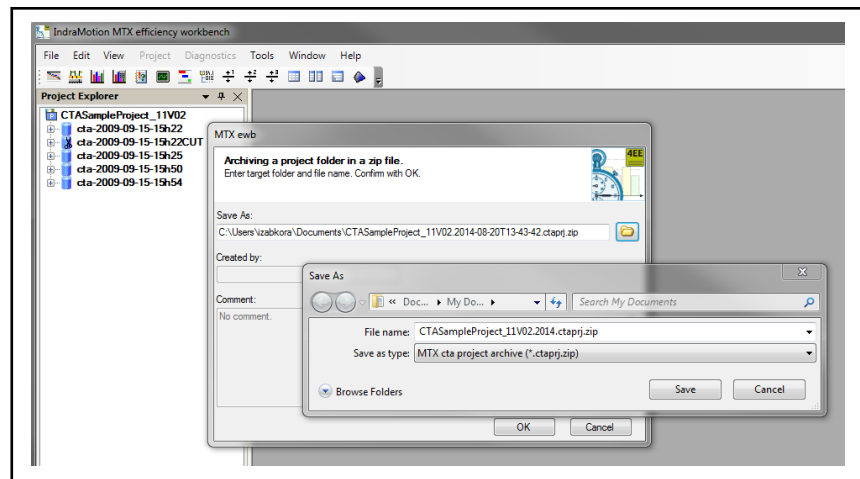


Abb. 6-2: Dialog: Archivieren eines Analyseprojekts

3. Wählen Sie den Speicherort und den Dateinamen aus.
4. Bestätigen Sie alles mit **OK**.

Es erscheint die Meldung: Der Projektordner wurde erfolgreich archiviert.

Wiederherstellen ...

1. Wählen Sie **Datei ► MTX ewb Projekt ► Wiederherstellen ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektexplorer und wählen **MTX ewb Projekt ► Wiederherstellen ...**.

Es wird ein Auswahlbildschirm eingeblendet.

2. Klicken Sie auf das Symbol  und wählen Sie ein archiviertes Projekt aus.

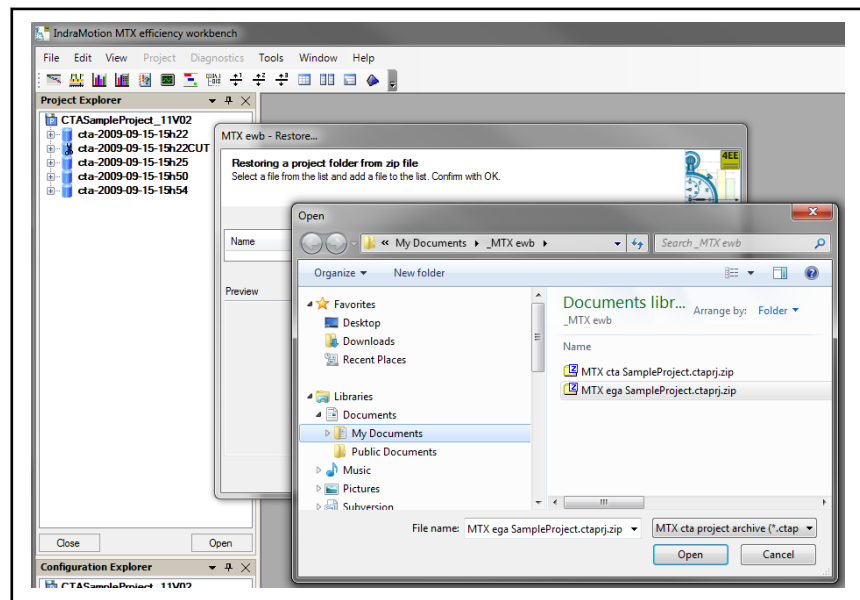


Abb. 6-3: Dialog: Wiederherstellen eines Analyseprojekts

3. Klicken Sie auf **Öffnen**.



Das Projekt der MTX efficiency workbench besitzt die Endung ".ctprj.zip".

4. Klicken Sie zum Bestätigen auf **OK**.
5. Wählen Sie nun den Ordner aus, in dem das Archiv entpackt werden soll.



Ist in diesem Ordner schon ein gleichnamiges Projekt vorhanden, wird dieses überschrieben.

6. Bestätigen Sie ihre Auswahl mit **OK**.
Das gewählte Projekt wird im Projektextplorer angezeigt.

Anzeigefenster speichern ...

Diese Funktion erlaubt das Speichern von allen geöffneten Anzeigefenstern. Auch die Einstellungen im Eigenschaften-Fenster (z.B. die Farbe des Signals oder der Zoom) werden gespeichert.



In jedem Projektordner befindet sich ein Unterordner "**workspace**". In diesem Ordner können Sie alle workspace-Dateien projektabhängig ablegen.



Das Öffnen von projektfremden Anzeigefenstern wird nicht unterstützt

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Wählen Sie **Datei ▶ MTX ewb Projekt ▶ Anzeigefenster speichern...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ▶ Anzeigefenster speichern....**
Es wird eine workspace-Datei (".wrk") an einem von Ihnen gewählten Ort gespeichert.

Anzeigefenster wiederherstellen ...

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Wählen Sie **Datei ▶ MTX ewb Projekt ▶ Anzeigefenster wiederherstellen...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Projektextplorer und wählen **MTX ewb Projekt ▶ Anzeigefenster wiederherstellen....**
2. Beantworten Sie die Abfrage mit Ja.
3. Wählen Sie die gewünschte workspace-Datei aus.
4. Bestätigen Sie mit **Öffnen**.
Die bereits geöffneten Anzeigefenster werden geschlossen und die ausgewählten Anzeigefenster werden geladen.

6.3 Funktionen auf Aufzeichnungsebene

Eine Aufzeichnung beinhaltet verschiedenartige Daten, die zur Auswertung von NC-Programmabläufen mit MTX ewb genutzt werden. Aufzeichnungen können mit dem Recorder durchgeführt werden (siehe Kapitel Aufzeichnen [Kap. 7 "Konfigurationsverwaltung" auf Seite 79](#)). Danach können diese Aufzeichnung analysiert werden (siehe Kapitel [Kap. 10 "Analyse" auf Seite 119](#)).

Eine Aufzeichnung (siehe nachstehendes Bild) kann neben NC-Programmen ("NC Daten") Signale enthalten, die im Interpolatortakt ("Signale (Ipo)") oder

Projektverwaltung

zum Zeitpunkt der Satzvorbereitung ("Signale Prep") aufgenommen wurden. Weiterhin können "NC-basierte Signale" aus den vorhandenen Programm- und Zeitdaten generiert werden, wie etwa die Haupt- und die Nebenzeit. Bei Bedarf lassen sich zu Analyse Zwecke unter Verwendung bereits vorliegender Signale und entsprechender mathematischer Ausdrücke (Modelle) neue "Berechnete Signale" generieren. Ein weiterer Knoten "Zusätzliche Signale" steht dem Anwender zur Aufnahme externer oder modifizierter Signale zur Verfügung.

In diesem Kapitel wird der Umgang mit Aufzeichnungen im Projektextplorer beschrieben. Benutzen Sie dazu das Kontextmenü, welches Sie mit einem Rechtsklick auf die Aufzeichnung öffnen können. Die gleichen Funktionen finden Sie auch im Menüpunkt in der Menüleiste, der den selben Namen hat, wie die Aufzeichnung. Dazu muss die Aufzeichnung ausgewählt sein.

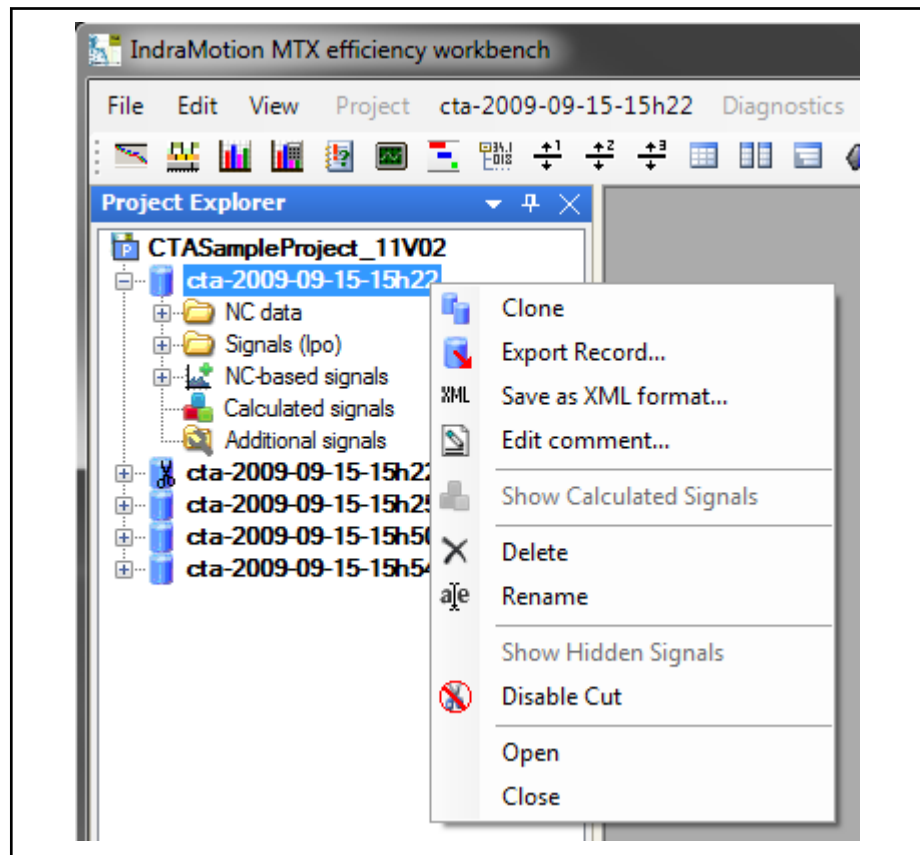


Abb. 6-4: Kontextmenü des Projektextplorers auf der Ebene einer Aufzeichnung

Duplizieren

Die Funktion "Duplizieren" erstellt eine Kopie der Aufzeichnung und legt sie in dem zugehörigen Projekt ab.

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Wählen Sie in der Menüleiste **Aufzeichnung ► Duplizieren ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Aufzeichnung und wählen **Duplizieren ...**.

Der Projektextplorer zeigt eine Kopie der betreffenden Messung. Sie hat den gleichen Namen mit dem Vorsatz "Kopie(n)" (n: Anzahl der Kopien).

Aufzeichnung exportieren...

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

Projektverwaltung

1. Wählen Sie in der Menüzeile **Aufzeichnung** ► **Aufzeichnung exportieren ...** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Aufzeichnung und wählen **Aufzeichnung exportieren**

Der Standard-File-Dialog wird geöffnet

2. Wählen Sie einen Ordner, in den die Aufzeichnung exportiert werden soll.

Die Aufzeichnung wird exportiert.

Speichern als XML ...

Mit Hilfe dieser Funktion können die Daten einer Aufzeichnung als XML-Dokument exportiert werden. Die Datei wird im Format "recdat.xml" gespeichert. Eine Erklärung des XML-Schemas finden Sie im [Kap. 13.1 "XML-Export einer Aufzeichnung" auf Seite 183](#).

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "XML-Export...".

Es öffnet sich der Standard-File-Dialog.

2. Wählen Sie einen Speicherort aus.

3. Bestätigen Sie die Auswahl mit **Speichern**.

Der XML-Export liegt im zuvor selektierten Ordner.

Kommentar editieren ...

Am Ende einer Aufzeichnung kann jeder Aufzeichnung ein Ersteller zugeordnet und ein Kommentar eingetragen werden. Im Laufe einer Analyse kann dieser Kommentar bei Bedarf um die Analyseergebnisse erweitert werden.

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "Kommentar editieren ...".

Es wird ein Dialog zur Eingabe der Analyseergebnisse eingeblendet.

2. Tragen Sie Ihre Analyseergebnisse ein und schließen sie die Eingabe mit **OK** ab. Falls erforderlich können Sie die Eingabe auch mit **Abbrechen** beenden.



Der Kommentar einer Aufzeichnung wird mittels Tooltip eingeblendet. Stellen Sie dazu den Cursor über den Namen einer Aufzeichnung.

Berechnete Signale anzeigen

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie **Berechnete Signale anzeigen**".

Es erscheint der Knoten **Berechnete Signale**". Weitere Informationen finden Sie im [Kap. 9 "Modelleditor" auf Seite 109](#).

Löschen

Sie können Aufzeichnungen aus dem Projekt löschen. Dabei wird die Aufzeichnungsdatei aus dem Projektordner entfernt und in den Windows-Papierkorb verschoben.

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

Projektverwaltung

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "Löschen...".
Sie werden in einem Dialog gefragt, ob Sie die Datei wirklich löschen möchten.
2. Bestätigen Sie den Dialog mit **Ja**. Andernfalls klicken Sie auf **Nein**.
Die betreffende Aufzeichnung wurde gelöscht und wird im Projektextplorer nicht mehr angezeigt.

Umbenennen Sie haben die Möglichkeit, Aufzeichnungen nachträglich über das Kontextmenü umzubenennen.

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "Umbenennen...".
Die Aufzeichnung kann umbenannt werden.
2. Schließen Sie die Änderungen mit **Enter** ab.

Ausgeblendete Signale anzeigen Mit Hilfe dieser Funktion können Sie ausgeblendete Signale wieder in den Projektextplorer laden.

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "Ausgeblendete Signale anzeigen".
2. Bestätigen Sie den Dialog mit **OK**.
3. Schließen Sie nach diesem Vorgang das Projekt (Datei / MTX ewb Projekt / Schließen).
Der Projektextplorer ist leer.
4. Laden Sie das Projekt erneut in den Projektextplorer (Datei / Zuletzt geöffnete Projekte).
Das betreffende Projekt wird wieder im Projektextplorer angezeigt. Ausgeblendete Signale sind wieder sichtbar.

Zuschnitt aufheben Sie können den Zuschnitt von Aufzeichnungen aufheben.



Wenn Sie den Zuschnitt einmal aufgehoben haben, können Sie diesen innerhalb der Kanalanalyse sowie innerhalb der Satzanzeige neu setzen.

Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "Zuschnitt aufheben".
Das Symbol ändert sich von  nach . Innerhalb der verschiedenen Analysefenster wird die Aufzeichnung (Programme und Signale) wieder über den gesamten Aufzeichnungszeitraum sichtbar.

Aufklappen *Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.*

Projektverwaltung

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "Aufklappen".

Die komplette Aufzeichnung ist aufgeklappt.

Zuklappen *Es ist ein Projekt mit mindestens einer Aufzeichnung im Projektextplorer geladen.*

1. Klicken Sie im Projektextplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Aufzeichnung und wählen Sie "Zuklappen".

Die komplette Aufzeichnung ist zugeklappt.

6.4 Funktionen auf Programmebene

Aufgezeichnete Programme haben folgendes Kontextmenü:

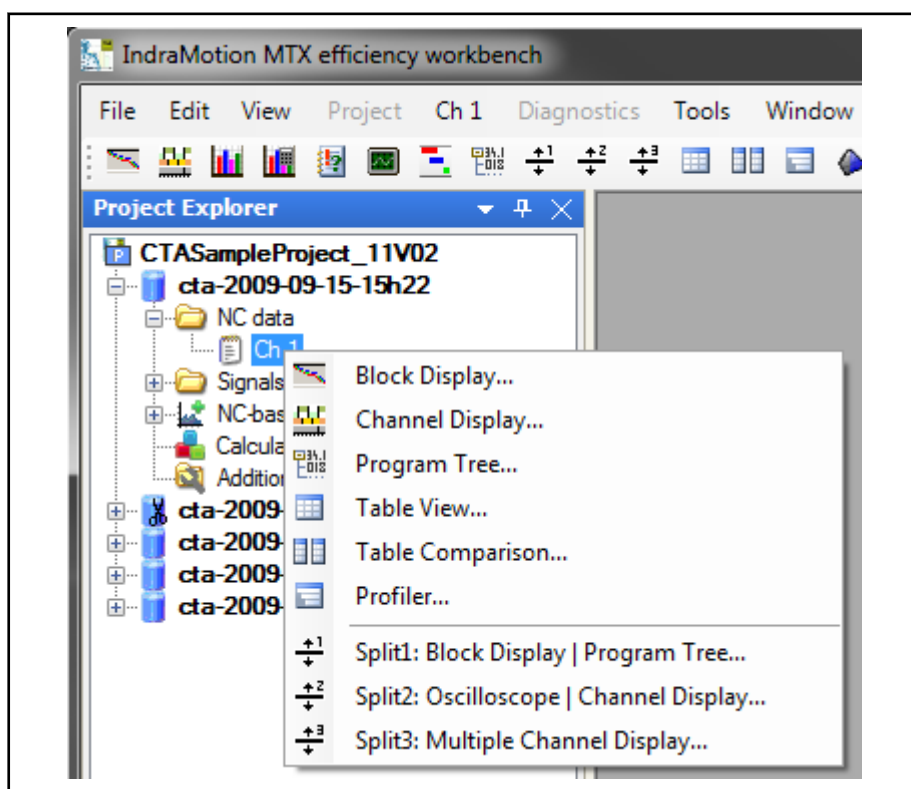


Abb. 6-5: Kontextmenü auf Programmebene

Menüeintrag	Erklärung
Satzanzeige ...	Öffnet das NC-Programm im Analysefenster Satzanzeige
Kanalanzeige ...	Öffnet das NC-Programm im Analysefenster Kanalanzeige
Programmbaum ...	Öffnet das NC-Programm im Analysefenster Programmbaum
Tabellenansicht ...	Öffnet das NC-Programm im Analysefenster Tabellenansicht
Tabellenvergleich ...	Öffnet das NC-Programm im Analysefenster Tabellenvergleich

Projektverwaltung

Menüeintrag	Erklärung
Profiler...	Öffnet das NC-Programm im Analysefenster Profiler
Split 1: Satzanzeige Programmbaum ...	Öffnet das NC-Program in Analysefenster Split1
Split 2: Oszilloskop Kanalanzeige ...	Öffnet das NC-Program in Analysefenster Split2
Split 3: Mehrkanalanzeige ...	Öffnet das NC-Program in Analysefenster Split3

Tab. 6-1: Erläuterung zum Kontextmenü Programmebene

6.5 Funktionen auf Signalebene

6.5.1 Funktionen für aufgezeichnete Signale

Aufgezeichnete Signale sind die Signale, die tatsächlich gemessen wurden. Sie finden diese Signale im Projektextplorer unter dem Knoten "Signale (Ipo)" oder unter dem Knoten "Signale (Prep)".

Aufgezeichnete Signale haben folgendes Kontextmenü:

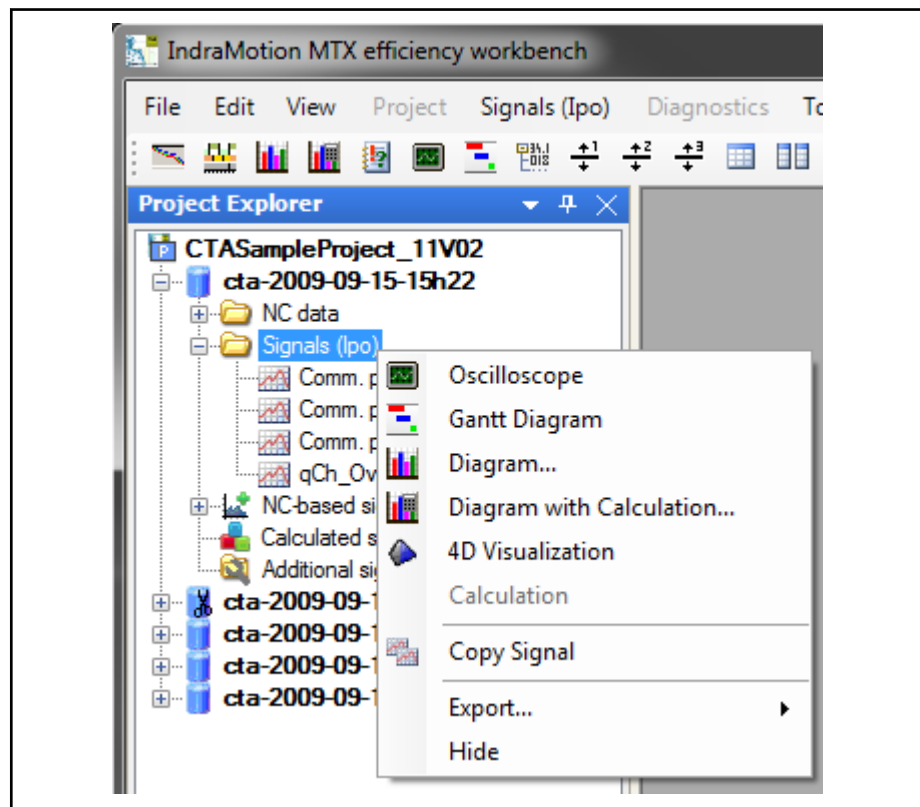


Abb. 6-6: Kontextmenü aufgezeichneter Signale

Menüeintrag	Erklärung
Oszilloskop	Öffnet das Signal im Analysefenster Oszilloskop
Gantt-Diagramm	Öffnet das Signal im Analysefenster Gantt-Diagramm
Diagramm...	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm

Menüeintrag	Erklärung
Diagramm mit Berechnung...	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm mit Berechnung
4D-Visualisierung	Öffnet das Signal im Analysefenster 4D-Visualisierung. Dort kann es der Achse X, Y, Z oder als Daten für die Farbberechnung übergeben werden.
Berechnung	Bei ganzzahligen Signalwerten ist es möglich, eine Bitmaske anzuwenden (siehe Kap. 11.8 "Bitmaske" auf Seite 173)
Signal kopieren	Kopiert das selektierte Signal in den Zwischenspeicher. Alternativ kann auch die Tastenkombination <Ctrl>+ <C> genutzt werden. Unterhalb des Knotens "Zusätzliche Signale" kann das betreffende Signal dann mit "Signal einfügen" eingefügt werden.
Exportieren ...	Exportiert das Signal in eine CSV- oder eine XLS-Datei (siehe "Signale Exportieren" auf Seite 170)
Ausblenden	Blendet das Signal aus

Tab. 6-2: Erläuterung zum Kontextmenü der aufgezeichneten Signale



Die Funktionen stehen auch auf Knotenebene "Signale (Ipo)" und "Signale (Prep)" zur Verfügung. Wählt man dort eine Funktion an, so werden, sofern möglich, alle unterhalb des Knotens vorhandenen Signale in das jeweilige Analysefenster gebracht.

6.5.2 Funktionen für NC-basierte Signale

Zu den "NC-basierten Signalen" zählen die Zeitklassen-Signale (Hauptzeit, Nebenzeit, ...), die Signale der aktiven Werkzeuge (Einsatzzeit der einzelnen Werkzeuge), die Zeittypen (CPL, PREP, Achsbewegung, ...) sowie die anwenderdefinierten Signale (Schaltzeit einer Hilfsfunktion, ...).

NC-basierte Signale haben folgendes Kontextmenü:

Projektverwaltung

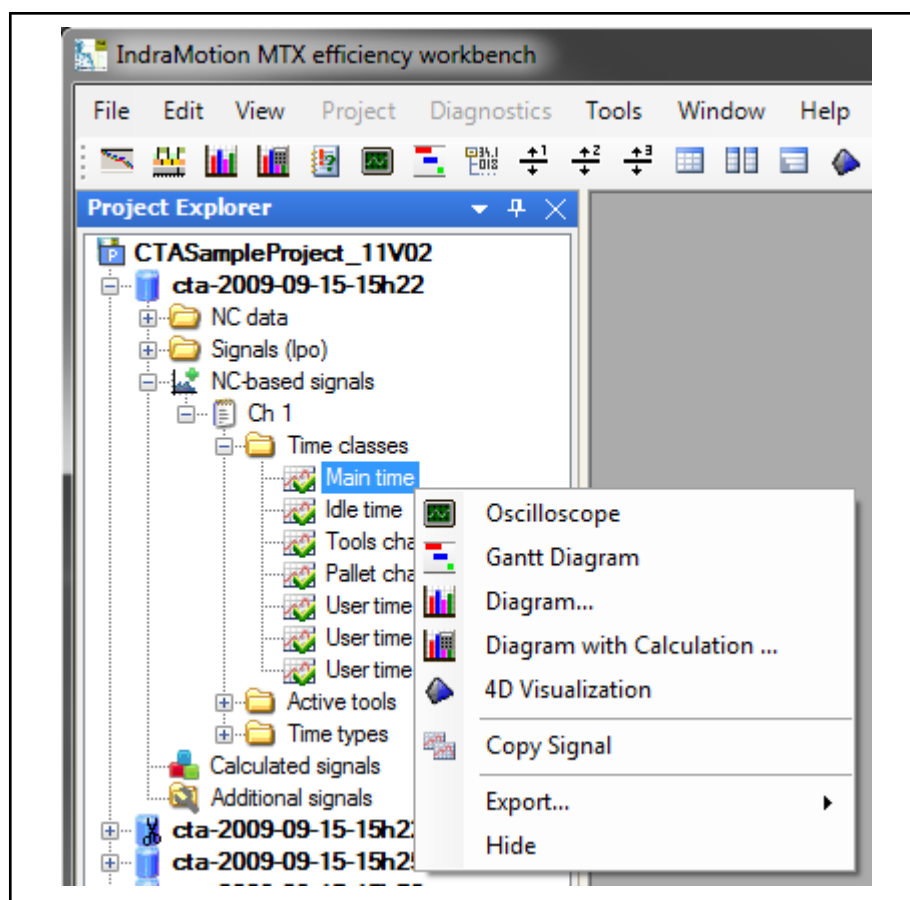


Abb. 6-7: Kontextmenü NC-basierter Signale

Projektverwaltung

Menüeintrag	Erklärung
Oszilloskop	Öffnet das Signal im Analysefenster Oszilloskop
Gantt-Diagramm	Öffnet das Signal im Analysefenster Gantt-Diagramm
Diagramm...	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm
Diagramm mit Berechnung...	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm mit Berechnung
4D-Visualisierung	Öffnet das Signal im Analysefenster 4D-Visualisierung. Dort kann es der Achse X, Y, Z oder als Daten für die Farbberechnung übergeben werden.
Signal kopieren	Kopiert das selektierte Signal in den Zwischenspeicher. Alternativ kann auch die Tastenkombination <Ctrl>+ <C> genutzt werden. Unterhalb des Knotens "Zusätzliche Signale" kann das betreffende Signal dann mit "Signal einfügen" eingefügt werden.
Exportieren ...	Exportiert das Signal in eine CSV- und XLS-Datei (siehe Kap. 11.5 "Exportfunktionen" auf Seite 170)
Ausblenden	Blendet das Signal aus

Tab. 6-3: Erläuterung zum Kontextmenü der NC-basierten Signale und der berechneten Signale



Die Funktionen stehen auch auf Knotenebene "Zeitklassen", "Aktive Werkzeuge", "Zeittypen" und "Anwenderdefinierte Signale" zur Verfügung. Wählt man dort eine Funktion an, so werden, sofern möglich, alle unterhalb des Knotens vorhandenen Signal in das jeweilige Analysefenster gebracht.

6.5.3 Funktionen für berechnete Signale

Zu den "Berechneten Signalen" zählen alle modifizierten Signale.

Berechnete Signale haben folgendes Kontextmenü:

Projektverwaltung

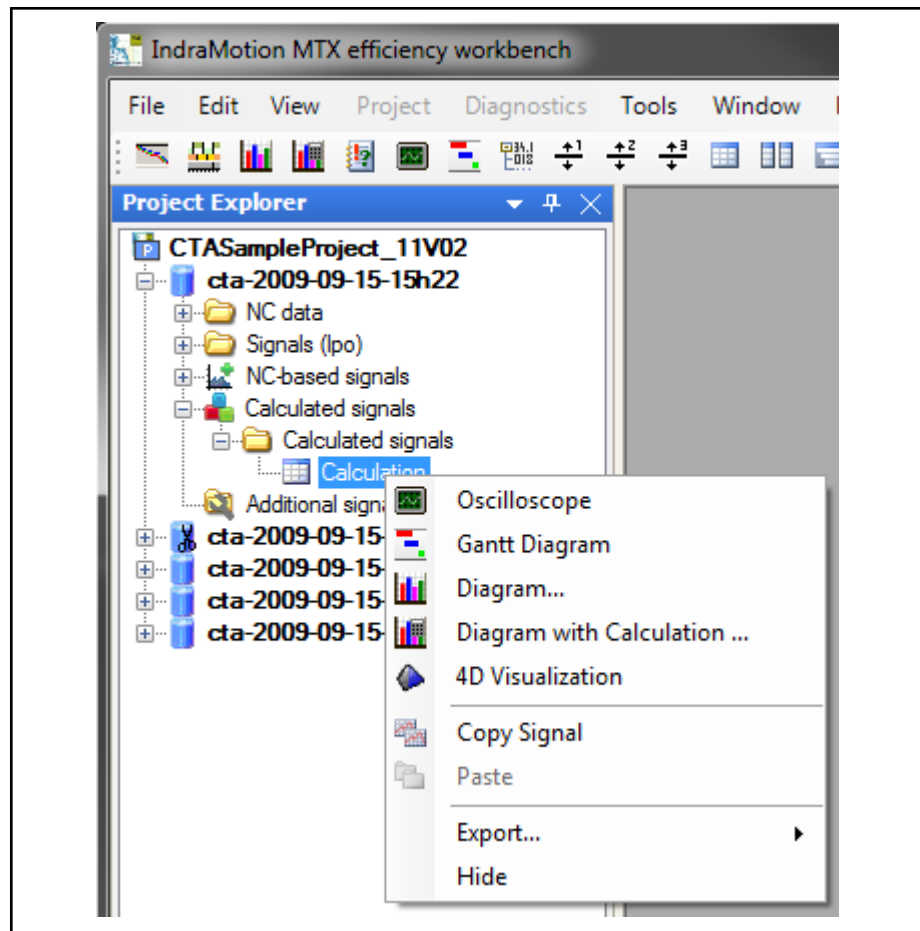


Abb. 6-8: Kontextmenü berechneter Signale

Menüeintrag	Erklärung
Oszilloskop	Öffnet das Signal im Analysefenster Oszilloskop
Gantt-Diagramm	Öffnet das Signal im Analysefenster Gantt-Diagramm
Diagramm...	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm
Diagramm mit Berechnung...	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm mit Berechnung
4D-Visualisierung	Öffnet das Signal im Analysefenster 4D-Visualisierung. Dort kann es der Achse X, Y, Z oder als Daten für die Farbberechnung übergeben werden.
Signal kopieren	Kopiert das selektierte Signal in den Zwischenspeicher. Alternativ kann auch die Tastenkombination <Ctrl>+ <C> genutzt werden. Unterhalb des Knotens "Zusätzliche Signale" kann das betreffende Signal dann mit "Signal einfügen" eingefügt werden.
Einfügen	Fügt ein kopiertes Signal ein.

Menüeintrag	Erklärung
Exportieren ...	Exportiert das Signal in eine CSV- und XLS-Datei (siehe Kap. 11.5 "Exportfunktionen" auf Seite 170)
Ausblenden	Blendet das Signal aus

Tab. 6-4: Erläuterung zum Kontextmenü der NC-basierten Signale und der berechneten Signale

6.5.4 Funktionen für zusätzliche Signale

Zusätzliche Signale haben folgendes Kontextmenü:

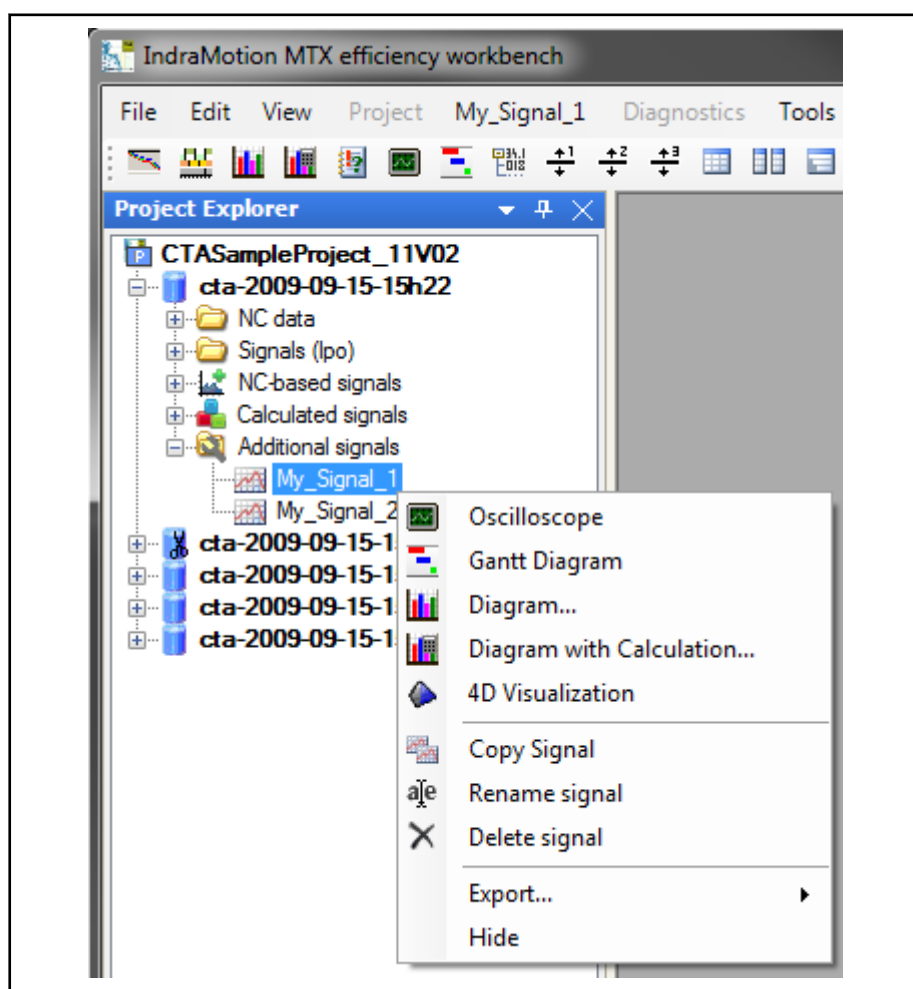


Abb. 6-9: Kontextmenü zusätzlicher Signale

Menüeintrag	Erklärung
Oszilloskop	Öffnet das Signal im Analysefenster Oszilloskop
Gantt-Diagramm	Öffnet das Signal im Analysefenster Gantt-Diagramm
Diagramm	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm
Diagramm mit Berechnung	Öffnet das Signal im Analysefenster Diagramm mit Berechnung

Projektverwaltung

Menüeintrag	Erklärung
4D-Visualisierung	Öffnet das Signal im Analysefenster 4D-Visualisierung. Dort kann es der Achse X, Y, Z oder als Daten für die Farbberechnung übergeben werden.
Signal kopieren	Signal wird in den Zwischenspeicher übernommen. Alternativ steht die Funktion über den Shortcut <Ctrl>+<C> zur Verfügung.
Signal umbenennen	Das Signal kann umbenannt werden.
Signal löschen	Das selektierte Signal wird gelöscht.
Exportieren ...	Exportiert das Signal in eine CSV- und XLS-Datei (siehe Kap. 11.5 "Exportfunktionen" auf Seite 170)
Signal ausblenden	Blendet das Signal aus

Tab. 6-5: Erläuterung zum Kontextmenü der zusätzlichen Signale

7 Konfigurationsverwaltung

7.1 Überblick

Die Konfigurationsverwaltung ist nur mit einer gültigen Lizenz zum Aufzeichnen ("Runtime-Lizenz") sichtbar. Sie ermöglicht es, mit verschiedenen Konfigurationen in einfacher Weise zu arbeiten. So kann jede Einstellung, die man unter Umständen später wieder nutzen möchte, direkt im Konfigurationsexplorer angelegt und gespeichert werden.

Eine Konfiguration enthält

- die "Kommunikations-Einstellungen" für eine Maschine (Steuerung)
- die "Recorder-Einstellungen" für die aufzuzeichnenden Signale
- die "Einstellungen für die NC-basierten Signale" (Definition der verschiedenen Zeittypen, des Werkzeugwechsels, ...)

Sie finden den Konfigurationsexplorer unter **Ansicht ► Konfigurationsexplorer**. Alle relevanten Daten werden innerhalb des Konfigurationsexplorers in einer Baumstruktur dargestellt. Für jedes Projekt können beliebig viele Konfigurationen angelegt werden. Konfigurationen, die in verschiedenen Projekten benötigt werden, können unter Verwendung der Export-Funktion exportiert und in einem anderen Projekt dann importiert werden. Weitere Informationen siehe unten.

7.2 Konfigurationsexplorer

7.2.1 Arbeiten mit mehreren Konfigurationen

Der Konfigurationsexplorer bietet die Möglichkeit, neue Konfigurationen

- anzulegen
- zu editieren
- zu löschen
- zu duplizieren
- umzubenennen
- zu exportieren
- zu importieren

Weiterhin können zwischen den Konfigurationen die Einstellungen für die Kommunikation, den Recorder sowie für die NC-basierten Signalen ausgetauscht werden.

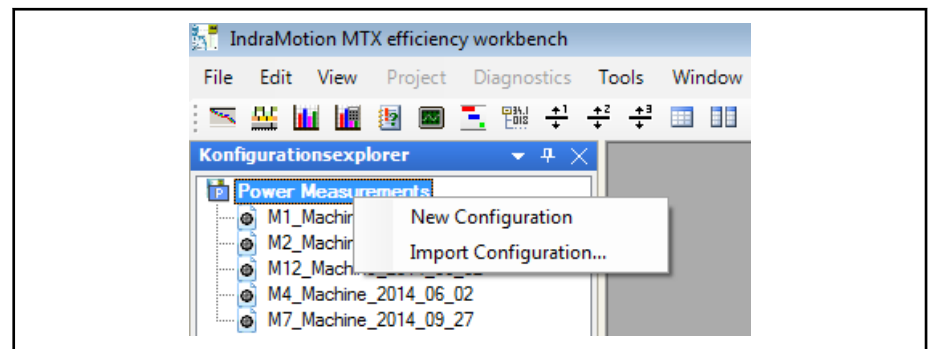


Abb. 7-1: Kontextmenü des Konfigurationsexplorers

Zu einer Konfiguration gehören die Einstellungen für den Recorder, für die NC-basierten Signale sowie für den Modelleditor.

Konfigurationsverwaltung

7.2.2 Neue Konfiguration

Es wird eine neue Konfigurationsdatei auf der Festplatte angelegt und dem bereits vorhandenen Projekt zugeordnet.

Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet und der Konfigurationsexplorer ist eingeblendet.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Konfigurationsexplorer und wählen Sie dann im Kontextmenü "Neue Konfiguration".
2. Geben Sie den Namen der neuen Konfiguration ein und schließen Sie die Eingabe mit **OK** ab.

Im Konfigurationsexplorer wird nun die neue Konfiguration angezeigt.

7.2.3 Import Konfiguration

Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet und der Konfigurationsexplorer ist eingeblendet.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den Konfigurationsexplorer und wählen Sie dann im Kontextmenü "Import Konfiguration".

Es öffnet sich ein Standard-Windows-File-Dialog.

2. Wählen Sie dort zunächst den Ordner aus, unter dem Sie die zu importierende Konfiguration abgespeichert haben.
3. Wählen Sie die gewünschte Konfiguration aus und klicken Sie anschließend auf **OK**.

Im Konfigurationsexplorer wird nun die ausgewählte Konfiguration eingeblendet.

7.3 Konfigurationen

7.3.1 Funktionen des Konfigurationsexplorers auf der Ebene einer Konfiguration

Das nachstehende Bild zeigt das Kontextmenü des Konfigurationsexplorers auf der Ebene einer Konfiguration.

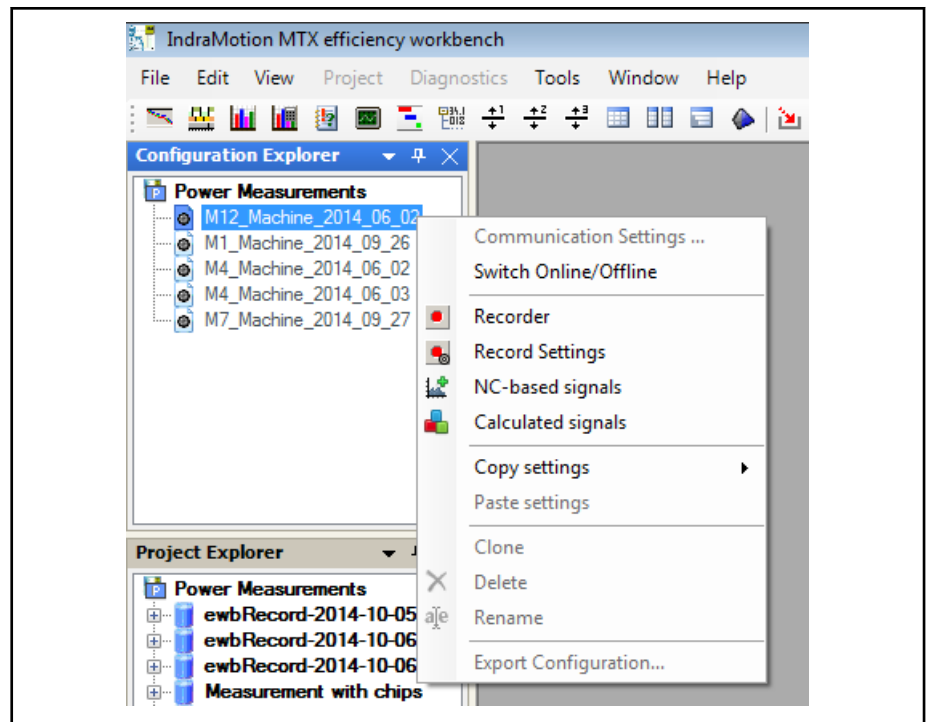


Abb. 7-2: Kontextmenü des Konfigurationsexplorers auf der Ebene einer Konfiguration

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Kommunikationseinstellungen ...
- Online / Offline schalten
- Recorder
- Aufzeichnungseinstellungen
- NC-basierte Signale
- Berechnete Signale
- Einstellungen kopieren
- Einstellungen einfügen
- Duplizieren
- Löschen
- Umbenennen
- Export Konfiguration ...

7.3.2 Kommunikationseinstellungen

Mit den Kommunikationseinstellungen legen Sie fest, wie das Programm MTX efficiency workbench mit dem NC-Kern kommuniziert.

Konfigurationsverwaltung



- Im Folgenden wird vorausgesetzt, dass in IndraWorks Engineering sowohl die IP-Adresse der MTX eingetragen ist (siehe Kontextmenü "Eigenschaften" am Steuerungsknoten im Projektexplorer) als auch das Standard-Mount-Verzeichnis "mnt" mit dem Standard-Freigabepfad "/c/mnt" (siehe Kontextmenü "Gerät konfigurieren / Mount-Verzeichnisse konfigurieren ..." am Steuerungsknoten im Projektexplorer).
- Sofern die Daten mittels eines zusätzlichen PCs aufgezeichnet werden und das Upload-Verzeichnis auf dem Maschinen-PC liegt, blendet MTX ewb am Ende der Aufzeichnung einen Windows-Dateifreigabe-Dialog ein, da das Kopieren von Daten vom Maschinen PC auf den zusätzlichen PC nur mit entsprechender Nutzerberechtigung möglich ist.
- Eine Aufzeichnung mittels eines zusätzlichen PCs ist nur möglich, wenn der PC und der Maschinen PC einschließlich Steuerung sich im gleichen Subnetz befinden. Befinden sie sich in unterschiedlichen Subnetzen, so ist auf Seiten des zusätzlichen PCs die TCP/IP Routingtabelle unter Verwendung des route-Befehls zu erweitern.

Prinzipiell sind folgende Verbindungsvarianten zu unterscheiden:

Konfigurationsverwaltung

Kommunikationseinstellungen für verschiedene UseCases

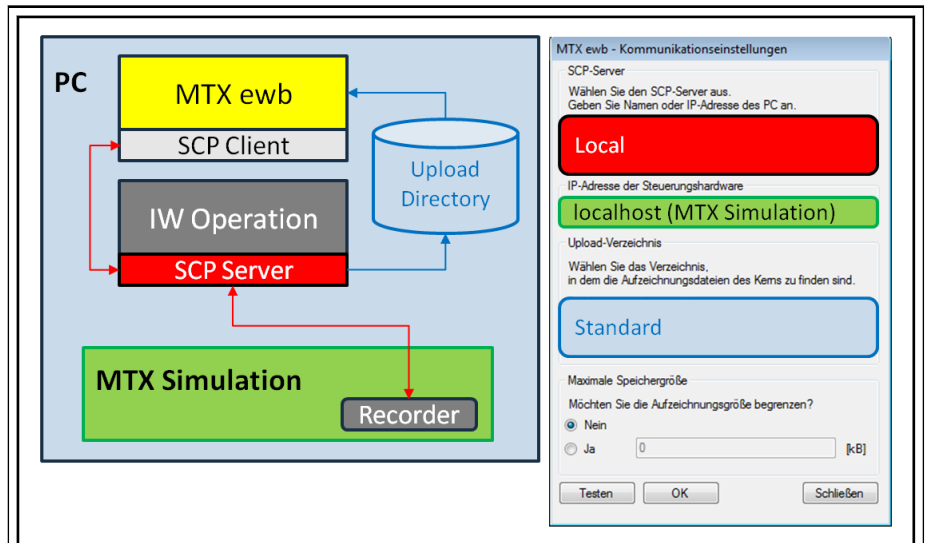


Abb. 7-3: MTX ewb auf PC, Steuerung auf PC (MTX Simulation), Upload-Verzeichnis auf PC

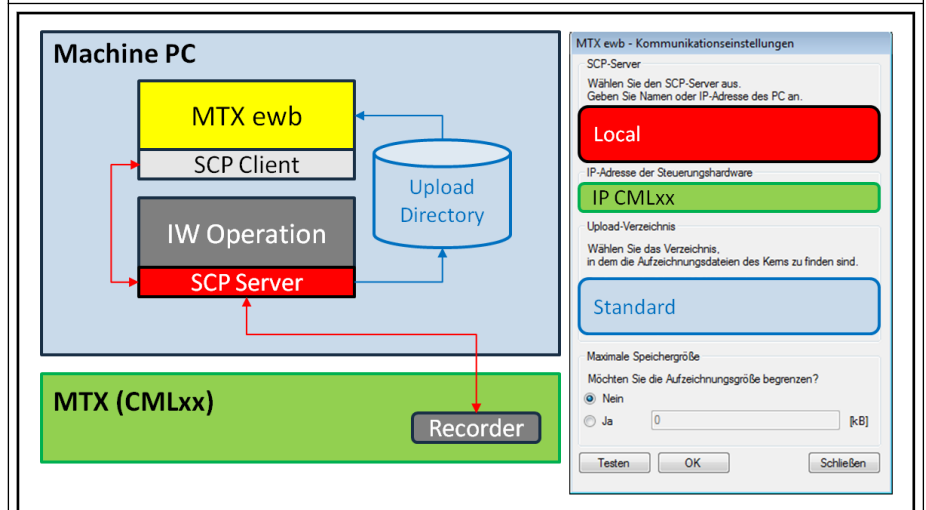


Abb. 7-4: MTX ewb auf Maschinen PC, Steuerung CMLxx, Upload-Verzeichnis auf Maschinen PC

Konfigurationsverwaltung

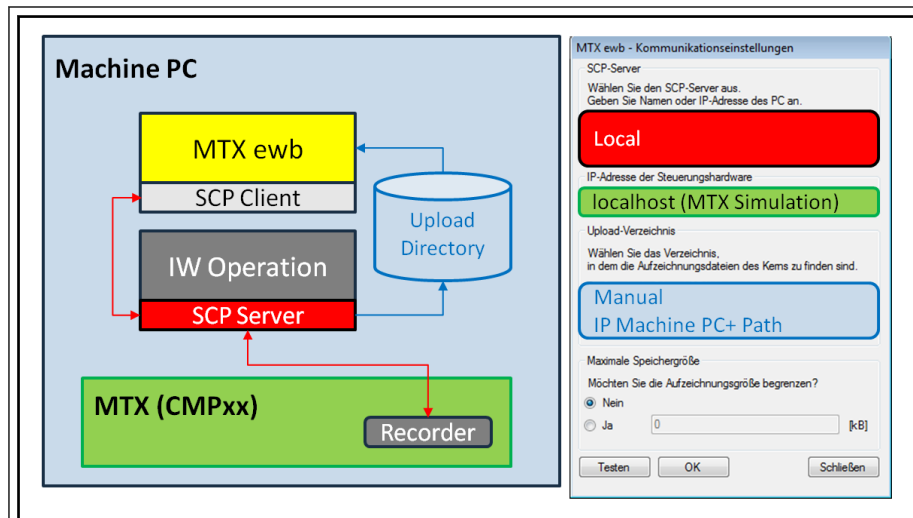


Abb. 7-5: MTX ewb auf Maschinen PC, Steuerung CMPxx, Upload-Verzeichnis auf Maschinen PC

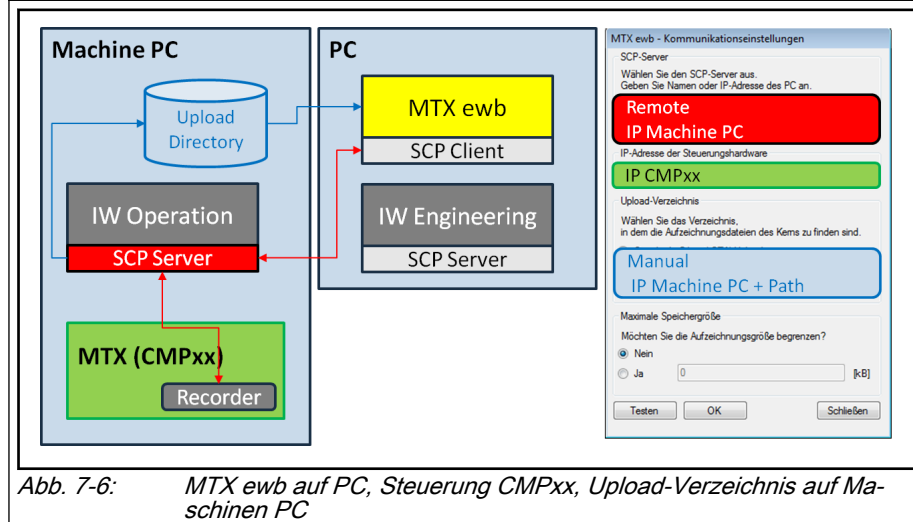


Abb. 7-6: MTX ewb auf PC, Steuerung CMPxx, Upload-Verzeichnis auf Maschinen PC

Konfigurationsverwaltung

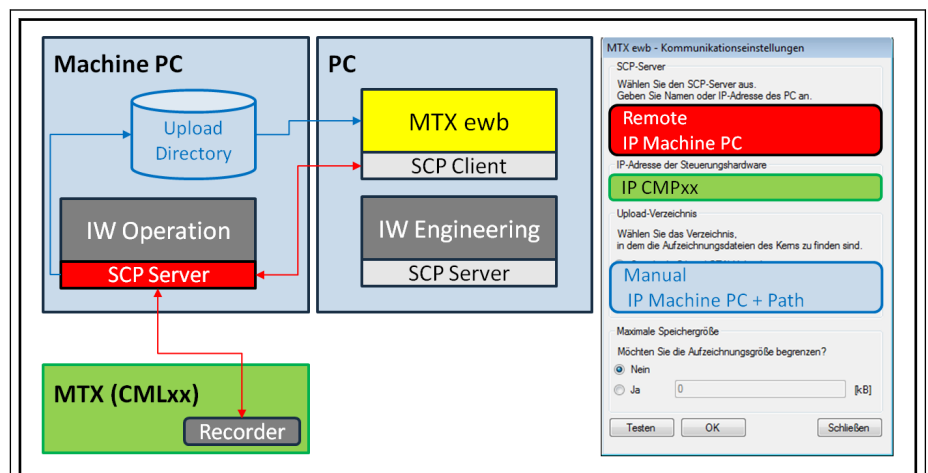


Abb. 7-7: MTX ewb auf PC, Steuerung CMLxx, Upload-Verzeichnis auf Maschinen PC

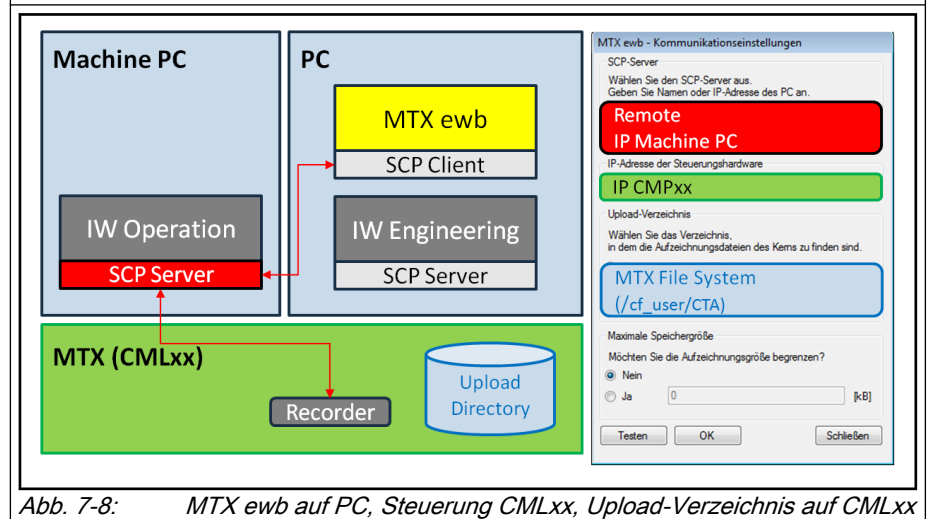


Abb. 7-8: MTX ewb auf PC, Steuerung CMLxx, Upload-Verzeichnis auf CMLxx

Tab. 7-1: UseCases und deren Kommunikationseinstellungen

Vorbedingung: IndraWorks Operation und MTX ewb ist gestartet. Weiterhin ist der Konfigurationsexplorer eingeblendet.

1. Machen Sie einen Rechtsklick auf die gewünschte Konfiguration und wählen Sie "Kommunikationseinstellungen ...".

Es öffnet sich ein Kontextmenü.

2. Klicken Sie auf "Kommunikationseinstellungen ...".

Der Dialog "MTX ewb - Kommunikationseinstellungen" wird geöffnet.

3. IP-Adresse des SCP-Server einstellen.

Sofern Sie Remote auf eine Steuerung zugreifen wollen, wählen Sie bitte im oberen Teil des Dialogs (SCP-Server) "Remote" an und geben Sie anschließend die IP-Adresse von IndraWorks Engineering PC (SCP-Server) ein.

4. IP-Adresse der Steuerungshardware einstellen.

Geben Sie dieselbe IP-Adresse ein wie im zugehörigen aktiven IndraWorks-Projekt.

Konfigurationsverwaltung

5. Upload-Verzeichnis wählen.

Die Standard-Einstellung muss angepasst werden, falls das Standard-Mount-Verzeichnis der MTX geändert wurde.

6. Testen der Einstellungen.

Klicken Sie auf **Testen**.

War der Test erfolgreich, bestätigen Sie den Dialog mit **OK**.



Beim Beenden des Dialogs mit **Schließen** werden Änderungen nicht übernommen. Die Übernahme geänderter Kommunikationseinstellungen erfolgt beim Verlassen des Dialogs nur mittels **Ok**.

Fehlerbehandlung zum Thema
"Kommunikationseinstellungen"

Im Fehlerfall erscheint die Meldung "Der Test der Kommunikationseinstellungen war nicht erfolgreich". Nähere Hinweise zu diesem Problem finden Sie unter "Details anzeigen".

Mögliche Lösungen für Probleme mit den Kommunikationseinstellungen

Problem	Lösung
PROBLEM: Kein SCP-Server gefunden. Rechnernamen korrekt und SCP-Server gestartet?	Der Fehler liegt voraussichtlich in der Wahl des SCP-Servers. <i>Kontrollieren Sie bitte:</i> • Besitzt der Rechner, den Sie ausgewählt haben, einen SCP-Server? • Ist IndraWorks Operation gestartet und die MTX online?
PROBLEM: Es konnte keine MTX mit der IP-Adresse xxx.xxx.xxx.xxx gefunden werden.	Der Fehler liegt voraussichtlich in der Vergabe der IP-Adresse der Steuerungshardware. Überprüfen Sie bitte, ob Sie die IP-Adresse richtig angegeben haben und die MTX online ist.
PROBLEM: Das gewählte Upload-Verzeichnis "xxx" scheint nicht mit dem Verzeichnis "xyz" (meist "/mnt/CTA/Upload") der Steuerungshardware überein zu stimmen.	Der Fehler liegt voraussichtlich in der Festlegung des Upload-Verzeichnisses. Bitte überprüfen Sie das angegebene Verzeichnis in IndraWorks Engineering im Projektextplorer am Steuerungsknoten (Kontextmenü "Gerät konfigurieren / Mount-Verzeichnisse konfigurieren ...").

Tab. 7-2: Fehlermeldungen und mögliche Lösungen

7.3.3 Online / Offline schalten

Mit MTX ewb online gehen heißt, die Software nimmt Verbindung mit der über die Konfiguration vorgegebenen Steuerung auf.

Vorbedingung: IndraWorks Operation und MTX ewb ist gestartet. Weiterhin ist der Konfigurationsexplorer eingeblendet.

1. Machen Sie einen Rechtsklick auf den Namen einer Konfiguration.
Es öffnet sich ein Kontextmenü.

2. Klicken Sie auf "Online / Offline schalten".

Sofern die Konfiguration noch nicht aktiv war, wird sie nun aktiviert (MTX ewb ist online zur betreffenden Steuerung) und blau dargestellt. Alle übrigen Konfigurationen werden gleichzeitig grau dargestellt.

Konfigurationsverwaltung

War die Konfiguration hingegen schon aktiv, wird sie nun deaktiviert (offline zur betreffenden Steuerung).

7.3.4 Recorder

Mit dem Recorder haben Sie die Möglichkeit, eine Aufzeichnung manuell zu starten und zu stoppen oder automatisch unter Verwendung von Triggerbedingungen zu steuern. Der MTX ewb Recorder beinhaltet einen Einstellungsassistenten für die Konfiguration der Aufzeichnungseinstellungen. Er führt Sie Schritt für Schritt durch alle notwendigen Einstellmöglichkeiten.

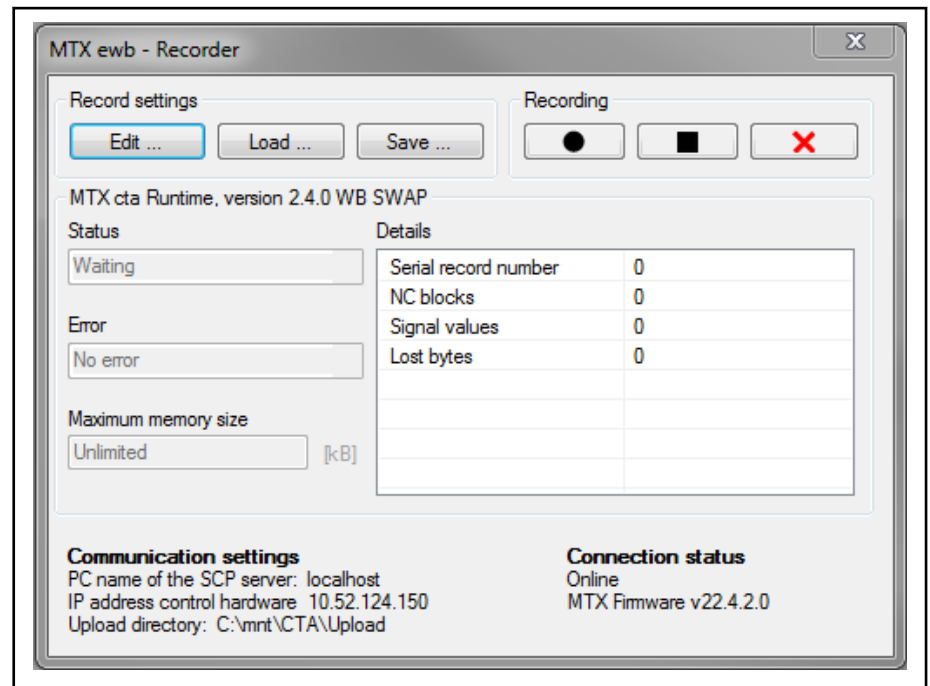


Abb. 7-9: MTX ewb - Recorder

Edit ermöglicht

Die genaue Funktionsweise des Recorders wird im [Kap. 8 "Aufzeichnen"](#) auf [Seite 97](#) erläutert.

7.3.5 Aufzeichnungseinstellungen

Mittels **Aufzeichnungseinstellungen** kann der Einstellungsassistent direkt gestartet werden. Alternativ kann der Einstellungsassistent auch über **Recorder** / **Editor** gestartet werden.

Die genaue Funktionsweise des Einstellungsassistenten wird im [Kap. 8 "Aufzeichnen"](#) auf [Seite 97](#) erläutert.

7.3.6 NC-basierte Signale

NC-basierte Signale öffnet den Einstiegsdialog für die NC-basierten Signale. Im [Kap. 7.4 "NC-basierte Signale"](#) auf [Seite 89](#) wird die zur Verfügung stehende Funktionalität näher beschrieben.

7.3.7 Berechnete Signale

Berechnete Signale öffnet den Modelleditor zur Berechnung neuer Signale (siehe [Kap. 9 "Modelleditor"](#) auf [Seite 109](#)). Die hier unterhalb des Konfigurationsexplorers im Modelleditor definierten Signale werden am Ende einer Aufzeichnung automatisch generiert. Weiterhin werden neben den berechne-

Konfigurationsverwaltung

ten Signalen auch die im Modelleditor hinterlegten Formeln an jede Aufzeichnung vererbt.

7.3.8 Einstellungen kopieren

Mittels **Einstellungen kopieren** können Sie wahlweise "Kommunikationseinstellungen", "Aufzeichnungseinstellungen" oder (Einstellungen für) " NC-basierte Signale" kopieren.

1. Machen Sie einen Rechtsklick auf die Konfiguration, aus der Sie Einstellungen kopieren möchten.
Es öffnet sich das Kontextmenü.
2. Klicken Sie auf Einstellungen kopieren.
Es öffnet sich das erweiterte Kontextmenü zur Auswahl, ob Sie "Kommunikationseinstellungen", "Aufzeichnungseinstellungen" oder (Einstellungen für) " NC-basierte Signale" kopieren wollen.
3. Wählen Sie im erweiterten Kontextmenü die gewünschte zu kopierende Einstellungsart.



Aufzeichnungseinstellungen können nur kopiert werden, wenn die jeweilige Konfiguration online ist.

7.3.9 Einstellungen einfügen

Vorbedingung: MTX ewb ist gestartet und es wurde (wie im vorherigen Unterkapitel beschrieben) die Einstellung einer Konfiguration kopiert.

1. Machen Sie einen Rechtsklick auf die Konfiguration, in die Sie die gespeicherte Konfiguration einfügen möchten.
Es öffnet sich ein Dialog, der Sie fragt, ob Sie die vorhandene Konfiguration überschreiben möchten.
2. Klicken Sie auf **Ja**.



Aufzeichnungseinstellungen können nur eingefügt werden, wenn die jeweilige Konfiguration online ist.

7.3.10 Duplizieren

1. Machen Sie einen Rechtsklick auf die Konfiguration, die Sie duplizieren möchten.
Es öffnet sich das Kontextmenü.
2. Klicken Sie auf Duplizieren.
Die duplizierte Konfiguration wird mit einem erweiterten Namen "NAME(i)" (i = 1, 2, ...) dargestellt.

Mit Hilfe der Funktion "Duplizieren" können Sie eine Konfiguration duplizieren.

7.3.11 Löschen

Sie können bei Bedarf Konfigurationen aus dem Konfigurationsexplorer löschen. Dabei wird die betreffende Konfiguration entfernt und in den Windows-Papierkorb verschoben.

1. Klicken Sie im Konfigurationsexplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Konfiguration und wählen Sie "Löschen".

2. Sie werden in einem Dialog gefragt, ob Sie die Konfiguration wirklich löschen möchten.

Bestätigen Sie den Dialog mit **Ja**. Andernfalls klicken Sie auf **Nein**.

7.3.12 Umbenennen

Sie haben die Möglichkeit, den Namen einer Konfiguration nachträglich über das Kontextmenü umzubenennen.

1. Klicken Sie im Konfigurationsexplorer mit der rechten Maustaste auf den Namen einer Konfiguration und wählen Sie "Umbenennen".
2. Führen Sie die gewünschte Namensänderung durch.

7.3.13 Export Konfiguration ...

Mittels "Export Konfiguration ..." kann eine Konfiguration exportiert werden.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die zu exportierende Konfiguration.

Das zugehörige Kontextmenü öffnet sich.

2. Klicken Sie "Export Konfiguration ..." an.

Ein Windows-Standard-File-Dialog öffnet sich.

3. Wählen Sie das Zielverzeichnis aus.

Erstellen Sie, wenn erforderlich, einen neuen Ordner.

4. Stoßen Sie den Export mittels **OK** an.

Die Konfiguration wurde in dem gewählten Ordner abgelegt.

7.4 NC-basierte Signale

7.4.1 Überblick

NC-basierte Signale dienen in der Regel als Basis für weitergehende Berechnungen und Analysen.

Sie setzen sich für jeden NC-Kanal zusammen aus:

- Zeitklassen-Signalen (z.B. Hauptzeit, Nebenzeit, WZ-Wechselzeit, ...)
- Werkzeug-Signalen (T1, T14, ...)
- Zeittypen-Signalen (CPL, PREP, MOVE, IPO)
- Anwenderdefinierten Signalen

Für die automatische Generierung dieser Signale werden einige Definitionen benötigt, die nachstehend detaillierter beschrieben werden.

7.4.2 Zeitklassifikation

Anhand der nachstehenden Bedingungen ordnet MTX ewb nach der Aufzeichnung von NC-Sätzen diese den vorgegebenen Zeitklassen (z.B. Hauptzeit, Nebenzeit, WZ-Wechselzeit, ...) zu.

Sie haben die Möglichkeit, vor der Aufzeichnung die Suchmuster für die Zeitklassifikation individuell anzupassen.

Konfigurationsverwaltung

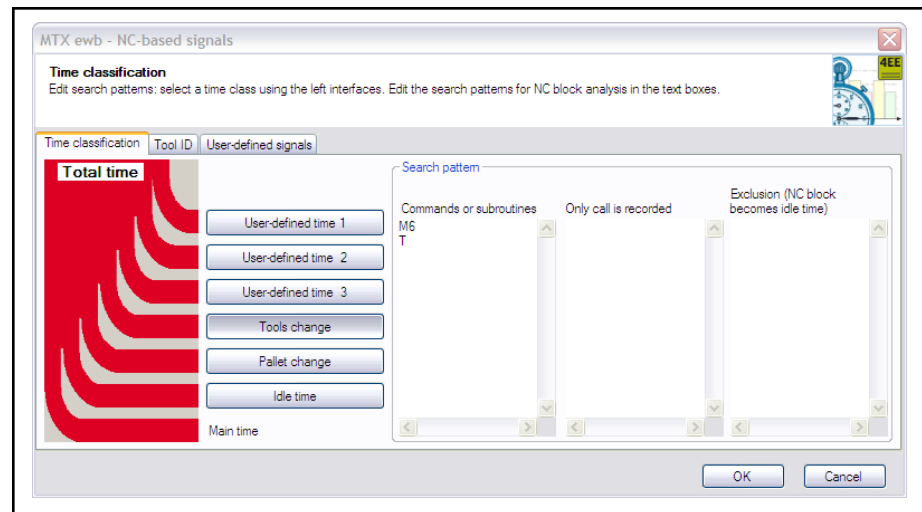


Abb. 7-10: Zeitklassifikation

Sie sehen links im Fenster, dass die Gesamtzeit, d.h. die Ausführungszeit der NC-Sätze während der Aufzeichnung in einem Kanal, sich aus den benutzerdefinierten Zeiten 1-3, dem Werkzeugwechsel, dem Palettenwechsel, der Nebenzzeit und der Hauptzeit zusammensetzt. Die Zuordnung der NC-Sätze erfolgt wie oben im Bild links gezeigt.

Zu Beginn wird für alle aufgezeichneten NC-Sätze geprüft, ob Sie der Definition für die benutzerdefinierte Zeit 1 entsprechen. Alle gefundenen NC-Sätze werden dann aussortiert und die verbleibende Menge wird auf die benutzerdefinierte Zeit 2 geprüft. Nachdem die Zuordnung der NC-Sätze für alle anderen Zeitklassen in der gleichen Weise durchgeführt wurde, werden alle übrigen (bis dahin noch nicht zugeordneten) NC-Sätze der Hauptzeit zugeordnet.

*Beispiel:***Zeitklassifikation**

Sie können sich die einzelnen Zeitklassen wie Filter vorstellen, die der Reihe nach dargestellt sind und in ihrem "Raster" immer feiner werden. NC-Sätze, die zum Beispiel in der benutzerdefinierten Zeit 1 bereits gefunden und somit klassifiziert wurden, stehen den anderen Zeitklassen nicht mehr zu Verfügung. Alle zum Schluss noch nicht klassifizierten NC-Sätze (sie haben alle anderen Zeitklassentests passiert) werden automatisch der Hauptzeit zugeordnet.

Spaltenerklärung

Kommandos oder Unterprogramme	Wird der hier angegebene String als Teilstring in einem NC-Satz gefunden, wird die Zeit des Satzes (bei Unterprogramm-Aufrufen auch alle direkt folgenden Sätze einer tieferen Unterprogrammebene) dieser Zeitklasse zugeordnet. Somit kann ein NC-Satz in Form eines Unterprogrammaufrufs einer Zeitklasse zugeordnet werden. <i>NC-Sätze, welche keine Unterprogramme sind:</i> • X10 • M05 Beispiele: <i>NC-Sätze, welche Aufrufe von Unterprogrammen sind:</i> • M6 • P ChangePalette
Nur Aufruf wird erfasst	Die Einträge in dieser Textbox ähneln denen aus Kommandos oder Unterprogramme . Es wird allerdings nur der erkannte NC-Satz der Zeitklasse zugeordnet. Hat der NC-Satz ein Unterprogramm aufgerufen, gilt das Unterprogramm als unklassifiziert.
Ausschluss	Diese Textbox arbeitet mit den Eintragungen in "Kommandos oder Unterprogramme" zusammen. Wurde ein Unterprogramm gefunden, welches komplett einer bestimmten Zeitklasse zugeordnet werden soll, können einzelne Sätze dieses Unterprogramms anhand der Einträge in dieser Textbox der Nebenzeit zugeordnet werden.
Modales G-Kommando	Diese Textbox ist unter der Zeitklasse "Nebenzeit" zu finden. In dieser Textbox sollen als Suchmuster nur G-Befehle aus der Modalgruppe "Geometrie" verwendet werden. Konkret sind das: G0, G1, ..., G33. Bei der Zeitklassifikation werden alle NC-Sätze, während denen ein hier eingetragener modaler G-Befehl aktiv war, der Nebenzeit zugeordnet.
Zuordnung einzelner NC-Sätze zu Nebenzeit	Diese Textbox ist unter der Zeitklasse "Nebenzeit" zu finden. Mit den hier eingetragenen Strings können einzelne Programmzeilen, die das Suchmuster enthalten, der Nebenzeit zugeordnet werden. Dies ist für alle bis dahin keiner Zeitklasse zugeordneten NC-Sätze möglich.

Tab. 7-3: Erklärung zu den einzelnen Spalten

Suchmuster editieren

1. Öffnen Sie den Dialog zur Bearbeitung der Suchmuster der Zeitklassifikation. Wählen Sie dazu "NC-basierte Signale" im Konfigurationsexplorer.
2. Wählen Sie die gewünschte Zeitklasse mit Hilfe der Schaltflächen aus. Die aktuellen Klassifikationsdaten werden dann in den rechten drei Fenstern angezeigt. Jede Zeile steht hier für einen neuen Eintrag.
3. Geben Sie die neuen Suchmuster ein.
4. Mit **OK** bestätigen Sie die Einstellungen, welche als Teil der Maschinenbeschreibung gespeichert werden.



Die Einstellungen für NC-basierte Signale können vor und nach dem Aufzeichnen vorgenommen werden.

7.4.3 Werkzeugidentifikation

Die Werkzeugidentifikation ermöglicht das Erkennen der aktiven und der programmierten Werkzeuge.

Aktive Werkzeuge sind die von der Maschine zur Bearbeitung eingesetzten Werkzeuge.

Konfigurationsverwaltung

Programmierte Werkzeuge sind die über die Vorwahl von der Maschine bereitgestellten Werkzeuge.

Unbekannten Werkzeugen können Sie im Eingabefeld "Unbekanntes Werkzeug" einen Namen geben. Dieser wird verwendet, wenn das Werkzeug nicht identifiziert werden kann. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn zu Beginn der Bearbeitung bereits ein Werkzeug vorhanden ist, also kein definiertes Kommando im NC-Programm für den Werkzeugwechsel vorgegeben wurde.

Unter "Suchmuster" geben Sie die Befehle zur Werkzeugidentifikation an. Jede Zeile steht für einen neuen Eintrag. Jeder Eintrag besteht aus einem frei definierbaren Befehl und einem Platzhalter. Der Platzhalter entspricht der Bezeichnung des Werkzeuges in diesem NC-Satz. Das Programm prüft jeden aufgezeichneten NC-Satz auf Übereinstimmung mit dem Suchmuster. Ein Werkzeug ist so lange gültig, bis ein neuer Satz gefunden wird, dessen Suchmuster mit einem Teil des NC-Satzes übereinstimmt.

Mit **OK** bestätigen Sie die Einstellungen.

Beispiel:

Suchmustererklärung

Die Zeichenkette "{tool}" steht, als Platzhalter, immer für eine Zahl.

Verwenden Sie das Suchmuster "T{tool}", so werden alle NC-Zeilen nach "T" durchsucht und die darauffolgende Zahl anstelle des Platzhalters gesetzt.



Ihre vorgenommenen Einstellungen überprüfen Sie am sinnvollsten in der Tabellenansicht mit den entsprechenden Spalten "WZ aktiv" und "WZ Vorwahl".

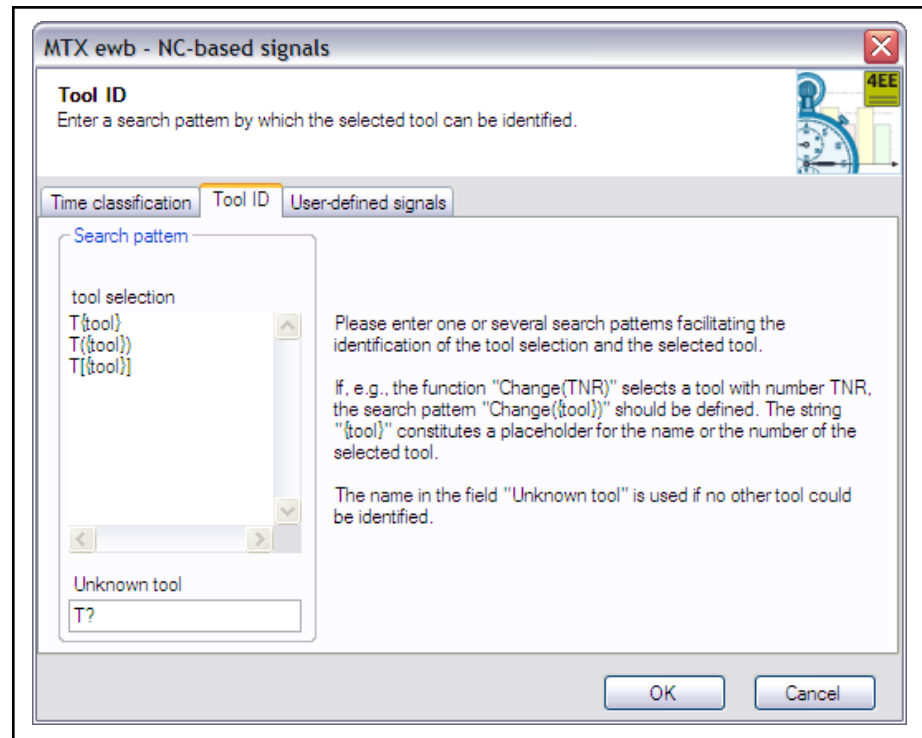


Abb. 7-11: Werkzeugidentifikation

7.4.4 Anwenderdefinierte Signale

NC-basierte Signale Anwenderdefinierte NC-basierte Signale generiert MTX ewb nach der Aufzeichnung durch Parsen der aufgezeichneten NC-Sätze.

Hierzu können Sie Suchmuster und die Signalwerte für das betreffende Signal vorgeben. Wird ein Suchmuster in einem ausgeführten NC-Satz gefunden, wird der Signalwert des anwenderdefinierten Signals auf den des Suchmusters zugeordneten Wert gesetzt und der zugehörige Zeitstempel eingetragen. Als Zeitstempel wird der Beginn der Satzvorbereitung bzw. der Beginn der Satzausführung des betreffenden NC-Satzes übernommen.

Signal erstellen

1. Öffnen Sie im Projektextplorer mit einem Rechtsklick auf "NC-basierte Signale" und "Bearbeiten" den Dialog "MTX ewb - NC-basierte Signale".
2. Klicken Sie auf den Reiter "Anwenderdefinierte Signale".
3. Mit einem Doppelklick in das linke Feld unter "Anwenderdefinierte Signale" legen Sie ein neues Signal an.
4. Wählen Sie die zu interpretierende Aufzeichnung des jeweiligen NC-Kanals an, sofern Sie in mehreren Kanälen aufgezeichnet haben.
5. Unter "Name" tragen Sie den gewünschten Namen für das Signal ein.
6. Wählen Sie den "Signaltyp (Satzabarbeitung / Satzvorbereitung)" und den "Ergebnisdatentyp" aus. "Bool" kann dabei nur die Werte "True" oder "False" annehmen, während "Integer" den Wertebereich der ganzen Zahlen hat.
7. Unter "Suchmuster" geben Sie die Zeichenkette ein, nach der gesucht werden soll. Unter "Signalwert" geben Sie den Wert ein, den das Signal haben soll, wenn die Zeichenkette gefunden wurde.



Bei der Vorgabe der Suchmuster ist daran zu denken, dass auch nicht relevante Fälle auszuschließen sind.

Wird beispielsweise nach M6 gesucht und im NC-Programm wird auch M66 verwendet, so wird auch M66 als "gefunden" registriert und der vorgegebene Wert für das Signal eingetragen, sofern "nur ganze Worte suchen" nicht gesetzt ist.

Soll die Suche für ein Signal auf Satzvorbereitungsebene erfolgen, so ist gegebenenfalls "Kommentarzeiten ignorieren" anzuwählen, ansonsten wird auch der Kommentar mit interpretiert.

8. Bestätigen Sie alle Einstellungen mit **OK**.

Konfigurationsverwaltung

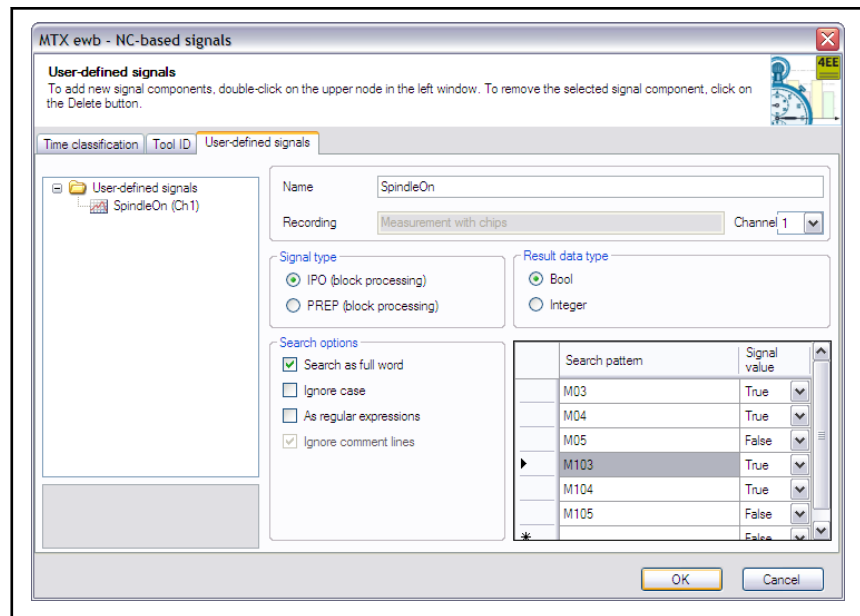


Abb. 7-12: Beispiel für Anwenderdefinierte Signale

Sie finden das Signal im Projektextplorer der jeweiligen Aufzeichnung, in der Sie das Signal angelegt haben, unter "NC-basierte Signale", "Ch"i" (i =1, 2, ...), "Anwenderdefinierte Signale".

Signal löschen

1. Öffnen Sie im Projektextplorer mit einem Rechtsklick auf "NC-basierte Signale" und "Bearbeiten" den Dialog "MTX ewb - NC-basierte Signale".
2. Klicken Sie auf den Reiter "Anwenderdefinierte Signale".
3. Wählen Sie das Signal aus und drücken Sie <Entf>.

Suchoptionen Mit Hilfe der "Suchoptionen" können Sie die Suche beeinflussen.

Suchoptionen und Erklärung

Option	Erklärung
nur ganzes Wort suchen	Beschränkt die Suche auf komplette Wörter. So würde z. B. ein Suchstring "G0" ohne diese Option sowohl alle "G0" als auch alle "G01" finden
Groß-/Kleinschreibung ignorieren	Groß- bzw. Kleinschreibung des Suchstrings wird nicht geprüft, wenn diese Option nicht angewählt ist. Nur bei exakter Übereinstimmung wird der String gefunden
als reguläre Ausdrücke	Der Suchstring wird als regulärer Ausdruck interpretiert und als Teilstring in den NC-Sätzen gesucht. So würde z.B. ein Suchstring "G0+" sowohl alle "G0" als auch alle "G00" finden, aber kein "G1" oder "G01"
Kommentarzeilen ignorieren	Dieses Option kann nur bei Signaltyp = Satzvorbereitung an bzw. abgewählt werden. Wird "Kommentarzeilen ignorieren" abgewählt, so wird auch der im NC-Programm enthaltene Kommentar mit untersucht

Tab. 7-4: Suchoptionen und Erklärung

7.5 Arbeiten mit und ohne Modelleditor

Der Modelleditor steht nur zur Verfügung, wenn Sie über eine Dongle-Lizenz MTX ega verfügen.

Verfügen Sie über die zugehörige Lizenz, so können sie bereits im Konfigurationsexplorer Modelle/Berechnungsvorschriften erstellen.

Modelle, die im Konfigurationsexplorer erstellt wurden, werden jeder zugehörigen Aufzeichnung mit übergeben. D.h. einmal erstellte Modelle/Berechnungsvorschriften werden automatisch jeder Aufzeichnung, die mit dieser Konfiguration durchgeführt wurde, vererbt und damit auch die zu berechnenden Signale einschließlich deren Berechnungsvorschriften.

8 Aufzeichnen

8.1 MTX ewb Recorder

8.1.1 Überblick

Mit dem Recorder haben Sie die Möglichkeit, eine Aufzeichnung manuell zu starten und zu stoppen oder automatisch unter Verwendung von Triggerbedingungen zu steuern. Der MTX ewb Recorder beinhaltet einen Einstellungsassistenten für die Konfiguration der Aufzeichnungseinstellungen. Er führt Sie Schritt für Schritt durch alle notwendigen Einstellmöglichkeiten.

Sie können mit dem Assistenten Aufzeichnungseinstellungen bearbeiten, speichern und laden.

Zu bearbeitende Einstellungen sind u. a.

- die Auswahl der NC-Kanäle, in denen NC-Sätze aufgezeichnet werden
- die Festlegung der Triggerbedingungen für Start und Ende der Aufzeichnung
- die Auswahl von Signalen, die aufgezeichnet werden sollen und deren Multiplexing



Um Aufzeichnungseinstellungen bearbeiten, speichern und laden zu können, muss die MTX-Steuerung und IndraWorks Operation gestartet, sowie die zugehörige Konfiguration im Konfigurationsexplorer online sein (siehe [Kap. "Aufzeichnungseinstellungen bearbeiten" auf Seite 98](#)).



- Es sind nicht alle Arten von Variablen aufzeichnenbar. Nicht aufzeichnenbare Variablen (wie etwa Strings und Arrays) sind mittels eines roten "X" gekennzeichnet.
- Es können maximal 32 CPL-Variablen je Aufzeichnung aufgenommen werden.
- Entsprechend können maximal 32 Sercos Parameter (des zyklischen Antriebstelegramms) je Aufzeichnung aufgenommen werden.
- Wenn kein Sercos Ring angeschlossen ist, wie etwa bei Verwendung der Emulation, können keine Sercos Signale aufgezeichnet werden.



Einige Signale stehen nur bei Vorhandensein einer entsprechenden Lizenz zur Verfügung. So können energierelevante Signale nur im Zusammenspiel mit einem MTX ega Dongle aufgezeichnet werden.

Aufzeichnen

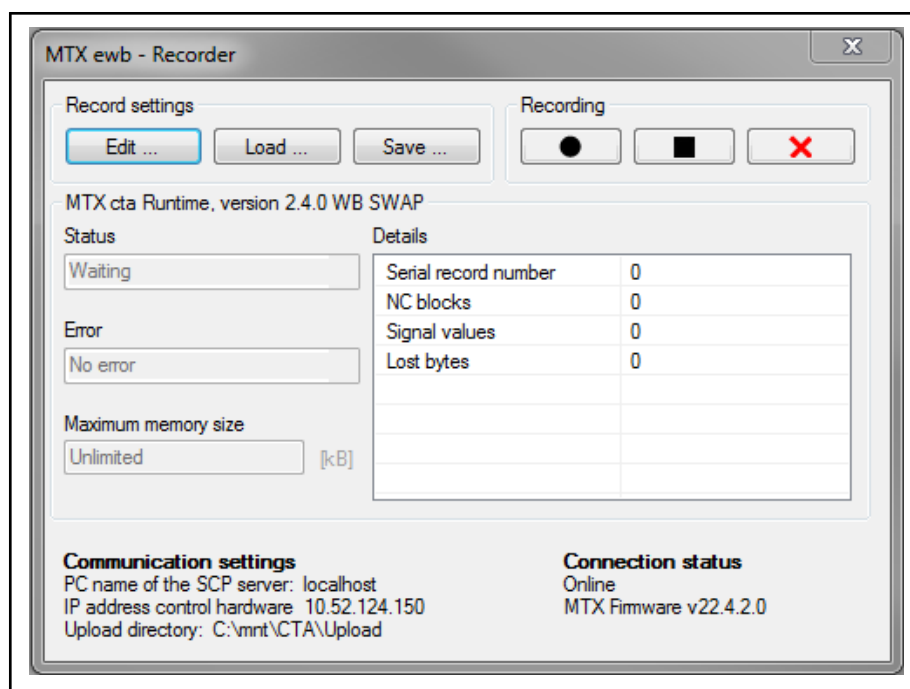


Abb. 8-1: MTX ewb - Recorder

8.1.2 Aufzeichnungseinstellungen

Aufzeichnungseinstellungen bearbeiten



- Sofern Sie die Aufzeichnungseinstellungen der letzten Aufzeichnung sichern möchten, so führen sie die Sicherung noch vor dem Bearbeiten mittels eines Klicks auf **Speichern ...** durch.
- Gespeicherte Aufzeichnungseinstellungen können mittels **Laden ...** wieder eingelesen werden.

Mit der MTX online gehen

Starten Sie IndraWorks Operation, **bevor** Sie den Recorder starten.



Dieser Schritt ist ab Version 13VRS nicht mehr erforderlich.

Recorder starten

Starten Sie den Recorder mit einem Doppelklick auf das Recorder-Symbol  im Konfigurationsexplorer.

Sie verlassen den Recorder mit <Esc> oder über das Symbol .

Einstellungsassistenten starten

Klicken Sie im Recorder auf **Bearbeiten....** Alternativ können Sie auch mittels **Aufzeichnungseinstellungen** den Einstellungsassistenten starten

1. Schritt: Aufzeichnung von NC-Sätzen

Mit diesem Schritt wählen Sie die Kanäle aus, in denen aufgezeichnet werden soll. Legen Sie außerdem fest, ob Sie die Aufzeichnung manuell oder automatisch (mit Hilfe von Triggern) starten und beenden möchten. Zudem können Sie wählen, ob Sie leere Sätze und Kommentarsätze mit aufzeichnen wollen (empfohlen, außer bei Langzeitaufzeichnungen).

1. Kanäle auswählen.

Markieren Sie mit der Maus die Checkboxes vor den jeweiligen Kanälen, die Sie aufzeichnen wollen.

Aufzeichnen

Wollen Sie keine leeren Sätze und Kommentarsätze aufzeichnen, entfernen Sie den Haken in der Checkbox **Leere und Kommentarsätze aufzeichnen**.

2. Triggerkanal wählen.



Der zu überwachende Kanal, in dem getriggert werden soll, muss aufgezeichnet werden und es müssen Triggerstrings eingegeben werden.

Wählen Sie im Feld "Trigger in Kanal" einen Kanal über die Pfeiltasten aus oder geben Sie die Zahl von Hand ein und drücken Sie die <ENTER>-Taste.

3. Tragen Sie in das Feld "Start-Triggerstring" den Triggerstring ein.



- Die Triggerstrings müssen sich, als zusammenhängende Zeichenkette, im NC-Programm wiederfinden.
- *Folgende CPL-Schlüsselworte dürfen weder als Start-Triggerstring noch als Ende-Triggerstring benutzt werden:*
 - CASE
 - LABEL
 - OTHERWISE
 - GOTO
 - ELSE
 - FOR
 - IF
 - WHILE
 - END
 - NEXT
 - UNTIL
- Benutzen Sie keine Tabulatorzeichen als Teil des Triggerstrings, da diese anders interpretiert werden. Somit würde der Trigger fehlschlagen.

Sobald der Startstring in der NC eingelesen wird, startet die Aufzeichnung. Die Trigger-Zeile wird dabei mit aufgezeichnet. Ist der Trigger-String jedoch Teil einer Kommentarzeile und Sie haben das Aufzeichnen der Kommentare deaktiviert, so wird der Trigger-String zwar erkannt, aber **nicht** mit aufgezeichnet.

4. Tragen Sie in das Feld "Ende-Triggerstring" den Triggerstring ein.

Erst wenn der Endstring eingelesen wird, endet die Aufzeichnung. Der betreffende NC-Satz, in dem sich der Endstring befindet, wird **nicht** mit aufgezeichnet.

Aufzeichnen

5. Abschließen des Arbeitsschrittes.

Erklärung der Tasten

Taste	Funktion
Weiter	Zeigt das nächste Fenster an, ohne die Einstellungen bereits an die Steuerung zu schicken
Abbrechen	Bricht den Assistenten ohne Änderungen ab
Zurück	Kehrt zum vorherigen Fenster zurück
Fertigstellen	Schickt alle Einstellungen an die Steuerung

Tab. 8-1: Tasten und zugehörige Funktionalität



Wenn Sie in Schritt 4 einmal auf **Fertigstellen** geklickt haben, werden die Einstellungen sofort an die Steuerung weitergeleitet.

2. Schritt: Signalauswahl

In diesem Schritt wählen Sie die Signale aus, welche aufgezeichnet werden sollen. Sie können bis zu 100 Signale aufzeichnen. Es gibt drei Kategorien von Signalen. Das sind zum einen die IPO-Signale (Satzabarbeitung), die SPS-Signale und die Satzvorbereitungssignale (BPr). Die IPO-Signale und die SPS-Signale werden zyklisch in jedem x-ten IPO-Takt im IPO aufgezeichnet. Der Wert eines BPr-Signals wird immer dann aufgezeichnet, wenn ein NC-Satz in einem Kanal fertig vorbereitet ist.



Viele Signale sind sowohl als IPO-Signale als auch als BPr-Signale verfügbar. Im Normalfall wird empfohlen, Signale als IPO-Signale aufzuzeichnen.

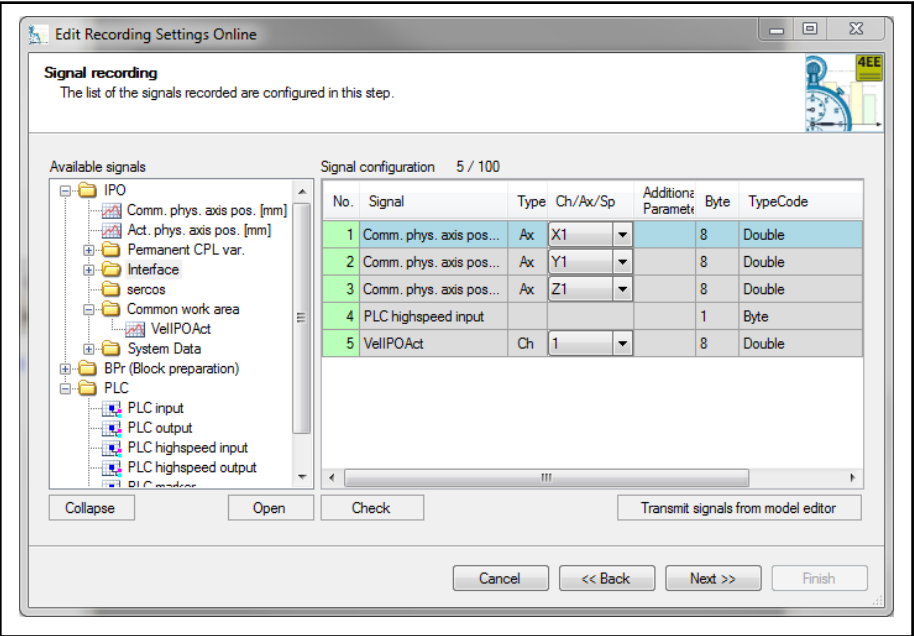


Abb. 8-2: Signalauswahl



Einige Signale stehen nur bei Vorhandensein einer entsprechenden Lizenz zur Verfügung. So können energierelevante Signale nur im Zusammenspiel mit einem MTX ega Dongle aufgezeichnet werden.

Signale auswählen und konfigurieren

1. Suchen Sie in der Baumstruktur über die Tasten **Zuklappen** und **Aufklappen** oder die Plus-, Minus- und Ordnersymbole das gewünschte Signal.
2. Klicken Sie auf das Signal und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf die rechte Seite. Lassen Sie anschließend die Maustaste wieder los (Drag & Drop).
3. Nehmen Sie die zum Signal gehörenden Einstellungen vor. Ausgewählte Signale sind hellblau unterlegt.
4. Um ein Signal wieder aus der Liste zu entfernen, klicken Sie auf das Signal und drücken Sie anschließend die <Entf>-Taste.

Das Signal wird aus der Aufzeichnungsliste entfernt.

5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Check**, um zu sehen, ob alle Einstellungen richtig vorgenommen wurden. Ohne Check werden keine Fehler angezeigt, wenn bei manchen Variablen die Byte- und TypeCode-Zuordnung fehlt. Diese Signale können zwar aufgezeichnet, aber in MTX ewb anschließend nicht ausgewertet werden.

Wenn alle Einstellungen korrekt sind, werden die Zeilen in der Spalte "Nr." grün, andernfalls rot.

Erläuterung der Signalkonfiguration

Spalte	Eintrag
Nr.	Signalnummer
Signal	Signalname
Typ	<i>Signaltyp:</i> • kanalspezifisch (Ch) • achsspezifisch (Ax) • spindelspezifisch (Sp)
Ch/Ax/Sp	manuelle Kanal-, Achs- bzw. Spindelauswahl für die spezifischen Signale
Zusätzliche Parameter	<i>Solche Parameter können sein:</i> • CPL Pfad, Beispiel: "@1"; "@MAX-FEED(1)" • SD Pfad, Beispiel: "SysTool[1].ActToolValid"; "SysChSpSRun[1].SpeedStr" • Sercos Parameternummer
Byte	Datenbreite in Byte, die benötigt wird, um den Wert des Signals aufzuzeichnen

Aufzeichnen

Spalte	Eintrag
TypeCode	Datentyp in den der Signalwert umgewandelt wird, um die Aufzeichnung analysieren zu können. Wenn dieser Eintrag fehlt, wird dennoch richtig aufgezeichnet. Es kann jedoch nicht analysiert werden
Offset (Byte)	Der Offset legt die Startadresse fest, ab der aufgezeichnet wird. Die Einstellung ist relevant für SPS-Daten. In Verbindung mit der unter "Byte" festgelegten Datenbreite werden die Startadresse und Folgende aufgezeichnet. Beispiel: Byte=4 und Offset=60 bedeutet die Adressen 60, 61, 62, 63 werden aufgezeichnet

Tab. 8-2: Erklärung der Signalkonfiguration

6. Mit Klick auf **Weiter >>** schließen Sie diesen Arbeitsschritt ab.

3. Schritt: Multiplexing

Das Multiplexing erlaubt eine gleichmäßige Signalaufzeichnung im IPO. Es können verschiedene oder gleiche Signale nacheinander oder taktsynchron aufgezeichnet werden.

Der Multiplexer sieht nur eine Zuordnung für IPO-Signale und SPS-Signale vor. Die BPr-Signale sind für eine Zuordnung im Multiplexer nicht vorgesehen, sie werden außerhalb des Multiplexers aufgezeichnet.

Interpretation der Anzeige

Im linken Teil des Fensters sind alle IPO- und SPS-Signale aufgelistet, die im Schritt 2 ausgewählt wurden. Im rechten Teil befindet sich die Multiplexanzeige, in der Sie die Signale den Aufzeichnungszeitpunkten zuordnen können.

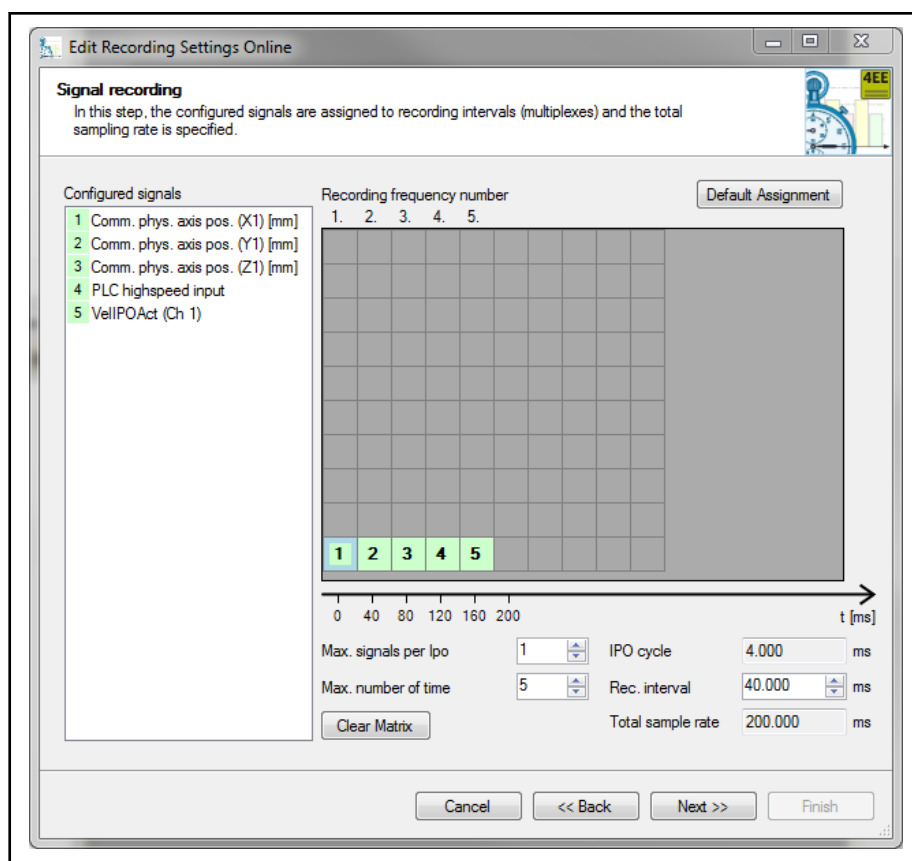


Abb. 8-3: Multiplexanzeige der Aufzeichnungseinstellungen

Die Multiplexanzeige ist so zu interpretieren, dass waagerecht die Zeitachse dargestellt wird. Die Spalten stellen die einzelnen Aufzeichnungszeitpunkte (Zeitschlitz) dar, an denen ein Signalwert aufgezeichnet wird. Das bedeutet, dass während eines Aufzeichnungszeitpunktes mehrere Signalwerte aufgezeichnet werden.

Erklärung der Anzeige

max. Signale pro IPO-Takt	Maximale Anzahl der Signale, die zu genau einem Zeitpunkt aufgezeichnet werden
max. Anzahl Zeitschlitz	Obergrenze für die Anzahl der sequenziellen Abtastungen in einem Umlauf
IPO-Takt [ms]	Zeigt den vorhandenen IPO-Takt an. Das ist auch das minimal einzustellende Aufzeichnungsintervall
Aufz.-Intervall [ms]	Das Aufzeichnungsintervall gibt das Intervall von Aufzeichnungszeitpunkt zu Aufzeichnungszeitpunkt in ms an. Es ist immer als ein Vielfaches des IPO-Taktes einstellbar. In der oben gezeigten Abbildung entspricht das einem Aufzeichnungsintervall von 40 IPO-Takten
Gesamt-Abtaste [ms]	Die Gesamt-Abtaste setzt sich zusammen aus der Anzahl der belegten Zeitschlitz * Aufzeichnungsintervall. Die Gesamt-Abtaste gibt an, wie lang der Durchlauf ist, bis wieder die Signale aus Zeitschlitz 1 aufgezeichnet werden

Aufzeichnen

Matrix leeren	Die Multiplexanzeige wird komplett geleert
Standardbelegung	Je nach Einstellung der maximalen Signale pro IPO-Takt werden die in Schritt 2 ausgewählten Signale der Reihe nach eingetragen

Tab. 8-3: Erklärung der Anzeige



Signale, deren Wertaufzeichnung 100% taktsynchron sein muss, müssen in der gleichen Spalte eingetragen werden.



Wenn Sie unsicher sind, nutzen Sie den Button **Standardbelegung**.

1. Signal-Zuordnung.

Die Signal-Zuordnung wird automatisch vorbelegt, wenn sich die Signalauswahl geändert hat. Sie ist beliebig veränderbar. Um Signale hinzuzufügen, ziehen Sie ein Signal aus der Liste "Konfigurierte Signale" via Drag & Drop in ein Feld. Ist dieses Feld bereits belegt, so wird die Zuordnung mit dem neuen Signal überschrieben. Zum Entfernen drücken Sie <Entf>.

2. Maximale Signale pro IPO-Takt und maximale Anzahl der Zeitschlitze.

Stellen Sie in "max. Signale pro Ipotakt" ein, wie viel Signale Sie zu einem Zeitpunkt maximal aufzeichnen wollen. Stellen Sie in "max. Anzahl Zeitschlitze" ein, wie viel Signale maximal nacheinander (aller Aufzeichnungsintervalle) aufgezeichnet werden sollen. Entsprechend kann sich die Gesamt-Abtastrate ändern.

3. Aufzeichnungsintervall.

Das Aufzeichnungsintervall gibt den zeitlichen Abstand der Spalten an.

4. Mit Klick auf **Weiter >>** schließen Sie diesen Arbeitsschritt ab.

4. Schritt: Zusammenfassung

In diesem Fenster wird Ihnen ein Überblick zu den vorher vorgenommenen Einstellungen gegeben.

Übernehmen der Änderungen



Wenn Sie in Schritt 4 auf **Fertigstellen** klicken, werden die Einstellungen sofort an die Steuerung weitergeleitet. Alle vorgenommenen Aufzeichnungseinstellungen der letzten Aufzeichnung gehen hierbei verloren.

Speichern Sie erforderlichenfalls zuvor die Aufzeichnungseinstellungen, die sich aktuell in der Steuerung befinden.

Aufzeichnungseinstellungen speichern und laden

Speichern



Es werden die Einstellungen gespeichert, die sich auf der Steuerung befinden. Die Einstellungen befinden sich auf der Steuerung, wenn der Assistent für die Aufzeichnungseinstellungen mit **Fertigstellen** beendet wurde.

Vorbedingung: Sie haben den MTX ewb Recorder gestartet.

1. Klicken Sie auf **Speichern...** um den Speicherdialog zu öffnen.
2. Tragen Sie in die Felder die notwendigen Daten ein.
3. Wählen Sie einen Speicherort, indem Sie auf das Ordnersymbol  klicken.

Aufzeichnen

4. Speichern Sie die Aufzeichnungseinstellungen mit **OK**.
Mit **Abbrechen** verwerfen Sie die vorgenommenen Einstellungen und kehren zum Recorder zurück.
- Laden**
1. Klicken Sie auf **Laden...** um den Dialog zu öffnen.
 2. Suchen Sie über das Ordnersymbol  vorhandene Einstellungen, wählen Sie diese aus und klicken Sie auf **Öffnen**. Alternativ sehen Sie im Dialogfenster die zuletzt verwendeten Anwendungseinstellungen und können diese auswählen.
 3. Unter "zuletzt verwendet" stehen ihre zuletzt gespeicherten und geladenen Aufzeichnungseinstellungen. Zur Vorschau müssen Sie eine Aufzeichnungseinstellung anklicken.
 4. Um die ausgewählte Einstellung zu laden, klicken Sie auf **OK**.
Es erscheint ein Infodialog. Bestätigen Sie diesen mit **Ja**, überschreiben Sie die derzeitigen Einstellungen auf der Steuerung mit denen aus der geladenen Datei. Klicken Sie auf **Nein**, werden die Einstellungen nicht an die Steuerung gesendet.

8.1.3 Aufzeichnen

Es gibt zwei Wege, eine Aufzeichnung durchzuführen:

1. Sie können die Aufzeichnung manuell starten und stoppen.
2. Das Programm sucht sich selbstständig, nach der Vorgabe von Triggern, den Start- und Endpunkt der Aufzeichnung.

Aufzeichnungsdaten tragen die Dateiendung "recdat.zip". Diese Dateien beinhalten nicht nur die aufgezeichneten Daten, sondern auch die jeweiligen NC-Programme.



Schalten Sie MTX ewb erst Online, nachdem IndraWorks Operation vollständig geladen ist.



Nutzen Sie stets die Taste **STOP** , um das Aufzeichnen manuell zu stoppen. Die Taste **Abbrechen**  ist nur im Notfall zu benutzen. Dies beendet das Aufzeichnen sofort und kann zu defekten Aufzeichnungen führen.

Aufzeichnen ohne Triggerstrings

Bevor Sie eine Aufzeichnung durchführen können, muss Folgendes erfüllt sein:

- *IndraWorks Operation muss gestartet und das gewünschte NC-Programm zur Ausführung bereit sein.*
- *Die Aufzeichnungseinstellungen sollten sinnvolle Werte enthalten.*
- *Es dürfen keine Triggerstrings in den Aufzeichnungseinstellungen eingetragen sein.*



Das Aufzeichnen ohne Triggerstrings ermöglicht neben Aufzeichnungen von Programmen und Signalen auch reine Signalaufzeichnungen ohne Abarbeitung und Aufzeichnung eines NC-Programms.

1. Öffnen Sie den MTX ewb Recorder.

Aufzeichnen

2. Klicken Sie im Recorder auf **START** .
Die Aufzeichnung beginnt.
3. Drücken Sie auf der Maschinensteuertafel auf <Start>.
Das NC-Programm wird abgearbeitet.
4. Wenn das NC-Programm abgearbeitet ist, klicken Sie im Recorder auf **STOP** .
Die Aufzeichnung stoppt.
5. Laden Sie die aufgezeichneten Daten in MTX ewb (siehe [Kap. 8.1.4 "Aufgezeichnete Daten in MTX ewb laden" auf Seite 106](#)).

Aufzeichnen mit Triggerstrings

Bevor Sie aufzeichnen können, muss Folgendes erfüllt sein:

- IndraWorks Operation muss gestartet und das gewünschte NC-Programm zur Ausführung bereit sein
- Die Aufzeichnungseinstellungen sollten sinnvolle Werte enthalten
- Die NC-Satztrigger (siehe "1. Schritt: Aufzeichnung von NC-Sätzen" auf [Seite 98](#)) müssen im NC-Programm und den Aufzeichnungseinstellungen vorhanden sein

1. Öffnen Sie den MTX ewb Recorder.
2. Klicken Sie im Recorder auf **START** .
3. Drücken Sie auf der Maschinensteuertafel auf <Start>.
Die Aufzeichnung beginnt, sobald der Start-Triggerstring erkannt wurde. Nachdem der Ende-Triggerstring erreicht ist, stoppt die Aufzeichnung automatisch.

8.1.4 Aufgezeichnete Daten in MTX ewb laden

Mit Hilfe des Assistenzdialogs für die Weiterverarbeitung von neuen Aufzeichnungen legen Sie fest, was mit der Aufzeichnung passieren soll. Wählen Sie die entsprechende Möglichkeit aus. Wenn Sie nur speichern möchten, müssen Sie nach dem Bestätigen durch **OK** den Speicherort festlegen.

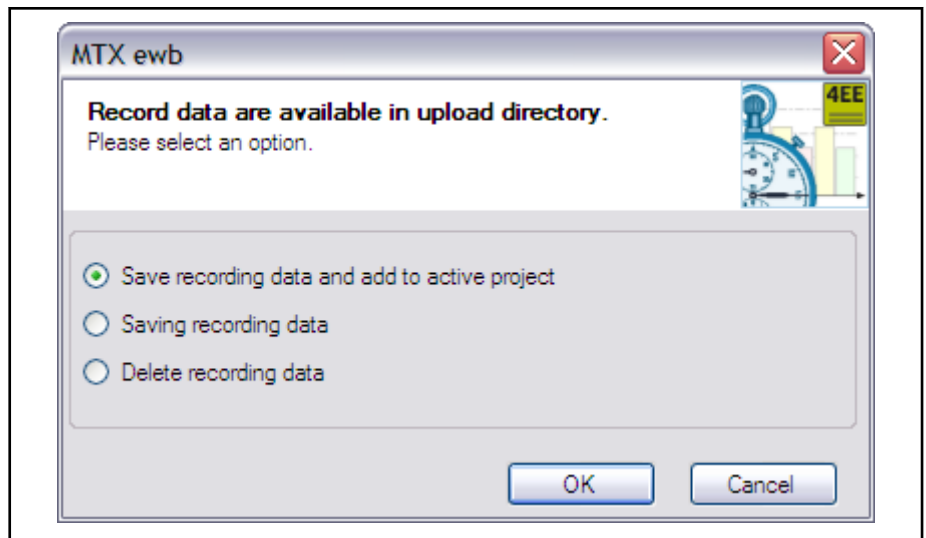


Abb. 8-4: Assistenzdialog für die Weiterverarbeitung von neuen Aufzeichnungen



Vermeiden Sie beim Speichern lange Dateinamen (> 40 Zeichen), da diese als Aufzeichnungsname weiter verwendet werden. Lange Aufzeichnungsamen erschweren die Übersicht während der Auswertung, besonders auf kleineren Bildschirmen. Nutzen Sie statt dessen das Kommentarfeld, um den Inhalt einer Aufzeichnung zu beschreiben.

Das Kommentarfeld wird anschließend im Projektextplorer als Tooltip angezeigt. Fahren Sie hierzu mit dem Cursor über die betreffende Aufzeichnung.

9 Modelleditor

9.1 Überblick

Der Modelleditor wird am Knoten "Berechnete Signale" des Projektextplorers über das Kontextmenü "Bearbeiten" aufgerufen.

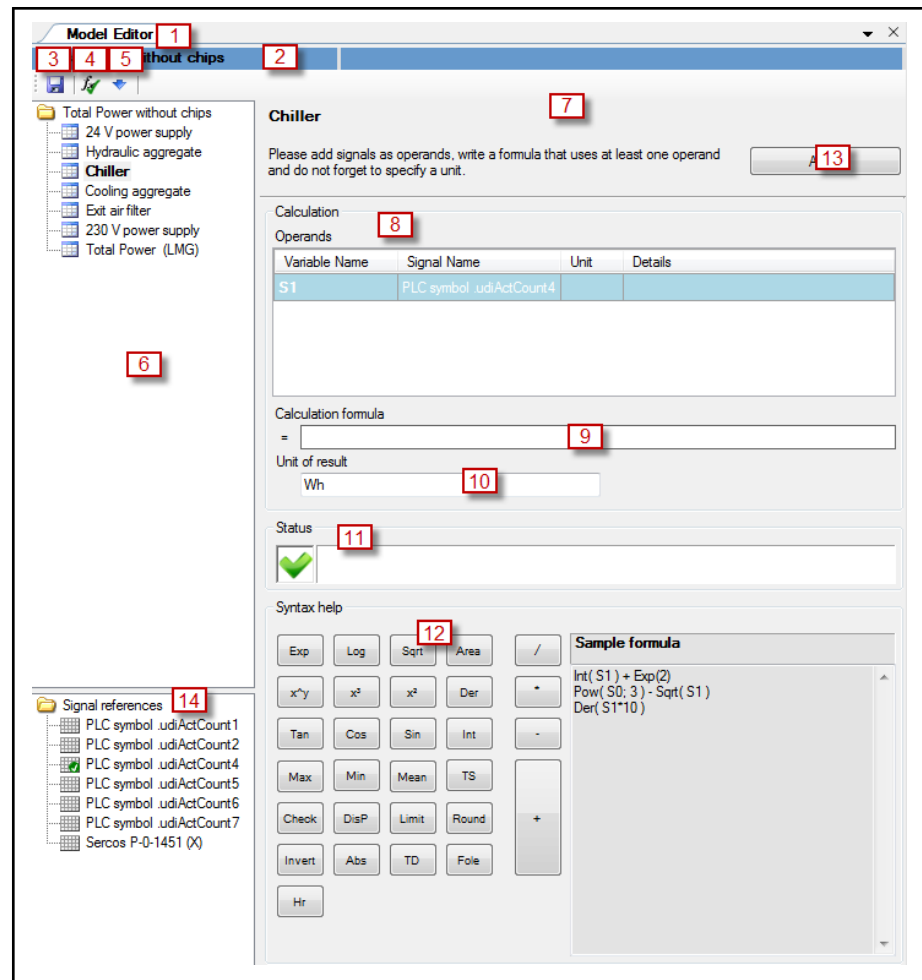
Der Modelleditor ermöglicht es Modelle / Berechnungsvorschriften zu definieren. Hierbei können Sie auf aufgezeichnete bzw. aufzuzeichnende Signale zurückgreifen und mit Hilfe dieser Signale beliebige neue zu berechnende Signale definieren einschließlich der zugehörigen Berechnungsvorschrift.

Unter Verwendung des Modelleditors lassen sich beliebige **Berechnungsvorschriften** hinterlegen.

Nachstehend sind beispielhaft einige Berechnungen für ein Hydraulikaggregat aufgeführt:

- Abgeführte Leistung eines Hydraulikaggregats ($\text{Druck} * \text{Volumenstrom} * \text{Faktor_Hydraulikaggregat}$)
- Verlust eines Hydraulikaggregats ($\text{Zugeführte Leistung} - \text{Abgeführte Leistung}$)
- Energiekosten pro Teil des Hydraulikaggregats ($\text{Energiekosten der Hydraulik} / \text{Anzahl der gefertigten Teile}$)
- ...

Modelleditor



- 1 Titelleiste
 - 2 Bezeichnung des ersten Knotens im Modelleditor
 - 3 Speichern des Modells
 - 4 Kompletter Formelcheck
 - 5 Aufzuzeichnende Signale (an die Steuerung) übertragen
 - 6 Modellbaum (mit Formeln)
 - 7 Infobereich
 - 8 Operandenliste
 - 9 Berechnungsformel
 - 10 Einheit des Ergebnisses
 - 11 Status der Berechnungsformel
 - 12 Mathematische Funktionen
 - 13 Übernahme der Berechnungsformel
 - 14 Übersicht aller Signale, die in den Berechnungen verwendet werden
- Formelfeld** Rechts unten können Sie die jeweils mit dem Cursor selektierte Formel mit Ihren Argumenten sehen.

Abb. 9-1: Modelleditor

- Signale**
- Bei den **aufgezeichneten Signalen** sowie bei den **zu berechnenden Signalen** handelt es sich um Signale, die zu bestimmten Zeitpunkten unterschiedliche Werte annehmen.
 - Aufzuzeichnende Signale sind Signale, die im Rahmen einer Aufzeichnung noch aufzunehmen sind.

Modelle / Berechnete Signale Modelle / Berechnete Signale können auf zwei Ebenen generiert werden. Einerseits noch bevor eine Aufzeichnung erfolgt und andererseits nachträglich innerhalb einer Aufzeichnung.

9.2 Modellbildung / Berechnete Signale

9.2.1 Vor einer Aufzeichnung

Sie können ein oder mehrere Modelle (mit entsprechenden Signalberechnungen) erstellen und speichern, indem Sie im Konfigurationsexplorer mit der rechten Maustaste eine "Neue Konfiguration" erstellen.

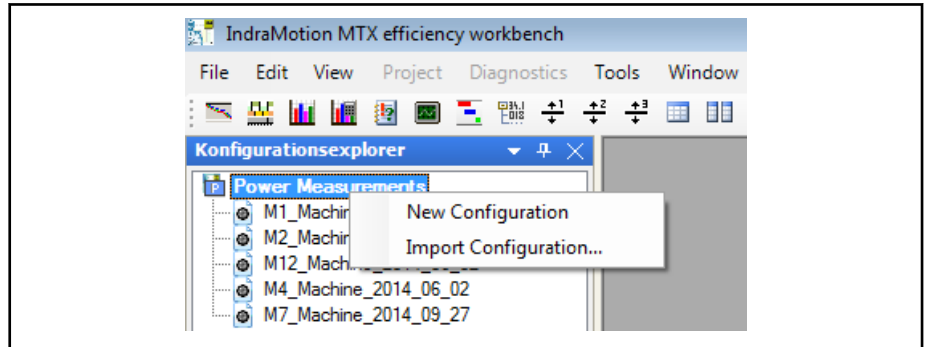


Abb. 9-2: Neue Konfiguration (mit Modell / berechnete Signale) erstellen

Anschließend können Sie den ausgewählten Modelleditor über das Kontextmenü (rechte Maustaste ⇒ "Öffnen") oder per Doppelklick öffnen und den Modelleditor über "Berechnete Signale" öffnen.

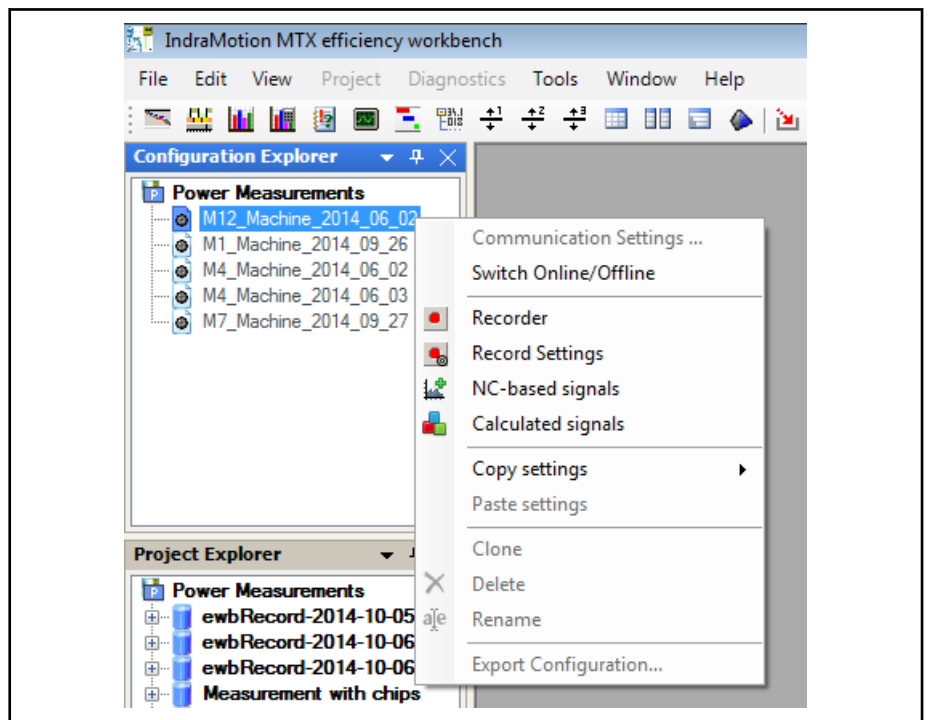


Abb. 9-3: Kontextmenü des Konfigurationsexplorers auf der Ebene einer Konfiguration

Modelleditor

9.2.2 Nach einer Aufzeichnung

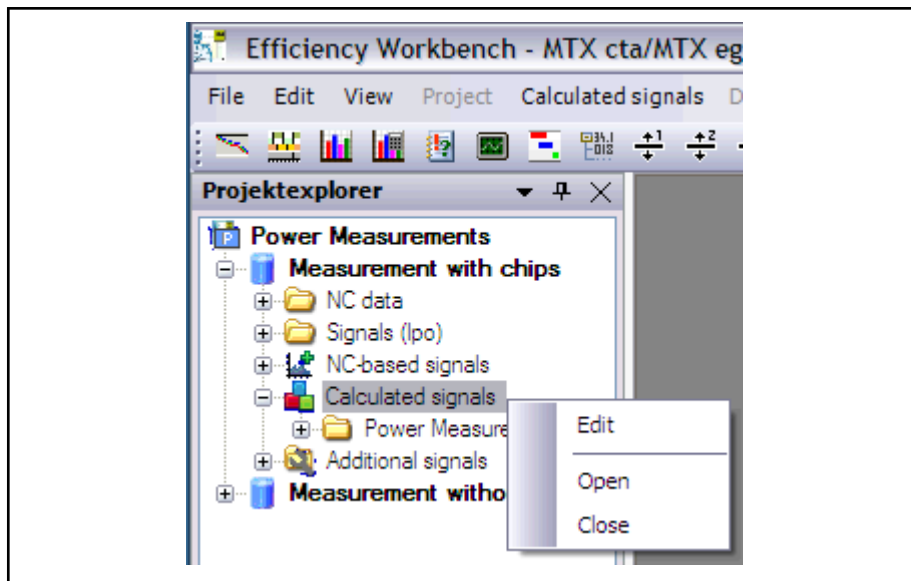


Abb. 9-4: Kontextmenü am Knoten "Berechnete Signale"

Nach einer Aufzeichnung wird das im Konfigurationsexplorer angelegte Modell in den Projektexplorer übernommen. Gleichzeitig mit der Übernahme der Aufzeichnung in das Projekt erfolgt auch die Berechnung der im Modelleditor hinterlegten Berechnungsvorschriften. Die betreffenden Signale werden dann unterhalb des Modellknotens, in der gleichen Weise wie im Modelleditor definiert, angezeigt.

Das Modell einer Aufzeichnung kann im Projektexplorer unabhängig vom ursprünglichen Modell im Konfigurationsexplorer weiter bearbeitet werden, d.h. es können beliebig neue Berechnungen hinzugefügt und vorhandene modifiziert oder gelöscht werden.

Mittels Copy & Paste können bei Bedarf alle oder auch nur einzelne Berechnungen zwischen verschiedenen Modelleditoren ausgetauscht werden. Hierbei werden auch die erforderlichen Signale (Referenzen) mit übernommen.

Alle unter Verwendung des Modelleditors berechneten Signale werden im Projektexplorer für die jeweilige Aufzeichnung unterhalb des Knotens **Modell** für die weitere Analyse zugänglich gemacht.

9.3 Maschinenmodell

9.3.1 Funktion

Als Basis dienen die Signale der Steuerung, die zur Aufzeichnung zum Modell hinzugefügt werden. Auf Grundlage dieser Signale können dann Signalberechnungen durchgeführt (und damit ein Maschinenmodell erstellt) werden. Zusätzlich bieten Ordner die Möglichkeit, Signale und Berechnungen nach selbstdefinierten Kriterien zu sortieren.

9.3.2 Modellbaum

Funktion

Der Hauptbestandteil des Modelleditors ist der Modellbaum. Er repräsentiert die Struktur des angelegten Modells und wird auch nach der Aufzeichnung für die Auswertung im Projektexplorer verwendet. Hier stehen folgende Komponenten für den Modellentwurf zur Verfügung:

Symbolbeschreibung

Symbol	Typ	Beschreibung
	Ordner	Dient zur Strukturierung der Signale
	Recordsignal	IPO-, BPr-, PLC-Signale der verbundenen Steuerung
	Berechnungssignal	Ausgangssignal einer Berechnung von n Eingangssignalen als Operanden
	Formelfehler	Kennzeichnet fehlerhafte Berechnungssignale im Modellbaum

Tab. 9-1: Komponenten für den Modellentwurf

Menü

Klickt man mit der rechten Maustaste auf einen Ordner, so stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

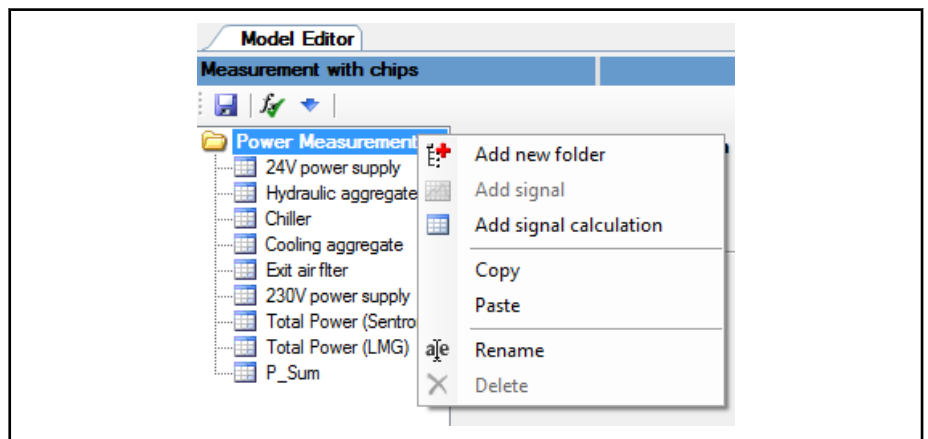


Abb. 9-5: Kontextmenü auf Ordnersebene

Menü: Ordner

Anweisung	Ergebnis
Neuen Ordner hinzufügen	Fügt unterhalb des ausgewählten Ordners einen neuen Ordner hinzu
Signal hinzufügen	Fügt unterhalb des ausgewählten Ordners ein neues aufzuzeichnendes Signal hinzu
Signalberechnung hinzufügen	Fügt unterhalb des ausgewählten Ordners ein neues Berechnungssignal hinzu
Kopieren	Alle unterhalb des Ordners befindlichen Einträge werden in den Zwischenspeicher kopiert. Diese Funktionalität kann auch zwischen Modell-editoren verschiedener Messungen sowie zwischen Projektextplorer und Konfigurationsexplorer genutzt werden.
Einfügen	Alle im Zwischenspeicher befindlichen Einträge werden eingefügt.

Modelleditor

Anweisung	Ergebnis
Umbenennen	Umbenennen des ausgewählten Ordners
Löschen	Löschen des ausgewählten Ordners

Tab. 9-2: Zur Verfügung stehende Funktionen auf Ordner Ebene

Klickt man mit der rechten Maustaste auf ein zu berechnendes Signal, stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

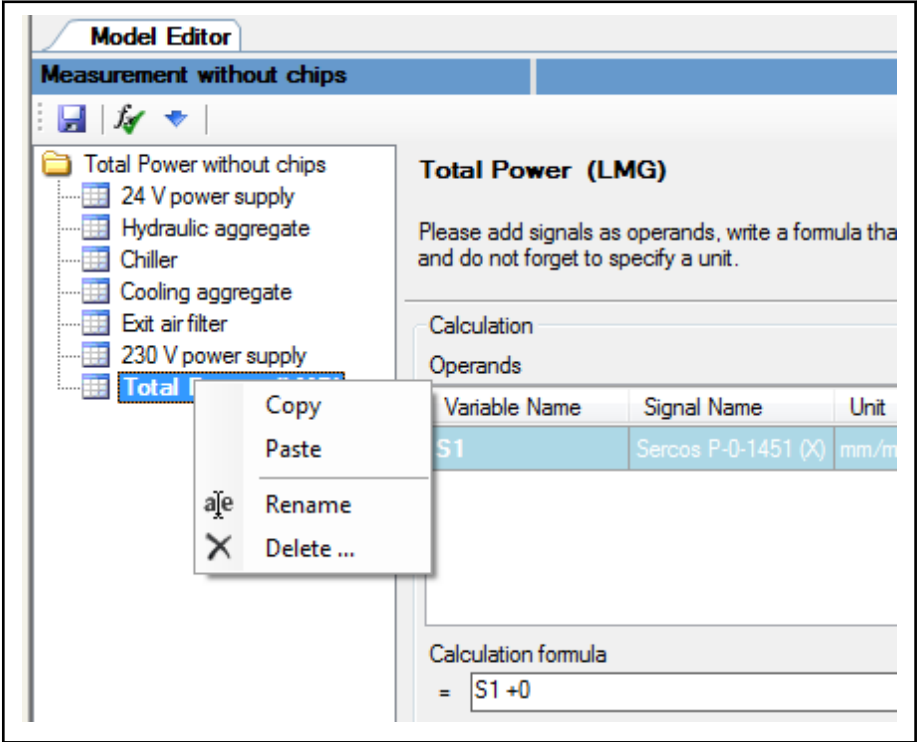


Abb. 9-6: Kontextmenü auf Signalebene

Menü: Signale

Anweisung	Ergebnis
Kopieren	Kopiert eine Berechnung oder Berechnungsstruktur in die Zwischenablage
Einfügen	Fügt eine Berechnung oder Berechnungsstruktur zum Modellbaum hinzu. Dies ist auch zwischen Modelleditoren von verschiedenen Messungen sowie zwischen Projektextplorer und Konfigurationsexplorer möglich, vorausgesetzt die in der Berechnung verwendeten Signale sind in dieser Messung ebenfalls vorhanden
Umbenennen	Umbenennen des ausgewählten Signals
Löschen	Löschen des ausgewählten Signals

Tab. 9-3: Zur Verfügung stehende Funktionen auf Signalebene

Bedienung

Die beiden nachstehenden Tabellen zeigen die im Modellbaum zur Verfügung stehenden Funktionen.

Linke Maustaste Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken	Auswahl eines Ordners/Signals
Gedrückt halten und ziehen	Verschieben von Ordnern/Signalen

Tab. 9-4: *Bedienung: linke Maustaste***Rechte Maustaste Bedienung mit der rechten Maustaste**

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Rechtsklick	Kontextmenü öffnet sich. Es enthält die selben Menüeinträge, wie die Menüs "Ordner/Signal"

Tab. 9-5: *Bedienung: rechte Maustaste*

9.3.3 Aufzuzeichnende Signale

Im **Modellbaum des Konfigurationsexplorers** können vor einer Aufzeichnung alle Satzabarbeitungssignale (IPO) (einschließlich Antriebsdaten (Sercos Daten)), Satzvorbereitungssignale (BIPr), und SPS-Signale (PLC) zum Modell hinzugefügt werden. Bis zu 100 aufzuzeichnende Signale können im Modelleditor vor der Aufzeichnung eingetragen werden. Sie können auch ohne Aufzeichnung bereits für Signalberechnungen im Modelleditor benutzt werden.



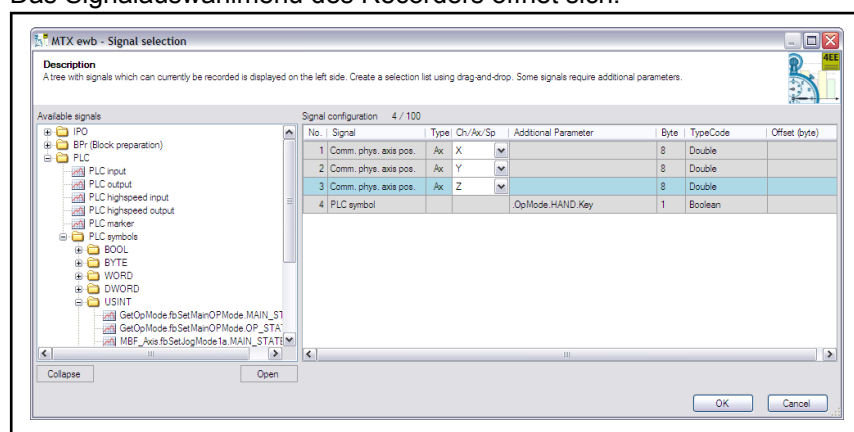
- Um neue (aufzuzeichnende) Signale hinzufügen zu können, muss vorher die zum Modell gehörige Konfiguration im Konfigurationsexplorer online geschaltet werden!
- Im Zusammenspiel mit einer Emulation stehen keine Sercos-Signale zur Verfügung.

Hinzufügen aufzuzeichnender Signale

Vorbedingung: Ein Modelleditor des Konfigurationsexplorers ist geöffnet und die zum Modell gehörige Konfiguration ist online geschaltet.

1. Auswahl des Zielordners im Modellbaum mit der rechten Maustaste.
2. "Signal hinzufügen" über Kontextmenü auswählen.

Das Signalauswahlmenü des Recorders öffnet sich.

Abb. 9-7: *Beispiel: Hinzufügen aufzuzeichnender Signale*

3. Tragen Sie die erforderlichen Signale wie folgt ein:
 1. Wählen Sie in der Baumstruktur links ein Signal aus.

Modelleditor

2. Klicken Sie auf das gewünschte Signal und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf die rechte Seite. Lassen Sie anschließend die Maustaste wieder los (Drag & Drop).
 3. Konfigurieren Sie die Parameter der hinzugefügten Signale; bei den achsspezifischen Signalen ist beispielsweise der gewünschte Achsindex auszuwählen (siehe " 3. Schritt: Multiplexing" auf Seite 102).
 4. Um ein Signal wieder aus der Signalliste zu entfernen, wählen Sie das Signal aus und drücken Sie < Entf >.
 5. Klicken Sie auf **OK** um die Signale zum Modellbaum hinzuzufügen und den Arbeitsschritt abzuschließen. Sofern Sie die Signalauswahl verwerfen möchten, klicken Sie auf **Abbrechen**.
4. Überprüfung.

Die zuvor (über das Signalauswahlmenü) ausgewählten Signale befinden sich im selektierten Zielordner des Modellbaums.

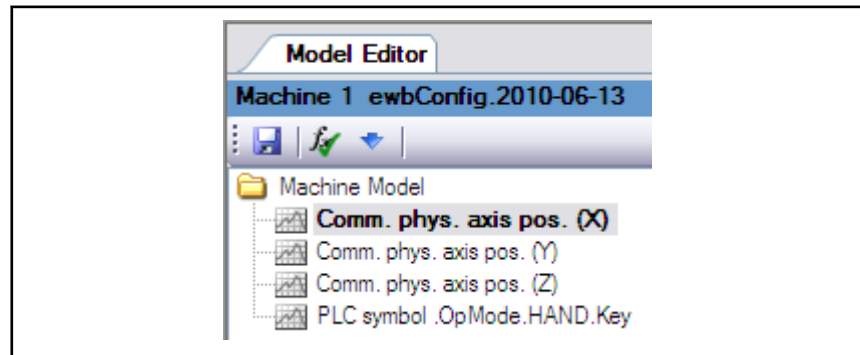


Abb. 9-8: Beispiel: Anzeige der aufzuzeichnenden Signale (siehe vorheriges Bild)

9.3.4 Zu berechnende Signale

Mit zu berechnenden Signalen ist es möglich, eine Reihe von mathematischen Operationen mit den im Modellbaum vorhandenen (aufzuzeichnenden sowie zu berechnenden) Signalen durchzuführen.

Hinzufügen von zu berechnenden Signalen

Vorbedingung: Ein Modelleditor des Konfigurationsexplorers oder des Projektexplorers ist geöffnet.

1. Gewünschten Zielordner auswählen und Kontextmenü aufrufen (rechte Maustaste).
2. Im Kontextmenü "Signalberechnung hinzufügen" anklicken.
3. Berechnung eintragen (siehe Kap. 9.4 "Neue Berechnung hinzufügen" auf Seite 116).

9.4 Neue Berechnung hinzufügen

Legen Sie sich einen neuen Ordner im Modellbaum an und tragen Sie mit der rechten Maustaste eine Signalberechnung ein.



Die Signalberechnung muss immer angewählt sein, damit der Formeleditor sichtbar ist.

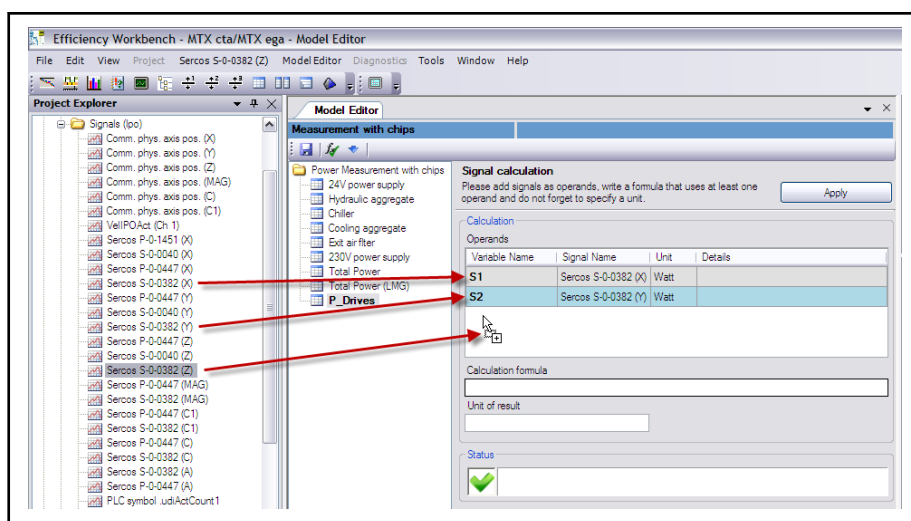


Abb. 9-9: Eintragen einer Berechnung in den Modelleditor

Vorbedingung: Ein Modelleditor des Konfigurationsexplorers oder des Projektextplorers ist geöffnet (Kontextmenü am Knoten "Berechnete Signale" im Projektextplorer).

1. Wählen Sie in der Baumstruktur links ein Signal aus.
2. Klicken Sie auf das gewünschte Signal und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste via Drag & Drop auf die rechte Seite. Sie können auf die gleiche Weise mehrere Signale einfügen.
3. Die eingefügten Signale können in der Berechnungsformel mit den zur Verfügung stehenden Operatoren zu einem neuen Signal verrechnet werden.
4. Dem neuen Signal kann man im Fenster "Einheit des Ergebnisses" noch die passende Einheit zuweisen.



Durch einen Linksklick auf eine Funktion innerhalb der Berechnungsformel wird zu dieser eine Hilfe angezeigt.

9.5 Berechnung prüfen und übernehmen

Die Syntax aller vorhandenen Berechnungsformeln kann durch Klick auf das

Formelcheck-Symbol  auf Richtigkeit überprüft werden. Können die Berechnungsformeln korrekt übersetzt werden, erscheint im Statusfenster ein grüner Haken, ansonsten erscheint ein rotes Ausrufezeichen ("!") mit einer Fehlermeldung, die weitere Angaben zur Fehlerbehebung bietet. Weiterhin werden im Modellbaum alle fehlerhaften Signale mit einem roten Ausrufezeichen gekennzeichnet.

Mittels eines Klicks auf "Übernahme" wird die betreffende Formel sowie die zugehörigen Eingangssignale abgespeichert. Gleichzeitig stehen die betreffenden Signale im Projektextplorer unterhalb des Knotens "Berechnete Signale" zur Verfügung.

9.6 Aufzuzeichnende Signale übertragen

Aufzuzeichnende Signale können bei Bedarf für eine Aufzeichnung in die Steuerung geladen werden.

Vorbedingung: Ein Modelleditor des Konfigurationsexplorers ist geöffnet.

Modelleditor

1. Klicken sie mit der linken Maustaste auf das Symbol "Aufzuzeichnende Signale übertragen" .

Die aufzuzeichnenden Signale werden in die Steuerung übertragen und stehen zur Aufzeichnung im Recorder bereit.

9.7 Überblick der Berechnungen

Im unteren Bereich des Modelleditors befinden sich die Signalreferenzen. Hier werden alle Signale, die in den Berechnungen verwendet werden, dargestellt. Somit lässt damit ein guter Überblick aller in den Berechnungen referenzierten Signale verschaffen.

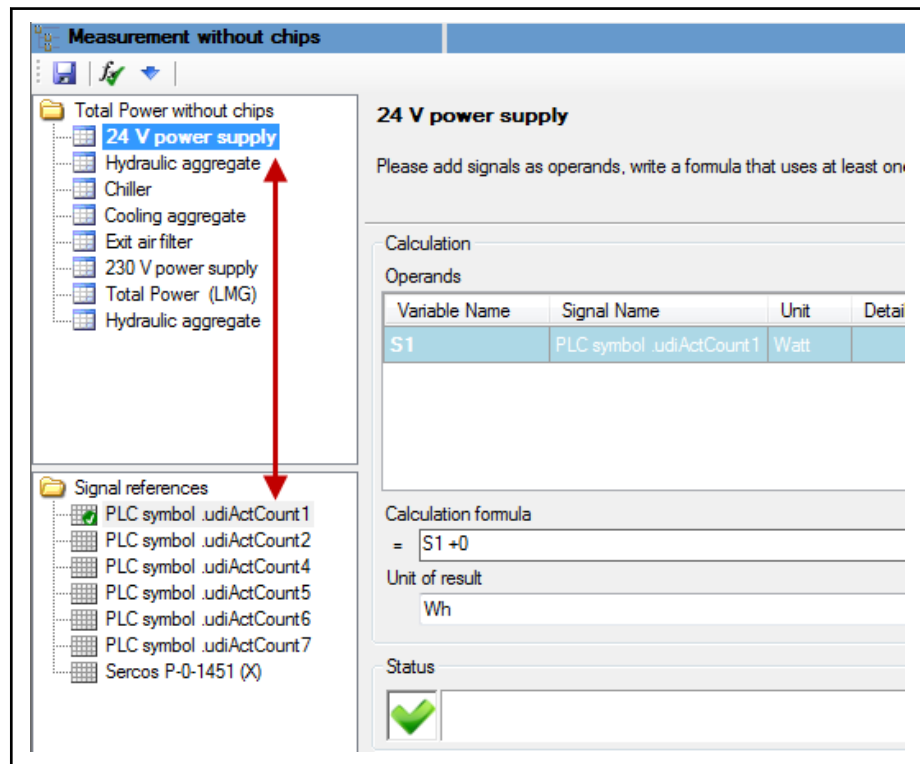


Abb. 9-10: Übersicht der Berechnungsordner und Signalreferenzen.

Bedienung:

1. Selektieren einer Berechnung.
Alle Signalreferenzen, die in dieser Berechnung verwendet werden, werden mit einem  markiert.
2. Selektieren einer Signalreferenz.
Alle Berechnungen, in denen das selektierte Signal verwendet wird, werden mit einem  markiert.

10 Analyse

10.1 Überblick

Die verschiedenen Analysefenster bzw. Konfigurationswerkzeuge sind zum Teil nur mit bestimmten Lizenzen vorhanden.

Übersicht

Lizenz	Funktionalität
MTX ega	• Programmbaum • Oszilloskop • Gantt • Diagramm • Diagramm mit Berechnung • 4D-Anzeige • Modelleditor
MTX cta	• Programmbaum • Oszilloskop • Gantt • Diagramm • Diagramm mit Berechnung • 4D-Anzeige • Satzanzeige • Kanalanzeige • Tabellenanzeige • Tabellenvergleich • Profiler • Splitanzeigen
Runtime	• Konfigurationsexplorer

Tab. 10-1: Funktionalität

Im Analyseteil von MTX ewb können Sie die aufgezeichneten NC-Sätze und Signalverläufe auf verschiedene Art visuell darstellen.

Sie können z.B.:

- Abhängigkeiten oder Unterbrechungen in den zeitlichen Abläufen suchen (z.B. zwischen einzelnen NC-Sätzen, zwischen NC und SPS oder zwischen Kanal 1 und Kanal 2),
- Haupt- und Nebenzeitanteile bestimmen,
- Mehrere Aufzeichnungen des gleichen NC-Programms vergleichen,
- Signale kopieren und gezielt modifizieren

und damit Optimierungspotentiale aufzeigen.

Des Weiteren können im Modelleditor verschiedene Maschinenmodelle erstellt werden. Im Modelleditor können Sie mit den Signalen beliebige Berechnungen durchführen, d.h. neue Signale kreieren.



Alle Zeitangaben sind in Sekunden, soweit nicht anders vermerkt.

Analyse

10.2 Satzanzeige

10.2.1 Funktion

Mit der Satzanzeige werden NC-Sätze nach verschiedenen Zeittypen untersucht, wie

- Interpretationszeit (CPL)
- Vorbereitungszeit (PREP)
- Bewegungszeit (MOVE)
- Ausführungszeit (IPO)

Zu sehen ist eine grafische Darstellung der aufgezeichneten Zeitstempel. Die aufgezeichneten Sätze werden in ihrer zeitlichen Abfolge nacheinander dargestellt. Die jeweiligen Zeittypen werden durch ihre farbliche Darstellung voneinander unterschieden.

Die Satzanzeige verfügt zusätzlich zur Statusleiste über einen Zeilenfilter (siehe "Erweiterter Zeilenfilter" auf Seite 123). Dieser befindet sich im Fenster "Eigenschaften". In der Satzanzeige steht auch die Funktion "Synchronisation" zur Verfügung (siehe Kap. 11.1 "Synchronisation" auf Seite 167).

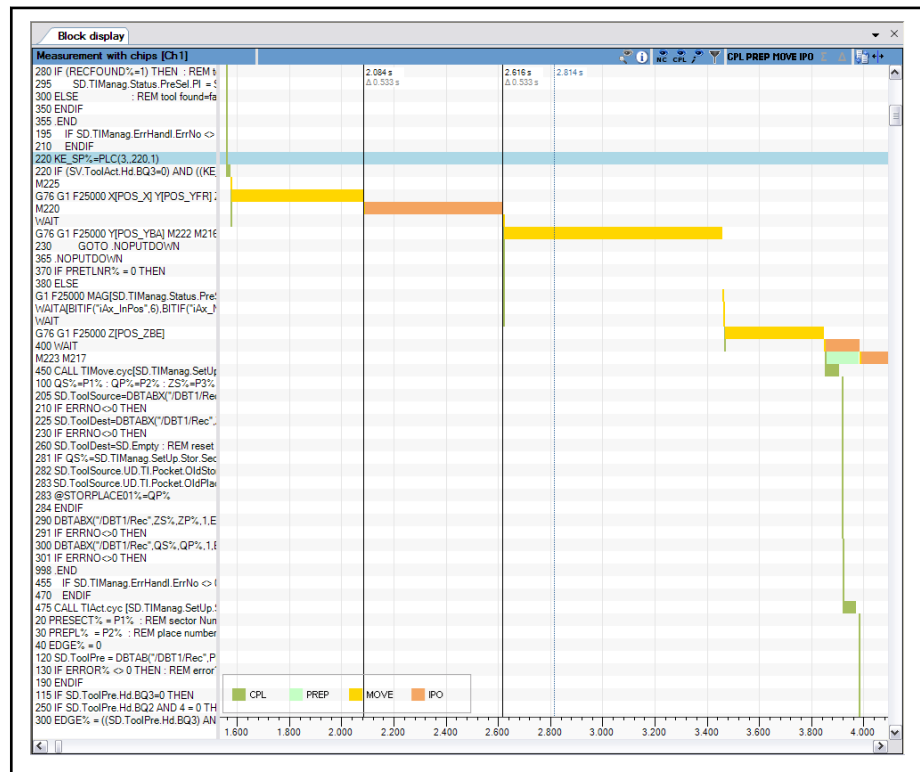


Abb. 10-1: Satzanzeige



Die rot gekennzeichneten IPO-Zeiten bergen in der Regel Potential zur Reduktion der Taktzeit.

10.2.2 Menü

Der Menüpunkt **Satzanzeige** ist in der Menüleiste sichtbar, wenn die Satzanzeige ausgewählt ist.

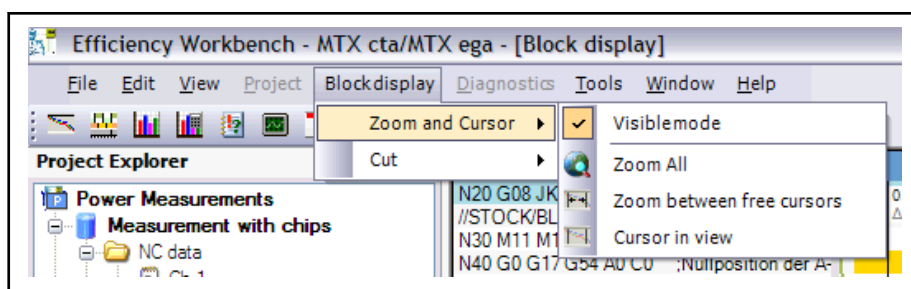


Abb. 10-2: Menü: "Zoom und Cursor"

Zoom und Cursor

Anweisung	Ergebnis
Modus Sichtbar	Die Daten werden so angezeigt, dass vom linken zum rechten Anzeigerand etwas zu sehen ist. Das Programm übernimmt den Zoom der X-Achse selbst, d.h. die Skalierung der Zeitachse richtet sich nach dem dargestellten Aufzeichnungsausschnitt. "Modus Sichtbar" kann mit der Tastenkombination <Strg>+<V> an- und ausgeschaltet werden
Zoom alles	Der Bildausschnitt wird an die komplette Aufzeichnungsdauer angepasst
Zoom zwischen freien Cursors	Zeigt die Daten auf Fensterbreite an, welche die Cursorlinien begrenzen
Freie Cursors an Bildrand	Setzt die Cursors an den aktuell angezeigten Bildschirmrand

Tab. 10-2: Erläuterung zum Menü "Zoom und Cursor"

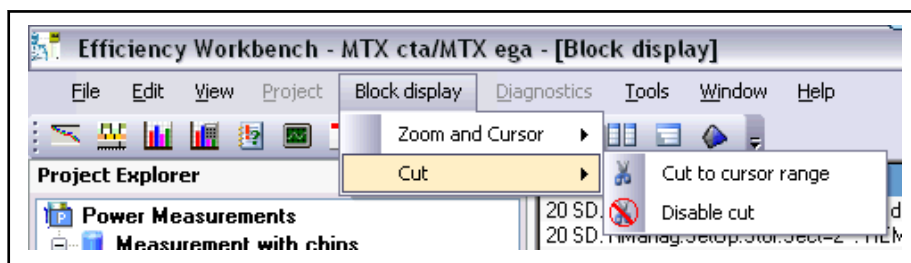


Abb. 10-3: Menü: "Zuschnitt"

Zuschnitt

Anweisung	Ergebnis
Auf Cursorbereich zuschneiden	Nähere Informationen hierzu finden Sie in Kap. 11.6 "Cut einer Aufzeichnung" auf Seite 170
Zuschnitt aufheben	Nähere Informationen hierzu finden Sie in "Zuschnitt aufheben" auf Seite 172

Tab. 10-3: Erläuterung zum Menü "Zuschnitt"

10.2.3 Bedienung

Linke Maustaste

"Modus Sichtbar" wird abgewählt, sobald die linke Maustaste gedrückt wird.

Analyse

Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken	Auswahl einer Zeile
Gedrückt halten und ziehen	Es startet der Time-Shift-Modus. Der Mauszeiger ändert sich. Die Zeitachse der visualisierten Daten kann verschoben werden. Analog wird auch die Y-Achse verschoben
Maus fährt über eine freie Cursorlinie und wird dann gedrückt	Der Mauszeiger ändert sich in einen Doppelpfeil. Während des Verschiebens der Cursorlinie wird die Zeit und Position der Cursorlinie aktualisiert
<Shift> + linke Maustaste	Lasso-Zoom-Modus wird aktiviert, wenn sich die Maus nicht über einer der beiden freien Cursorlinien befindet. Dabei wird ein Rechteckumriss angezeigt, welcher den selektierten Ausschnitt kennzeichnet. Unmittelbar nach dem Loslassen der Maustaste wird der Bildausschnitt auf den selektierten Bereich geändert. Es wird nur in Bereiche gezoomt, die auch einen Inhalt haben. Mit der <ESC>-Taste kann der Modus abgebrochen werden

Tab. 10-4: Bedienung: Linke Maustaste

Rechte Maustaste**Bedienung mit der rechten Maustaste**

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Rechtsklick	Anzeigekontextmenü öffnet sich. Es enthält die selben Zoom- und Cursor-Funktionen wie im Menüpunkt "Satzanzeige / Zoom und Cursor"

Tab. 10-5: Bedienung: Rechte Maustaste

Mausrad**Bedienung mit dem Mousrad**

Aktion des Mousrads	Aktion im Programm
Scrollen	Verschiebt den aktuellen Satz. Der ausgewählte NC-Satz wird nicht geändert
<Shift> + Mousrad	Zoom +/-

Tab. 10-6: Bedienung: Mousrad

Tastaturbelegung**Bedienung mit der Tastatur**

Cursortasten	Ändern der Auswahl des NC-Satzes bzw. Verschieben in beide Richtungen der Zeitachse
<Bild ↑> / <Bild ↓>	Verschiebt den Bildausschnitt um eine Seite
<Strg> + <Pos1>	Verschiebt den Bildausschnitt nach ganz oben
<Strg> + <Ende>	Verschiebt den Bildausschnitt nach ganz unten

Tab. 10-7: Bedienung: Tastatur

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
	Schaltet "Zoom Sichtbar" an/aus
	Schaltet die Legende an/aus
	Blendet NC-Sätze aus
	Blendet CPL-Sätze aus
	Blendet Kommentarzeilen aus
	Der erweiterte Zeilenfilter (siehe Kap. 10.2.4 "Eigenschaften" auf Seite 123) wird aktiviert/deaktiviert
	Blendet die CPL-Zeiten aus
	Blendet die Satzaufbereitungszeiten aus
	Blendet die Bewegungszeiten aus
	Blendet die Interpolator-Wartezeiten (IPO) aus
	Schaltet die Synchronisation an/aus
	Schaltet die freien Cursorlinien an/aus

Tab. 10-8: Bedienung: Statusleiste

10.2.4 Eigenschaften

Klicken Sie in der Menüzeile auf **Ansicht ► Eigenschaften** um die Eigenschaften anzuzeigen.

Der Zeilenfilter kann nach NC-Befehlen oder auch Zeiten filtern.

Erweiterter Zeilenfilter

Mit dem erweiterten Zeilenfilter können gezielt bestimmte Zeilen ein- oder ausgeblendet werden. Gesucht wird entweder nach bestimmten Zeichenketten oder bestimmten Zeiten (Zeitfilter). Das Zeichen "*" steht dabei für "alles einblenden". In Kombination mit einer Zeichenkette steht es als Platzhalter für eine beliebig lange Zeichenkette, die vor, hinter oder zwischen der eingegebenen Zeichenkette stehen kann. Jede Zeile steht für einen gesetzten Filter.

Den erweiterten Zeilenfilter aktivieren Sie durch Anklicken des Kontrollkästchens vor **Erweiterte Zeilenfilter**.

Alternativ können Sie den erweiterten Zeilenfilter über die Statusleiste mit dem Symbol  ein- und ausschalten. Alle Eingaben im erweiterten Zeilenfilter müssen mit der Schaltfläche **Anwenden** bestätigt werden.



Der "Erweiterte Zeilenfilter" findet keine Zeilen, die durch die normalen Ansichtsfilter ("NC-Zeilen", "CPL-Zeilen", "Kommentarzeilen") ausgeblendet wurden.

Analyse

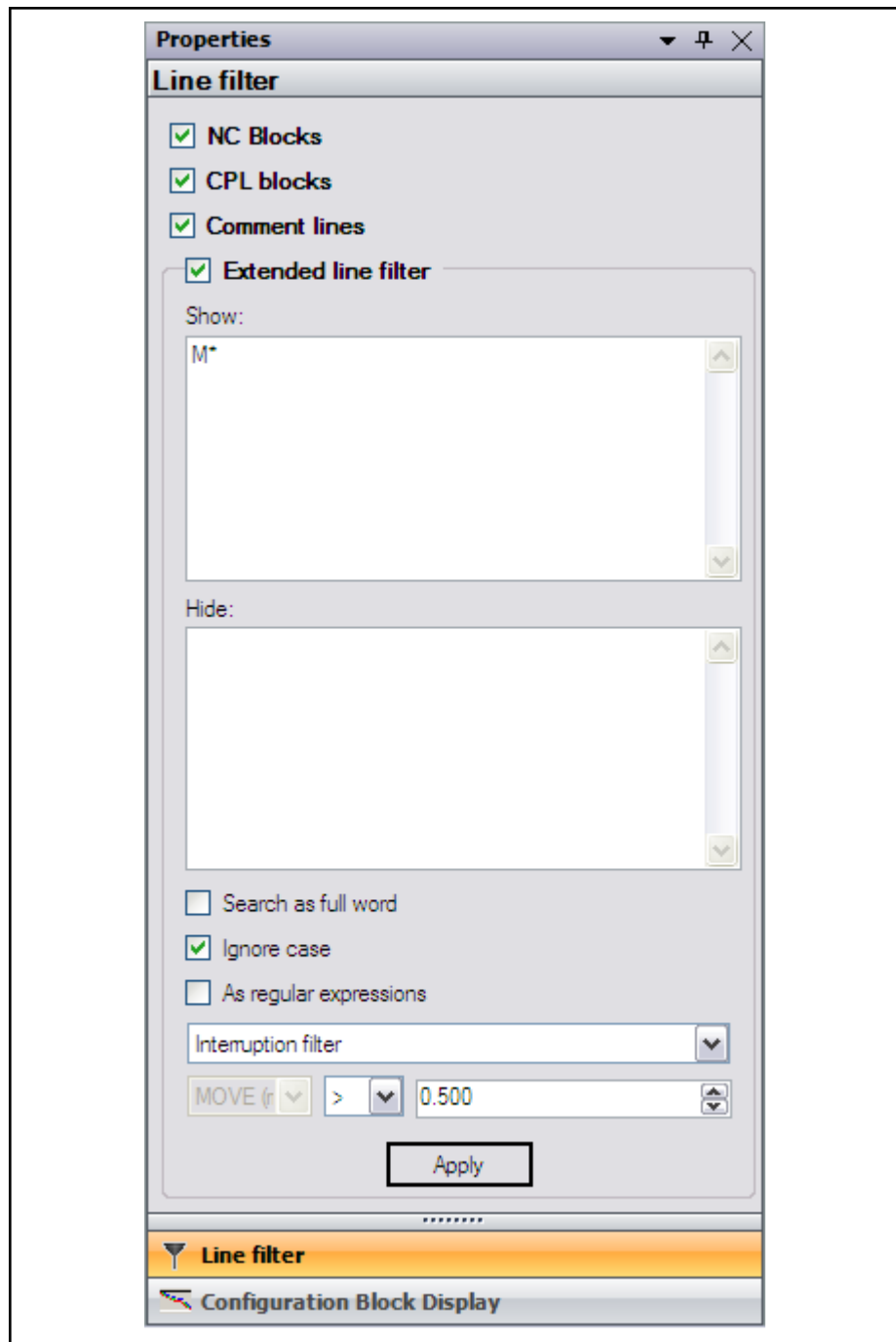


Abb. 10-4: Dialog: Eigenschaften (Beispiel: Zeilenfilter)

Es werden auf jede Zeile zuerst die Ausdrücke des Textfelds "Einblenden:" angewandt. Wird eine Zeile mit demselben oder einem ähnlichen Ausdruck im Feld "Ausblenden:" beschrieben, so wird die Zeile ausgeblendet. Das Feld "Ausblenden:" wird mit einer höheren Priorität interpretiert als das Feld "Einblenden:".

Folgende Kontrollkästchen können zusätzlich angeklickt werden:

- Nur ganze Worte suchen
- Groß-/Kleinschreibung ignorieren

Analyse

Häkchen ist standardmäßig gesetzt und muss für eine Deaktivierung abgewählt werden.

- Als reguläre Ausdrücke



Zur gezielten Suche werden Kenntnisse über reguläre Ausdrücke benötigt.

Sie können auch den Zeitfilter verwenden, der nach bestimmten Zeiten filtert.

Wählen Sie zwischen

- Zeitfilter
Auswahl aus 4 Zeittypen
- Unterbrechungsfiler
Suche nur nach Zeittyp "MOVE"

Konfiguration Satzanzeige

Hier können Sie den Modus "Sichtbar" aktivieren.

- Setzen Sie dazu ein Häkchen bei "Zoom Sichtbar"
- Blenden Sie eine Legende ein mit einem Häkchen bei "Legende der Blockfarben"

10.3 Kanalanzeige

10.3.1 Funktion

Die Kanalanzeige analysiert NC-Sätze, um eine optimale Synchronisation der Kanäle untereinander zu erreichen. Dabei können, wie auch in der Satzanzeige, verschiedene Zeittypen untersucht werden, wie z.B. Interpretations-, Vorbereitungs-, Ausführungs- und Bewegungszeit. Die Kanalanzeige verfügt auch über die Funktion [Kap. 11.1 "Synchronisation" auf Seite 167](#). Die Kanalanzeige stellt auch die "Cut-Funktion" zur Verfügung, mit der es möglich ist, Aufzeichnungen zuzuschneiden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in [Kap. 11.6 "Cut einer Aufzeichnung" auf Seite 170](#).

Analyse

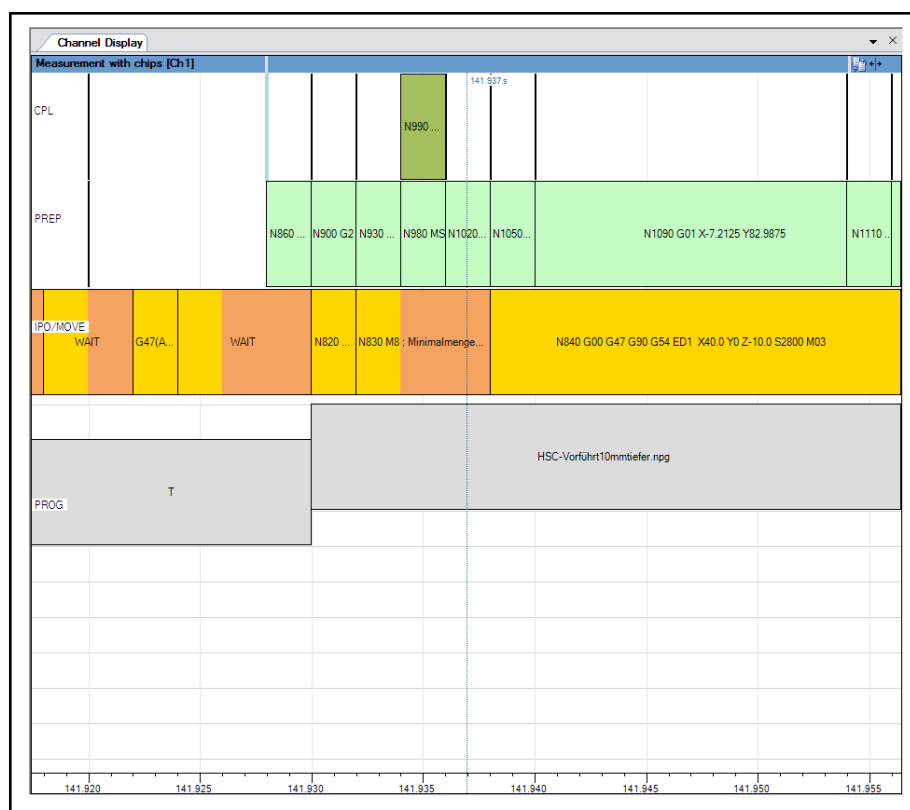


Abb. 10-5: Kanalanzeige

10.3.2 Menü

Der Menüpunkt **Kanalanzeige** ist in der Menüleiste sichtbar, wenn die Kanal-
anzeige ausgewählt ist.

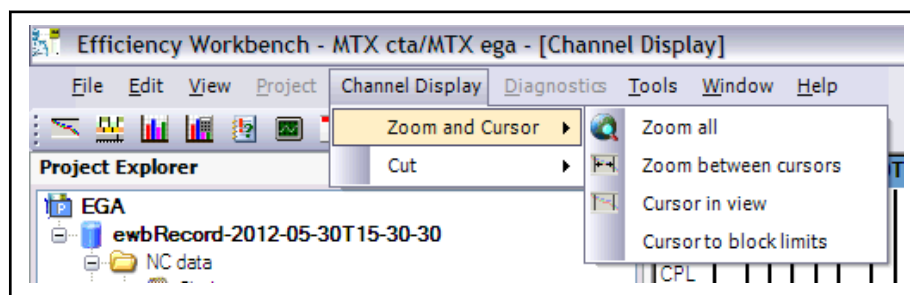


Abb. 10-6: Menü: "Zoom und Cursor"

Menü: Zoom und Cursor

Anweisung	Ergebnis
Zoom alles	Daten werde so angezeigt, dass alles auf die vorhandene Breite gezoomt wird und somit nur ein Scrollen nach unten und oben zugelassen ist
Zoom zwischen freie Cursors	Zeigt die Daten auf Fensterbreite an, welche die Cursorlinien begrenzen
Freie Cursors an Bildrand	Setzt die Cursorlinien an den aktuell angezeigten Bildschirmrand
Freie Cursors an Satzgrenzen	Setzt die Cursorlinien an den aktuell selektierten Satz

Tab. 10-9: Zoom und Cursor im Menü

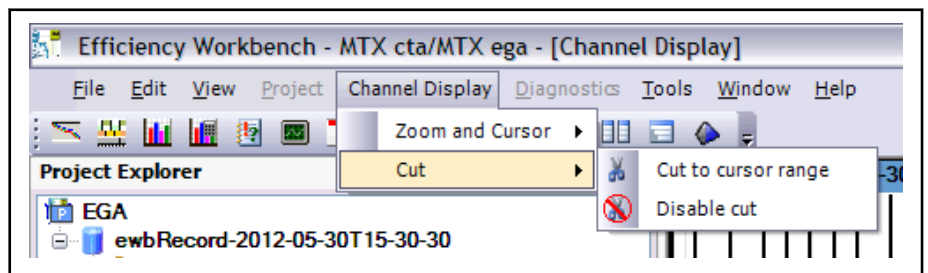


Abb. 10-7: Menü: "Zuschnitt"

Menü: Zuschnitt

Anweisung	Ergebnis
Auf Cursorbereich zuschneiden	Nähere Informationen hierzu finden Sie in Kap. 11.6 "Cut einer Aufzeichnung" auf Seite 170
Zuschnitt aufheben	Nähere Informationen hierzu finden Sie in "Zuschnitt aufheben" auf Seite 172

Tab. 10-10: Zoom und Cursor im Menü

10.3.3 Bedienung

Linke Maustaste**Bedienung mit der linken Maustaste**

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken	Auswahl einer NC-Zeile
Gedrückt halten und ziehen	Der Mauszeiger ändert sich. Die Zeitachse der visualisierten Daten kann verschoben werden
Maus fährt über eine freie Cursorlinie und linke Maustaste wird dann gedrückt	Der Mauszeiger ändert sich in einen Doppelpfeil. Während des Verschiebens der Cursorlinie wird die Zeit und Position der Cursorlinie aktualisiert
<Shift> + linke Maustaste	Lasso-Zoom-Modus wird aktiviert, wenn sich die Maus nicht über einer der beiden freien Cursorlinien befindet. Dabei wird ein Rechteckumriss angezeigt, welcher den selektierten Ausschnitt kennzeichnet. Unmittelbar nach dem Loslassen der Maustaste wird der Bildausschnitt auf den selektierten Bereich geändert

Tab. 10-11: Bedienung: linke Maustaste

Analyse

Rechte Maustaste Bedienung mit der rechten Maustaste

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Rechtsklick	Anzeigekontextmenü öffnet sich. Es enthält die selben Zoom- und Cursor-Funktionen wie in der Menüaktion

Tab. 10-12: Bedienung: rechte Maustaste

Mausrad Bedienung mit dem Mausrad

Aktion des Mausems	Aktion im Programm
Scrollen	Der vertikale Bildlauf und die Zeitachse werden verschoben
<Shift> + Mausrad	Zoom +/-

Tab. 10-13: Bedienung: Mausrad

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
	Schaltet die Synchronisation an/aus
	Schaltet die freien Cursors an/aus

Tab. 10-14: Bedienung: Statusleiste

10.4 Programmbaum

10.4.1 Funktion

Der Programmbaum veranschaulicht aufgezeichnete Zeiten in Zuordnung zu ihren jeweiligen Quellcodezeilen. Am zeitlichen Ablauf der Aufzeichnung orientiert, werden die Daten textbasiert in Baumform angezeigt. Damit ist es möglich, NC-Sätze mit Programmbezug zu analysieren. Dabei können verschiedene Zeittypen (Interpretationszeit, Satzvorbereitungszeit, Satzausführungszeit und Bewegungszeit) angezeigt werden. Im Gegensatz zum Profiler zeigt der Programmbaum das NC-Programm so an, wie es der Reihe nach abgelaufen ist. Der Programmbaum verfügt zusätzlich zur Statusleiste über einen Zeilenfilter (siehe ["Erweiterter Zeilenfilter" auf Seite 123](#)). Dieser befindet sich im Fenster "Eigenschaften". Der Programmbaum verfügt auch über die Funktion [Kap. 11.1 "Synchronisation" auf Seite 167](#).

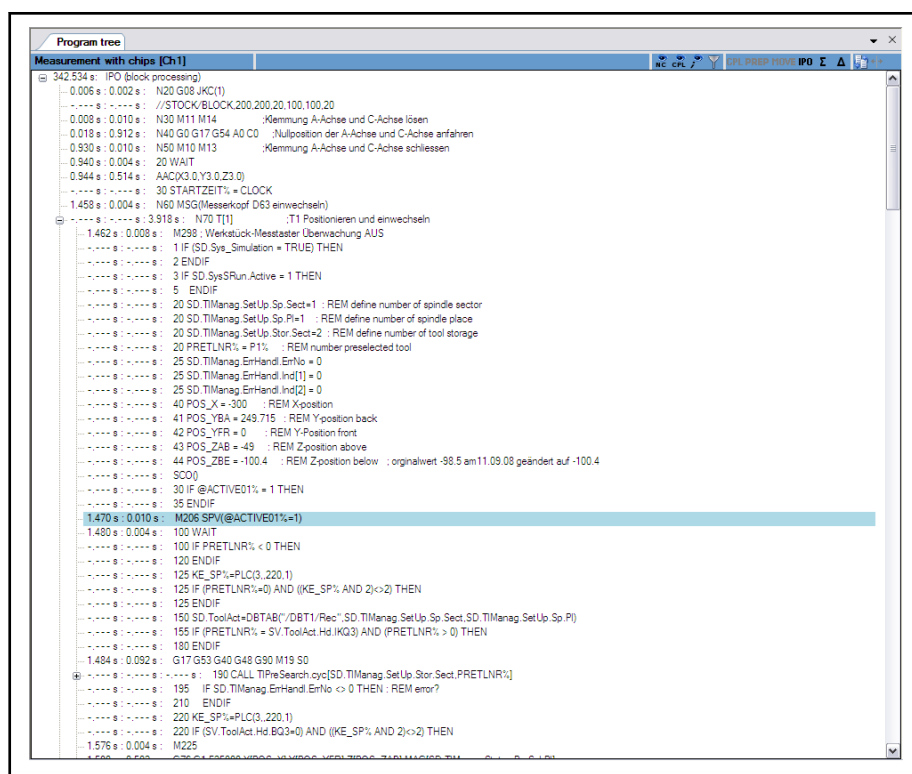


Abb. 10-8: Programmbaum

10.4.2 Menü

Der Menüpunkt **Programmbaum** ist in der Menüleiste sichtbar, wenn der Programmbaum ausgewählt ist.

Über das Menü lässt sich der Programmbaum auf- und zuklappen.

10.4.3 Bedienung

Linke Maustaste

Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken	Auswahl einer Zeile

Tab. 10-15: Bedienung: linke Maustaste

Rechte Maustaste

Bedienung mit der rechten Maustaste

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Rechtsklick	Der Programmbaum lässt sich komplett auf- bzw. zuklappen

Tab. 10-16: Bedienung: rechte Maustaste

Mausrad

Bedienung mit dem Mausrad

Aktion des Mausrads	Aktion im Programm
Scrollen	Verschiebt den aktuellen Satz. Dabei bleibt die ausgewählte Zeile immer markiert

Tab. 10-17: Bedienung: Mausrad

Analyse

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
Zeilenfilter	Schaltet Anzeige der Programmzeilen an/aus
Zeitenauswahl	Blendet die dargestellten Programmzeiten an/aus. Es ist nur eine Auswahl möglich.  blendet absolute Zeitstempel ein oder aus. Das ist die Startzeit des NC-Satzes seit Beginn der Aufzeichnung  blendet die relativen Zeitstempel ein oder aus. Das ist die Zeitdauer eines NC-Satzes
	Schaltet die Synchronisation an/aus

Tab. 10-18: Bedienung Statusleiste

10.4.4 Eigenschaften

Zeilenfilter Siehe ["Erweiterter Zeilenfilter" auf Seite 123](#).

10.5 Tabellenansicht

10.5.1 Funktion

Das Analysefenster "Tabellenansicht" zeigt beliebig viele Aufzeichnungen tabellarisch an. Dabei wird die unter "Aufzeichnungen" (siehe [Kap. 10.5.4 "Eigenschaften" auf Seite 134](#)) an oberster Stelle ausgewählte Aufzeichnung als Hauptaufzeichnung angesehen. Für jede weitere ausgewählte Aufzeichnung werden die Ausführungszeiten angezeigt sowie die zugehörigen Berechnungsspalten aktualisiert. Die sekundären Aufzeichnungen werden grau unterlegt. So werden die entsprechenden Zeiten der Programme gegenübergestellt. Sie können beispielsweise zwei Aufzeichnungen des gleichen NC-Programms miteinander vergleichen um Schwankungen in den Bearbeitungszeiten zu ermitteln.

Dabei können Informationen zu folgenden Sachverhalten dargestellt werden:

- Eindeutige Kennung eines jeden aufgezeichneten NC-Satzes
- NC-Programmname
- Schachtelungstiefe
- Zeilennummer
- Programmzeilenunterschied
- NC-Satz
- Aktives Werkzeug
- Werkzeugvorwahl
- Zeitklasse (siehe [Kap. 10 "Analyse" auf Seite 119](#))
- Zeit (Startzeit oder Dauer der Bearbeitung)
- Minimum (nur im Anzeigemodus "Ansicht" sichtbar)
- Maximum (nur im Anzeigemodus "Ansicht" sichtbar)
- Durchschnitt aller Zeiten (nur im Anzeigemodus "Ansicht" sichtbar)
- Differenz Minimum-Maximum (nur im Anzeigemodus "Ansicht" sichtbar)

Analyse

Das Analysefenster "Tabellenansicht" verfügt zusätzlich zur Statusleiste über einen Zeilenfilter (siehe "Erweiterter Zeilenfilter" auf Seite 123). Dieser befindet sich im Fenster "Eigenschaften". Die Tabellenansicht unterstützt auch die Kap. 11.1 "Synchronisation" auf Seite 167.

ID	Program	NC Block	Measurement with chips [Ch1]	Tool act	Time C	Time	Me	Time	Me	min [s]	max [s]	Ø [s]	diff [s]
2	HSC-Vorfahrt1C	N30 M11 M14	:Klemmung A-Achse und C-Achse lösen	T7 lie time	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.000
3	HSC-Vorfahrt1C	N40 G0 G17 G54 A0 C0	:Nullposition der A-Achse und C-Achse anfahren	T7 lie time	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	0.000
4	HSC-Vorfahrt1C	N50 M10 M13	:Klemmung A-Achse und C-Achse schliessen	T7 lie time	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.930	0.000
5	HSC-Vorfahrt1C	20 WAIT		T7 lie time	0.940	0.940	0.940	0.940	0.940	0.940	0.940	0.940	0.000
6	HSC-Vorfahrt1C	AAC(X3.0,Y3.0,Z3.0)		T7 lie time	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.944	0.000
7	HSC-Vorfahrt1C	30 STARTZEIT% = CLOCK		T7 lie time	---	---	---	---	---	---	---	---	---
8	HSC-Vorfahrt1C	N60 MSG(Messerkopf D63 einwechseln)		T7 lie time	1.458	1.458	1.458	1.458	1.458	1.458	1.458	1.458	0.000
9	HSC-Vorfahrt1C	N70 T1]	:T1 Positionieren und einwechseln	T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
10	T	M298 : Werkstück-Messtaster Überwachung AUS		T1 change	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	0.000
11	T	1 IF (SD.Sys_Simulation = TRUE) THEN		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
12	T	2 ENDIF		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
13	T	3 IF SD.SysSRun.Active = 1 THEN		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
14	T	5 ENDIF		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
15	T	20 SD.TIManag.SetUp.Sp.Sect=1 : REM define number of spindle sector		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
16	T	20 SD.TIManag.SetUp.Sp.Pl=1 : REM define number of spindle place		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
17	T	20 SD.TIManag.SetUp.Stor.Sect=2 : REM define number of tool storage		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
18	T	20 PRETLNR% = P1% : REM number preselected tool		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
19	T	25 SD.TIManag.ErrHandl.ErrNo = 0		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
20	T	25 SD.TIManag.ErrHandl.Ind[1] = 0		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
21	T	25 SD.TIManag.ErrHandl.Ind[2] = 0		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22	T	40 POS_X = -300 : REM X-position		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
23	T	41 POS_YBA = 249.715 : REM Y-position back		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
24	T	42 POS_YFR = 0 : REM Y-Position front		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
25	T	43 POS_ZAB = -49 : REM Z-position above		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
26	T	44 POS_ZBE = -100.4 : REM Z-position below : originalwert -98.5 am11.09.06		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
27	T	SCD()		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
28	T	30 IF @ACTIVE01% = 1 THEN		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
29	T	35 ENDIF		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
30	T	M206 SPV(@ACTIVE01%=1)		T1 change	1.470	1.470	1.470	1.470	1.470	1.470	1.470	1.470	0.000
31	T	100 WAIT		T1 change	1.480	1.480	1.480	1.480	1.480	1.480	1.480	1.480	0.000
32	T	100 IF PRETLNR% < 0 THEN		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
33	T	120 ENDIF		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
34	T	125 KE_SP% = PLC(3,220.1)		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
35	T	125 IF (PRETLNR%=0) AND ((KE_SP% AND 2)<>2) THEN		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
36	T	125 ENDIF		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
37	T	150 SD.ToolAct=DETAB("DBT1/Rec".SD.TIManag.SetUp.Sp.Sect.SD.TIManag :		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
38	T	155 IF (PRETLNR% = SV.ToolAct.Hd.IKQ3) AND (PRETLNR% > 0) THEN		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
39	T	180 ENDIF		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
40	T	G17 G53 G40 G48 G90 M19 S0		T1 change	1.484	1.484	1.484	1.484	1.484	1.484	1.484	1.484	0.000
41	T	190 CALL TIPreSearch.cyc[SD.TIManag.SetUp.Stor.Sect.PRETLNR%]		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
42	TIPreSearch.cyc	103 STORSECT% = P1%		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
43	TIPreSearch.cyc	100 PRETLNR% = P2%		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
44	TIPreSearch.cyc	105 @PRETOOL01% = PRETLNR%		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---
45	TIPreSearch.cyc	110 RECFFOUND% = 0		T1 change	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Abb. 10-9: Tabellenansicht

Spaltenerklärung

ID	Eindeutige Kennung eines jeden aufgezeichneten NC-Satzes
Programm	NC-Programmname
Schachtelungstiefe	Gibt an, in welcher Programmebene sich ein aufgezeichneter NC-Satz befindet
Zeilennr.	NC-Zeilenummer
Programmzeilenunterschied	Kennzeichnet mit dem Symbol  einen Unterschied der zu vergleichenden NC-Programme. NC-Sätze, die in nur einer Aufzeichnung vorhanden sind werden durch das Symbol  gekennzeichnet
NC-Satz	NC-Satz
WZ aktiv	aktives Werkzeug
WZ Vorwahl	Werkzeugvorwahl
Zeitklasse	Zeigt die zugeordnete Zeitklasse des NC-Satzes an

Analyse

Zeit	In der Spaltenüberschrift ist die Ausführungszeit mit dem Aufzeichnungsnamen gekennzeichnet. So können die Zeiten unterschieden werden, da mehrere Ausführungszeiten vorhanden sein können, wenn mehrere Aufzeichnungen hinzugefügt worden sind
min [s]	Minimaler Wert aller Ausführungszeiten
max [s]	Maximaler Wert aller Ausführungszeiten
Ø [s]	Durchschnitt aller Ausführungszeiten
diff [s]	Differenz zwischen Minimum und Maximum aller Ausführungszeiten

Tab. 10-19: Spaltenerklärung

Signale Das Analysefenster "Tabellenansicht" erlaubt auch ein Vergleich zwischen der ausgewählten Aufzeichnung und mehreren Signalen. Aufgrund dessen, dass Signale diskrete Werte beinhalten und innerhalb eines NC-Satzes eine große Anzahl von diskreten Punkten gesammelt wird, muss dieses Signal transformiert werden.

1. Ein Signal aus dem Projektexplorer selektieren.
2. Das selektierte Signal in die Tabelle ziehen.

Es erscheint ein Auswahldialog für die Auswahl von Kennwert und Spaltenname der neuen Berechnung.

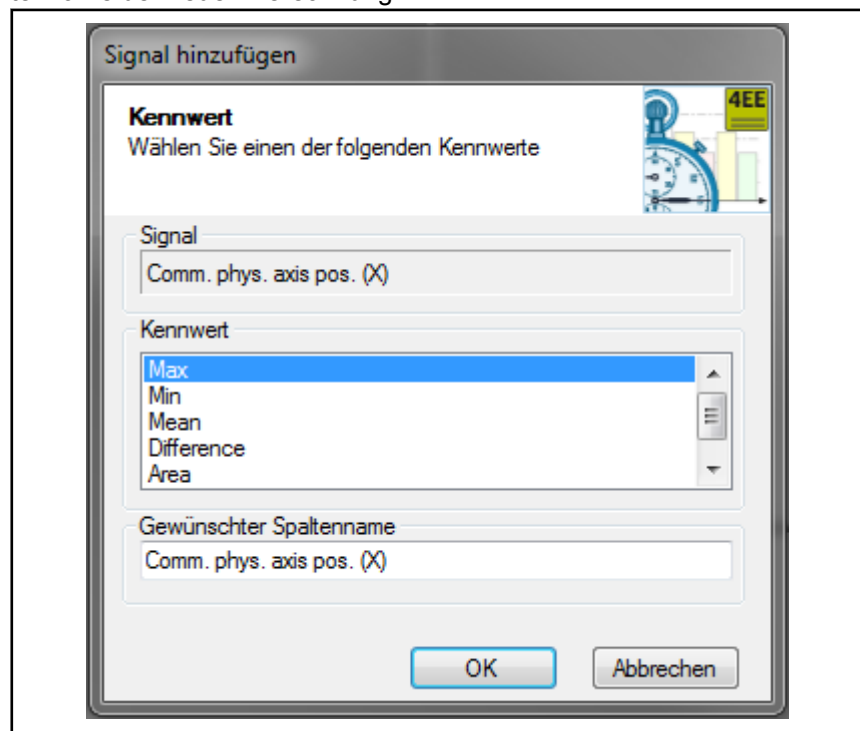


Abb. 10-10: Signal hinzufügen

3. Den Dialog mit <OK> bestätigen.
Es wird eine neue Spalte zu dem Analysefenster hinzugefügt. Diese Spalte beinhaltet die berechnete Zeiten.

Diese neue Spalte erscheint auch in den Eigenschaften unter Spalteneinstellungen.

10.5.2 Menü

Der Menüpunkt **Tabellenansicht** ist in der Menüleiste sichtbar, wenn die Tabellenansicht ausgewählt ist.

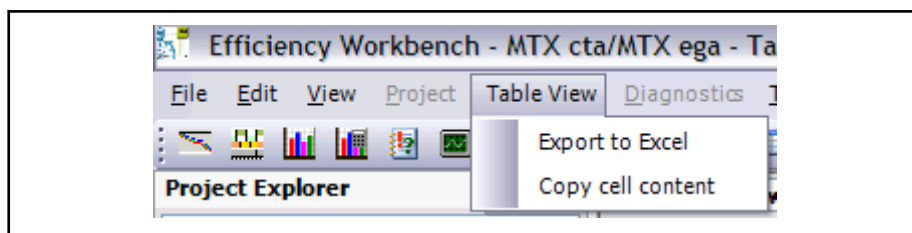


Abb. 10-11: Menü: "Tabellenansicht"

Menü: Tabellenansicht

Anweisung	Ergebnis
Nach Excel exportieren	Die komplette Anzeige wird nach Excel exportiert und zwar so, wie sie angezeigt wird (inklusive aller Sortierungen, Filter und Spalteneinstellungen)
Zellinhalt kopieren	Der ausgewählte (markierte) Zelleninhalt wird in die Zwischenablage kopiert

Tab. 10-20: Zoom und Cursor im Menü

10.5.3 Bedienung

Sie können mehrere Aufzeichnungen via Drag & Drop zur Tabellenansicht hinzufügen.



Jede neu hinzugefügte Aufzeichnung wird mit allen früher hinzugefügten Aufzeichnungen verglichen. Dies kann die Arbeit mit der Tabellenansicht (und dem Tabellenvergleich) verlangsamen.

Linke Maustaste

Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken in der Tabelle	Auswahl einer Zelle
Einfach klicken in den Spaltenüberschriften	Sortieren der Spalte
Einfach klicken + ziehen in den Spaltenüberschriften	Vertauschen der Spalte
Einfach klicken + ziehen an den Spaltenrändern in den Spaltenüberschriften	Spaltenbreite der linken Spalte ändern

Tab. 10-21: Bedienung: linke Maustaste

Linke Maustaste

Bedienung mit der rechten Maustaste

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken in der Tabelle	Kontextmenü öffnet sich

Tab. 10-22: Bedienung: rechte Maustaste

Analyse

Mausrad Bedienung mit dem Mausrad

Aktion des Mausekads	Aktion im Programm
Scrollen	Verschiebt den aktuellen Bildlauf. Dabei bleibt die ausgewählte Zelle immer markiert

Tab. 10-23: Bedienung: Mausrad

Tastaturbelegung Bedienung mit der Tastatur

Cursortasten	Verschieben der Auswahl nach rechts bzw. links und oben bzw. unten
<Bild ↑>/<Bild ↓>	Verschieben der Auswahl um mehrere Zeilen nach oben bzw. unten
<Strg> + <Pos1>	Springt in der selektierten Zeile zur ersten Spalte
<Strg> + <Ende>	Springt in der selektierten Zeile zur letzten Spalte

Tab. 10-24: Bedienung: Tastatur

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
Zeilenfilter	Schaltet Anzeige der Programmzeilen an/aus
Zeitenauswahl	Blendet die dargestellten Programmzeiten an/aus.  blendet absolute Zeitstempel ein oder aus. Das ist die Startzeit des NC-Satzes seit Beginn der Aufzeichnung  blendet die relativen Zeitstempel ein oder aus. Das ist die Zeitdauer eines NC-Satzes
	Schaltet die Synchronisation an/aus

Tab. 10-25: Bedienung: Statusleiste

10.5.4 Eigenschaften

Tabellenkonfiguration Sie haben die Möglichkeit die Hauptaufzeichnung (steht an erster Stelle) mittels der Symbole  und  zu vertauschen. Diese Möglichkeit besteht nur, wenn mehrere Aufzeichnungen zur Tabelle hinzugefügt worden sind. Es werden in der Tabelle alle Spalten in Bezug auf die Hauptaufzeichnung ausgefüllt. Mit den Checkboxes können Sie die Aufzeichnungen ein- und ausblenden.

Spalteneinstellungen

Mit den Symbolen  und  können die Spalten vertauscht werden. Mit den Checkboxes können die Spalten ein- und ausgeblendet werden. In den Spalteninformationen können Sie die Spaltenbreite verändern. Die Spalte muss dazu unter "verfügbare Spalten" markiert sein.

Zeilenfilter Siehe ["Erweiterter Zeilenfilter" auf Seite 123](#).

ID	Eindeutige Kennung eines jeden aufgezeichneten NC-Satzes
Programm	NC-Programmname
Schachtelungstiefe	Gibt an, in welcher Programmebene sich ein aufgezeichneter NC-Satz befindet
Zeilennr.	NC-Zeilenummer
Programmzeilenunterschied	Kennzeichnet mit dem Symbol  einen Unterschied der zu vergleichenden NC-Programme. NC-Sätze, die in nur einer Aufzeichnung vorhanden sind werden durch das Symbol  gekennzeichnet
NC-Satz	NC-Satz

Analyse

WZ aktiv	aktives Werkzeug
WZ Vorwahl	Werkzeugvorwahl
Zeitklasse	Zeigt die zugeordnete Zeitklasse des NC-Satzes an
Zeit	In der Spaltenüberschrift ist die Ausführungszeit mit dem Aufzeichnungsnamen gekennzeichnet. So können die Zeiten unterschieden werden, da mehrere Ausführungszeiten vorhanden sein können, wenn mehrere Aufzeichnungen hinzugefügt worden sind
Zeitenvergleich	Vergleicht die Ausführungszeiten mittels "<", "=", ">"

Tab. 10-26: Spaltenerklärung

10.6.2 Menü, Bedienung, Eigenschaften

Menü, Bedienung und Eigenschaften funktionieren genau wie in der Tabellenansicht (siehe [Kap. 10.5.2 "Menü" auf Seite 133](#)).

10.7 Profiler

10.7.1 Funktion

In dem Analysefenster "Profiler" werden Aufzeichnungen anhand ihres Quellcodes analysiert. Dabei werden die einzeln aufgezeichneten NC-Sätze ihren ursprünglichen Quellcodezeilen zugeordnet und im Hinblick auf Durchlaufzeiten, Durchlaufhäufigkeiten und ihrer Anordnung in Unterprogrammen strukturiert dargestellt.

Ausgegraute Zeilen bedeuten, dass sie nicht durchlaufen wurden. Wurden Kommentarzeilen nicht mit aufgezeichnet, wird die Häufigkeit mit "0" angezeigt.

Der Profiler verfügt zusätzlich zur Statusleiste über einen Zeilenfilter (siehe ["Erweiterter Zeilenfilter" auf Seite 123](#)). Dieser befindet sich im Fenster "Eigenschaften". Im Profiler steht Ihnen auch die Funktion [Kap. 11.1 "Synchronisation" auf Seite 167](#) zur Verfügung.

Analyse

Nesting	Dep	Program	Line	NC Block	#	Minimum	Maximum	Average	Sum Time	Ratio (%)	Ratio (Bar)
1	T				0	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%	
1	HSC-Vorfahrt10	80			0	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt11	81		N850 MSG(Auffräsen der Startbohrung)	1	0.006	0.006	0.006	0.006	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt12	82		N860 M8 : Minimalmengenschmierung ein	1	0.628	0.628	0.628	0.628	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt13	83		N670 G00 G47 G90 G54 ED1 X40.0 Y0 Z-10.0 S2800 M03	1	0.904	0.904	0.904	0.904	0.3%	
1	HSC-Vorfahrt14	84		N680 G1 Z-23.33 F1000	1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt15	85		N690 G3 X46 Y0 I3 J0	1	2.270	2.270	2.270	2.270	0.7%	
1	HSC-Vorfahrt16	86		N700 G3 I-6 J0	1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt17	87		N710 G3 X40 Y0 I-3 J0	1	0.304	0.304	0.304	0.304	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt18	88		N720 G1 Z-26.66 F1000	1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt19	89		N730 G3 X46 Y0 I3 J0	1	2.270	2.270	2.270	2.270	0.7%	
1	HSC-Vorfahrt20	90		N740 G3 I-6 J0	1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt21	91		N750 G3 X40 Y0 I-3 J0	1	0.304	0.304	0.304	0.304	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt22	92		N760 G1 Z-29.99 F1000	1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt23	93		N770 G3 X46 Y0 I3 J0	1	2.270	2.270	2.270	2.270	0.7%	
1	HSC-Vorfahrt24	94		N780 G3 I-6 J0	1	0.618	0.618	0.618	0.618	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt25	95		N790 G3 X40 Y0 I-3 J0	1	0.358	0.358	0.358	0.358	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt26	96		N800 G0 Z10 M9	0	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%	
1	HSC-Vorfahrt27	97		Werkzeugwechsel	0	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%	
1	HSC-Vorfahrt28	98		N810 T2 : Schruppfräser D32 einwechseln	1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	T				0	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%	
1	HSC-Vorfahrt10	99			0	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt11	100		N820 MSG(Vorfraesen der Kreisnut)	1	0.006	0.006	0.006	0.006	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt12	101		N830 M8 : Minimalmengenschmierung ein	1	0.630	0.630	0.630	0.630	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt13	102		N840 G00 G47 G90 G54 ED1 X40.0 Y0 Z-10.0 S2800 M03	1	1.570	1.570	1.570	1.570	0.5%	
1	HSC-Vorfahrt14	103		N850 G1 Z-22.25 F500	1	15.218	15.218	15.218	15.218	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt15	104		N860 G2 I-40 J0 F1000	1	0.490	0.490	0.490	0.490	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt16	105		N870 G1 Z-25.50 F500	1	15.218	15.218	15.218	15.218	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt17	106		N880 G2 I-40 J0 F1000	1	0.370	0.370	0.370	0.370	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt18	107		N890 G1 Z-27.75 F500	1	15.218	15.218	15.218	15.218	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt19	108		N900 G2 I-40 J0 F1000	1	0.370	0.370	0.370	0.370	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt20	109		N910 G1 Z-30.00 F500	1	15.192	15.192	15.192	15.192	4.4%	
1	HSC-Vorfahrt21	110		N920 G2 I-40 J0 F1000	1	0.358	0.358	0.358	0.358	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt22	111		N930 G0 Z10 S3800	0	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%	
1	HSC-Vorfahrt23	112			0	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt24	113		N940 G0 X130 Y0	1	0.004	0.004	0.004	0.004	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt25	114		N950 CLN0	1	0.382	0.382	0.382	0.382	0.1%	
1	HSC-Vorfahrt26	115		N960 G0 Z-40 F1500	1	0.860	0.860	0.860	0.860	0.3%	
1	HSC-Vorfahrt27	116		N970 G41 G46 G01 X95.2 Y0.0 :Startpunkt für Vollkreis D190.4 anfe	1	0.002	0.002	0.002	0.002	0.0%	
1	HSC-Vorfahrt28	117		N980 MSG(Kreis Durchmesser 190.4 fraesen)	1	28.024	28.024	28.024	28.024	8.2%	
1	HSC-Vorfahrt29	118		N990 G02 I-95.2 J0 :Vollkreis D190.4	1	0.760	0.760	0.760	0.760	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt30	119		N1000 G1 X95.2 Y-19	1	0.684	0.684	0.684	0.684	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt31	120		N1010 G03 X121.2 Y-45.0 R26 :Ausfahrkreis	1	0.534	0.534	0.534	0.534	0.2%	
1	HSC-Vorfahrt32	121		N1020 G01 G40 X125.0 Y-19 :Radiuskorrektur abschalten;	1	0.000	6.322	5.511	38.578	11.3%	

Abb. 10-13: Profiler

Spaltenerklärung

Schachtelungstiefe	Gibt an, in welcher Programmebene sich ein auf-gezeichneter NC-Satz befindet
Programm	NC-Programmname
Zeilennr.	NC-Zeilenummer
NC-Satz	NC-Satz
#	Anzahl der Durchläufe während der Aufzeichnung
Minimum	Minimaler Wert aller Ausführungszeiten
Maximum	Maximaler Wert aller Ausführungszeiten
Durchschnitt	Durchschnitt aller Ausführungszeiten
Summenzeit	Summe der Verarbeitungszeiten jedes Durchlaufs in Sekunden
Anteil (%)	Summe der Verarbeitungszeiten jedes Durchlaufs in Prozent bzgl. der Gesamtzeit (exkl. UP-Ausführungszeit)
Anteil (Balken)	Grafische Darstellung der Summe der Ausführungszeiten

Tab. 10-27: Spaltenerklärung

10.7.2 Menü

Der Menüpunkt **Profiler** ist in der Menüleiste sichtbar, wenn die Satzanzeige ausgewählt ist.

Analyse

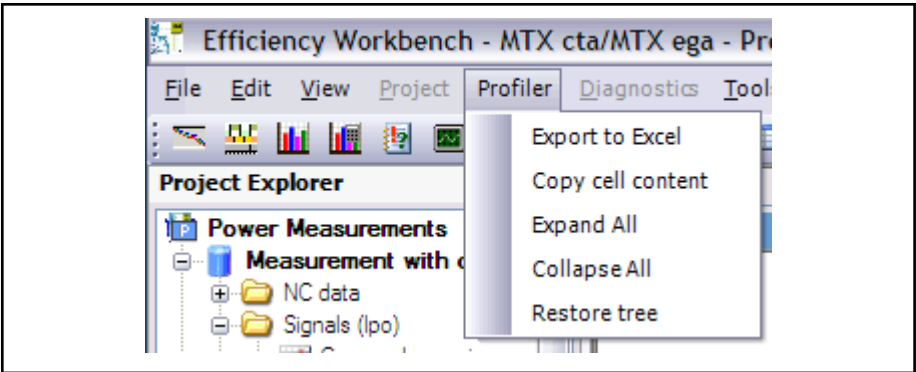


Abb. 10-14: Menü "Profiler"

Menü

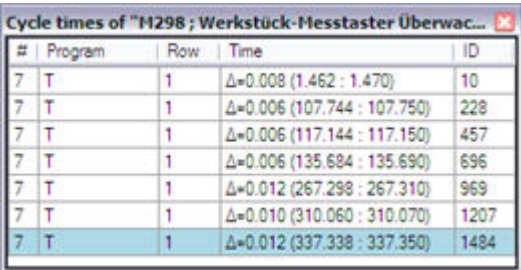
Anweisung	Ergebnis
Nach Excel exportieren	Die komplette Anzeige wird nach Excel exportiert und zwar so, wie sie angezeigt wird (inklusive aller Sortierungen, Filter und Spalteneinstellungen)
Zellinhalt kopieren	Der ausgewählte (markierte) Zelleninhalt wird in die Zwischenablage kopiert
Alles aufklappen	Die Unterprogramme werden mit angezeigt
Alles zuklappen	Es wird alles bis zum obersten Knoten zugeklappt
Baumansicht wiederherstellen	Nachdem Sie eine Spaltenüberschrift angeklickt haben, verschwindet die Baumstruktur. Über das Menü können Sie diese wiederherstellen

Tab. 10-28: Menü

10.7.3 Bedienung

Linke Maustaste

Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken	Auswahl einer Zelle
Doppelklicken	Es öffnet sich ein Fenster mit allen Durchlaufzeiten des ausgewählten NC-Satzes: 
Einfach klicken in eine Spaltenüberschrift	Sortierung der Spalte

Tab. 10-29: Bedienung: linke Maustaste

Analyse

Rechte Maustaste Bedienung mit der rechten Maustaste

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Rechtsklick	Anzeigekontextmenü öffnet sich. Es enthält die selben Zoom- und Cursor-Funktionen wie im Menüpunkt "Profiler"

Tab. 10-30: Bedienung: rechte Maustaste

Mausrad Bedienung mit dem Mause

Aktion des Mause	Aktion im Programm
Scrollen	Verschiebt den aktuellen Satz. Der ausgewählte NC-Satz wird nicht geändert

Tab. 10-31: Bedienung: Mause

Tastaturbelegung Bedienung mit der Tastatur

Cursortasten	Verschieben der Auswahl nach rechts bzw. links und oben bzw. unten
<Bild ↑>/<Bild ↓>	Verschieben der Auswahl um mehrere Zeilen nach oben bzw. unten
<Strg> + <Pos1>	Springt in der selektierten Zeile zur ersten Spalte
<Strg> + <Ende>	Springt in der selektierten Zeile zur letzten Spalte

Tab. 10-32: Bedienung: Tastatur

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
Zeilenfilter	Schaltet Anzeige der Programmzeilen an/aus
Zeitenauswahl	Blendet die dargestellten Programmzeiten an/aus. Es ist nur eine Auswahl möglich.  blendet absolute Zeitstempel ein oder aus. Das ist die Startzeit des NC-Satzes seit Beginn der Aufzeichnung  blendet die relativen Zeitstempel ein oder aus. Das ist die Zeitdauer eines NC-Satzes
	Schaltet die Synchronisation an/aus

Tab. 10-33: Bedienung Statusleiste

10.7.4 Eigenschaften

Der Eigenschaften-Dialog entspricht dem in der Tabellenansicht (siehe [Kap. 10.5.4 "Eigenschaften" auf Seite 134](#)).

10.8 Diagramm

10.8.1 Funktion

Die Kennwerte der aufgezeichneten oder berechneten Signale lassen sich in verschiedenen Formen darstellen.

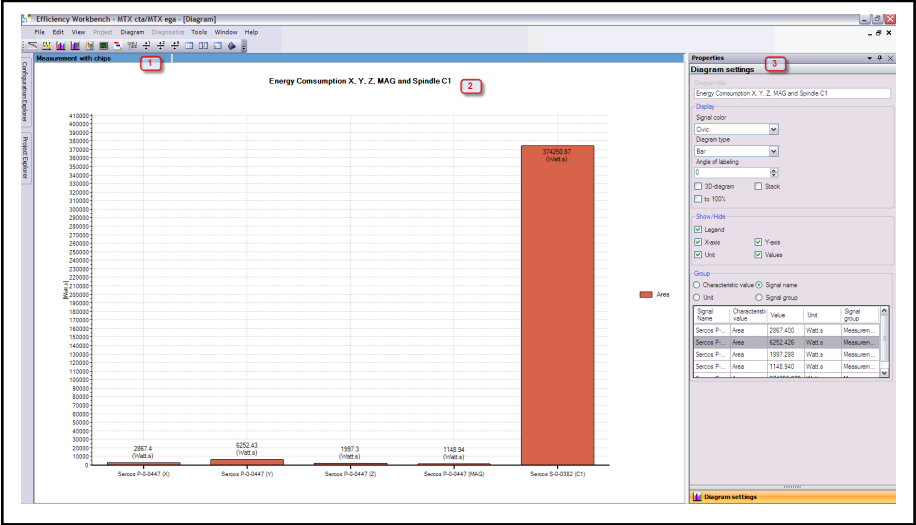
Analyse

Da es für die Diagrammdarstellung einzelne Werte bedarf, stehen Ihnen folgende Kennwertberechnungen zur Verfügung:

Kennwerte

Anweisung	Ergebnis
Maximum	sucht den maximalen Wert aus dem Signal
Minimum	sucht den minimalen Wert aus dem Signal
Mittelwert	bildet den Mittelwert aus dem Signal
Standardabweichung	stellt die Standardabweichung vom Signal dar
Fläche	bildet die Fläche unter dem Signal

Tab. 10-34: Kennwerte



- 1 Name der Aufzeichnung
- 2 Diagrammname
- 3 Diagramm-Eigenschaften

Abb. 10-15: Diagramm

Signale auswählen

- Öffnen Sie mittels eines Klicks auf das Symbol  die Diagrammdarstellung.
Auf der rechten Seite öffnet sich daraufhin das Diagramm-Fenster.
Alternativ können Sie auch mittels eines Klicks mit der linken Maustaste auf das Symbol  die Diagrammdarstellung öffnen. Auf der rechten Seite öffnet sich daraufhin das Diagramm-Fenster.
- Suchen Sie sich im Projektextplorer ein Signal aus.
- Klicken Sie auf das gewünschte Signal mit der linken Maustaste und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf die rechte Seite ins Fenster "Neues Diagramm". Lassen Sie anschließend die Maustaste wieder los.
Es erscheint ein Fenster, in welchem Sie den Bereich der Messung und den erforderlichen Kennwert auswählen können.

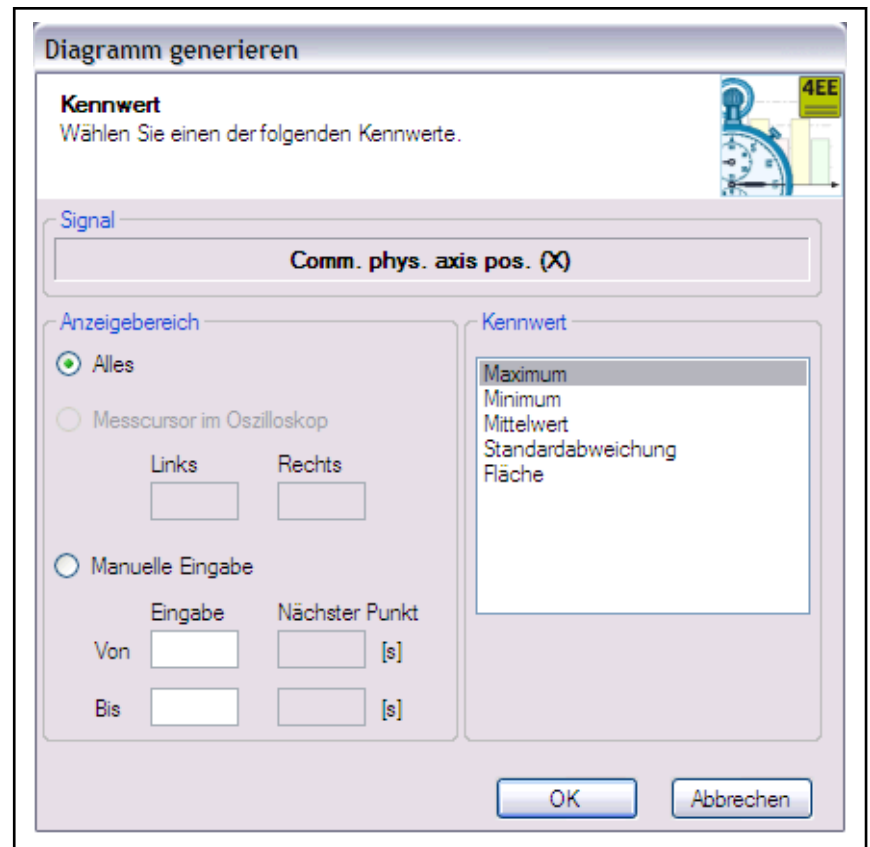


Abb. 10-16: Dialog: "Diagramm generieren" zur Auswahl des Bereich der Aufzeichnung und Kennwert auswählen



Diese Fenster erscheint nicht, wenn Sie aus dem Modelleditor einen Kennwert ins "Diagramm-Fenster" ziehen.

4. Der Bereich der Messung kann auf drei verschiedene Arten ausgewählt werden.
 - Gesamter Anzeigebereich für Auswertung heranziehen:
 Sofern Sie den gesamten Bereich der Aufzeichnung auswerten möchten, sollten Sie auf der linken Seite des Dialogs "Alles" auswählen.
 - Anzeigebereich für die Auswertung unter Verwendung der Oszilloskopfunktion einschränken:
 Hierzu müssen Sie, noch bevor Sie das Signal in das Diagramm ziehen, das betreffende Signal in die Oszilloskopfunktion ziehen und dort den Bereich für die Auswertung mit den beiden Mess cursors vorgeben. Wählen sie im Dialog anschließend "Messcursor im Oszilloskop". Die dort ausgewählten Zeiten erscheinen im Folgenden innerhalb des Dialogs in grauer Schrift.
 - Anzeigebereich für die Auswertung durch direkte Zeitvorgaben einschränken:
 Unter "Manuelle Eingabe" können Sie die Startzeit und die Endzeit direkt vorgeben. Daneben wird der nächstgelegene Punkt in grauer Schrift angezeigt.
5. Wählen Sie die gewünschte Berechnungsart aus und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK**.

Analyse

Aus dem vorhandenen Signal wird ein Kennwert gebildet und im Diagramm eingeblendet. Standardmäßig ist die Option "Balkendiagramm" eingestellt.

10.8.2 Menü

Im Menü **Diagramm** ► **Bild speichern unter...** können Sie Ihr Diagramm außerhalb oder innerhalb des Projekts (im Ordner "User" unterhalb des Projektordners) als PNG-Datei abspeichern. Wenn Sie mit der rechten Maustaste direkt in das Diagramm-Fenster klicken, dann steht Ihnen die gleiche Option zur Verfügung.

10.8.3 Eigenschaften

Es stehen Ihnen folgende Diagrammeinstellungen zur Verfügung:

Characteristic value	Signal Name	Value	Unit	Signal group
Maximum	Comm. phys. axis pos. (X)	-155.000	mm	Measurement with chips
Maximum	Comm. phys. axis pos. (Y)	249.715	mm	Measurement with chips
Maximum	Comm. phys. axis pos. (Z)	-49.000	mm	Measurement with chips

- 1 Diagrammtitel
- 2 Darstellung
- 3 Ein-/Ausblenden
- 4 Gruppieren

Abb. 10-17: Diagramm Eigenschaftsfenster

Diagrammtitel

Unter Verwendung des Diagrammtitels können Sie ihrem Diagramm einen Namen zuweisen.

Analyse

- Darstellung**
- **Signalfarbe:** Zur Auswahl stehen verschiedene Farbpaletten, die über die zugehörige Auswahlbox selektiert werden können.
 - **Diagrammtyp:** Über das zugehörige Auswahlfenster kann zwischen folgenden Diagrammtypen gewählt werden: Balken, Kreis, Linien, Flächen, Sprung.



Im Kreisdiagramm können Werte kleiner Null nicht angezeigt werden.

- **Beschriftungswinkel:** Ein Eintrag in das zugehörige Feld ändert unmittelbar den Beschriftungswinkel im zugehörigen Diagramm. Eine Änderung des Beschriftungswinkels kann über das Editierfeld erfolgen oder über die rechts angeordneten **Pfeiltasten** in Grad-Schritten.
 - **3D-Diagramm:** Durch Anklicken von "3D-Diagramm" wird ein Haken gesetzt und das Diagramm im 3D-Form dargestellt.
 - **Stapel:** Durch Setzen eines Hakens werden die einzelnen Signale im Balkendiagramm übereinander gestapelt. Diese Funktion steht Ihnen nicht bei jedem Diagrammtyp zur Verfügung.
 - **auf 100%:** Sobald Sie diesen Mode anwählen, wird der gesamte Bereich genutzt.
- Ein-/Ausblenden**
- **Legende:** Die Legende kann ein und ausgeblendet werden.
 - **X-Achse:** Die Beschriftung der X-Achse lässt sich ein- bzw. ausblenden.
 - **Y-Achse:** Die Beschriftung der Y-Achse lässt sich ein- bzw. ausblenden.
 - **Einheit:** Die zugehörigen Einheiten können ein- bzw. ausgeblendet werden.
 - **Werte:** Die zugehörigen Werte können ein- bzw. ausgeblendet werden.

Unter Verwendung des Beschriftungswinkels können Sie den Winkel der X-Achsen Beschriftung vorgeben. Der Beschriftungswinkel der Signale oder Kennwerte kann von -90 Grad bis + 90 Grad nach Belieben verändert werden.

- Gruppieren**
- **Kennwert:** Es wird nach dem Kennwert (Maximum, Minimum, Mittelwert, Standardabweichung oder Fläche) gruppiert.
 - **Signalname:** Die Gruppierung erfolgt anhand des Signalnamens.
 - **Einheit:** Die Gruppierung erfolgt anhand der Einheit.
 - **Signalgruppe:** Die Gruppierung erfolgt anhand der Signalgruppe.



Die Bezeichnung der Signalgruppe entspricht standardmäßig der zugehörigen Aufzeichnung. Der Bezeichner kann nach Belieben geändert werden.

10.9 Diagramm mit Berechnung

10.9.1 Funktion

Das Analysefenster "Diagramm mit Berechnung" bietet, neben der Funktionalität des Analysefensters "Diagramme", zu Beginn die Möglichkeit, häufig erforderliche Berechnungen in einfacher Weise durchzuführen.

Nachstehend ist der Dialog zur Auswahl der Signale und der zugehörigen Berechnung innerhalb des Analysefensters "Diagramme mit Berechnung" ab-

Analyse

gebildet. Unter Verwendung dieses Dialogs können Sie Signale vom Projektexplorer in die linke oder rechte Spalte "Signal Gruppe" ziehen. Über die mittlere Auswahlbox können Sie dann die erforderliche Berechnung auswählen.

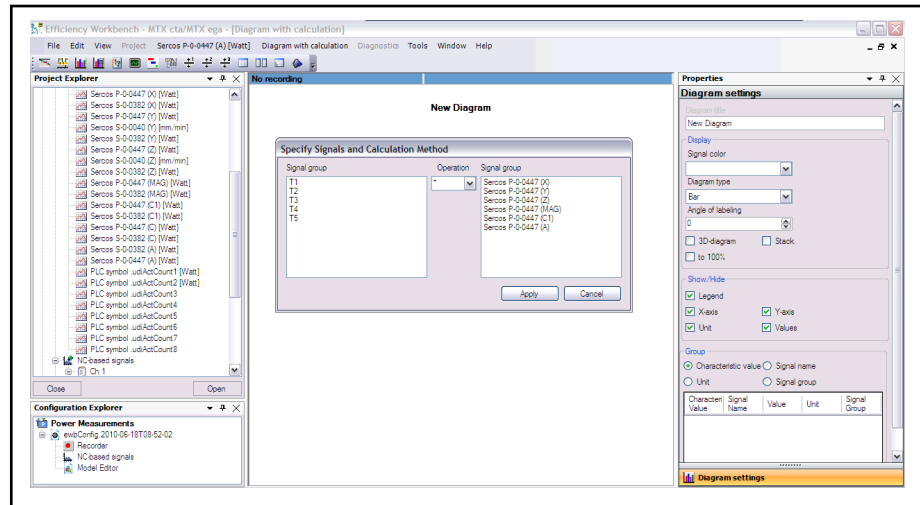


Abb. 10-18: Signalauswahl-/Berechnungsdialog

In diesem Falle soll der Energieverbrauch für die Achsen X, Y, Z, MAG, C1 und A in Bezug auf die Werkzeuge T1, T2, T3, T4 und T5 berechnet werden. D.h. das Leistungssignal (P-0-0447) der einzelnen Achsen ist mit den Einsatzzeiten der einzelnen Werkzeuge logisch zu verunden ("*") und anschließend unterhalb der verbleibenden Leistungskurve die resultierende Fläche (der Energieverbrauch) je Achse zu ermitteln.

Aufgrund der Eingabe unter den oben gezeigten Dialog werden intern folgende Berechnungen durchgeführt:

- T1 * Sercos P-0-0447(X)
- T1 * Sercos P-0-0447(Y)
- T1 * Sercos P-0-0447(Z)
- T1 * Sercos P-0-0447(MAG)
- T1 * Sercos P-0-0447(C1)
- T1 * Sercos P-0-0447(A)
- T2 * Sercos P-0-0447(X)
- T2 * Sercos P-0-0447(Y)
- ...
- T5 * Sercos P-0-0447(C1)
- T5 * Sercos P-0-0447(A)

Anschließend kann dann für jede dieser Paarung der relevante Zeitbereich sowie der gewünschte Kennwert selektiert werden. Im diesem Fall wurde für alle Paarungen der gesamte Aufzeichnungsbereich sowie die Flächenberechnung (der Energieverbrauch) gewählt.

Das resultierende Ergebnis zeigt das nachstehende Bild:

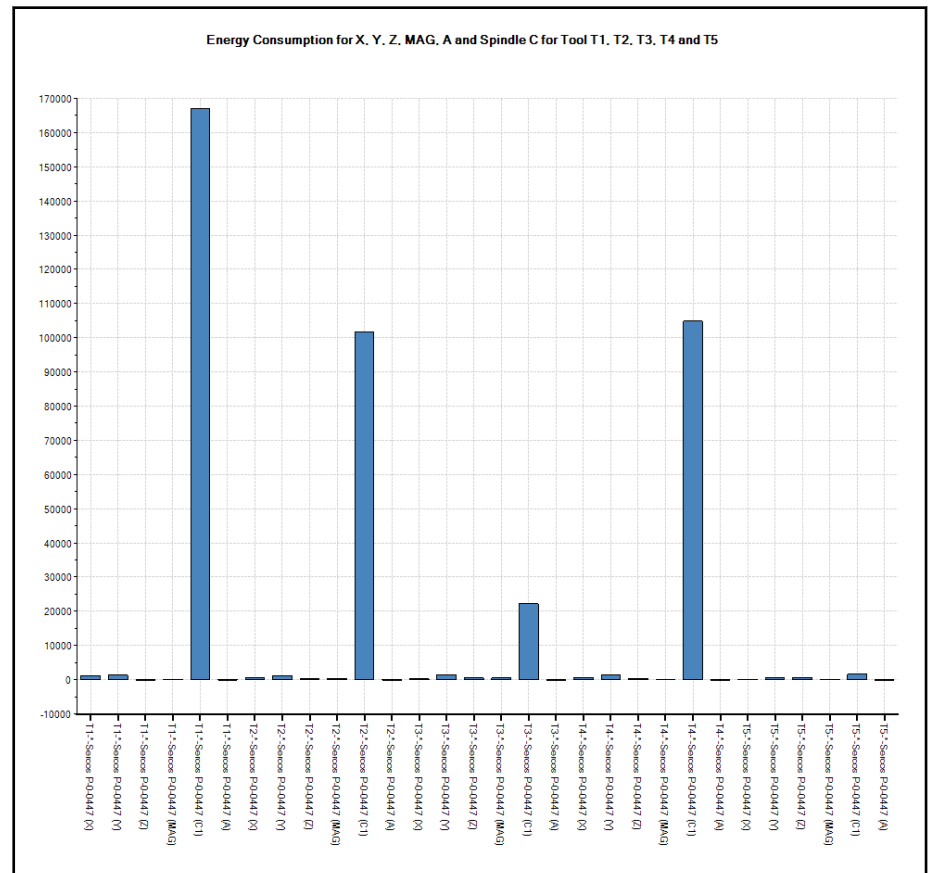


Abb. 10-19: Beispiel: Ergebnis der Berechnungen in Form eines Diagramms

10.10 Oszilloskop

10.10.1 Funktion

Die Oszilloskopanzeige kann alle Arten von Signalen darstellen. In Verbindung mit den satzbezogenen Analysefenstern können detaillierte Untersuchungen von Problemstellungen durchgeführt werden, wie z.B. der Spindelhochlauf bis zum Start eines bestimmten NC-Satzes.

Um z.B. alle aufgezeichneten IPO-Signale gemeinsam darzustellen, führen Sie einen Rechtsklick auf den Knoten "Signale (Ipo)" im Projektexplorer aus und wählen Sie "Oszilloskop".

Sie können die Signaldaten auch einzeln via Drag & Drop in ein Oszilloskop ziehen. Das Oszilloskop unterstützt auch die [Kap. 11.1 "Synchronisation" auf Seite 167](#)).

Analyse

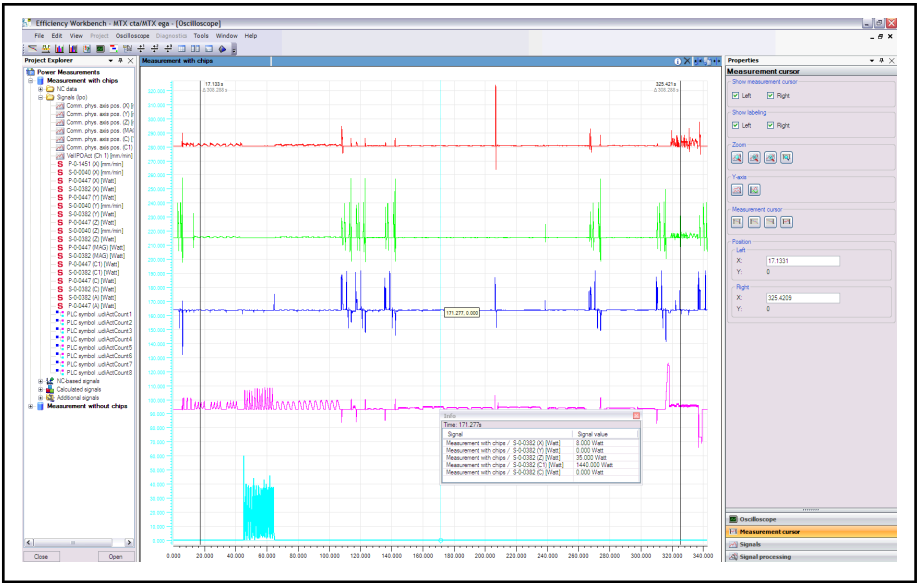


Abb. 10-20: Oszilloskop mit Eigenschaftsdialog und Info-Fenster

10.10.2 Menü

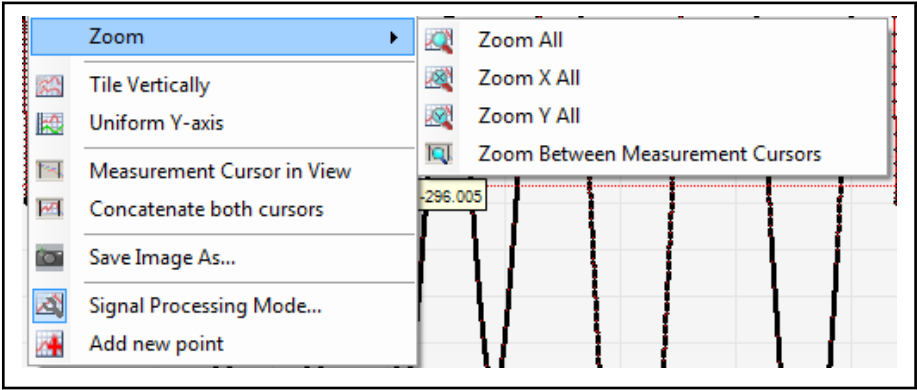


Abb. 10-21: Menü: "Zoom und Cursor"

Menü: Zoom und Cursor

Anweisung	Ergebnis
Zoom alles	Daten werden so angezeigt, dass alles auf die vorhandene Breite und Höhe gezoomt wird
Zoom X alles	Daten werden so angezeigt, dass alles auf die vorhandene Breite gezoomt wird
Zoom Y alles	Daten werden so angezeigt, dass alles auf die vorhandene Höhe gezoomt wird
Zoom zwischen Mess cursors	Zeigt die Daten auf Fensterbreite an, welche die Mess cursorslinien begrenzen
Untereinander anordnen	Alle Daten werden untereinander angeordnet. Die Y-Achse wird entsprechend dem aktiven Signal angepasst
Einheitliche Y-Achse	Die Ausrichtung der Daten basiert auf der Y-Achse des aktiven Signals. Diese Funktion ist nur sinnvoll, wenn sich mehrere Signale in einer Oszilloskopanzeige befinden

Analyse

Anweisung	Ergebnis
Messcursors an den Bildrand	Setzt die Messcursors an den aktuell angezeigten Bildschirmrand
Beide Messcursors verbinden	Beide Messcursors verbinden / Verbindung aufheben: Der Abstand zwischen den beiden Messcursors wird im Folgenden konstant beibehalten, wenn einer der beiden Messcursors bewegt wird. Sofern die Verbindung schon aktiv ist, wird diese aufgehoben.
Bild speichern unter	Speichert die aktuelle Ansicht im Oszilloskop in einer Bild-Datei ab (png, jpg).
Signalbearbeitungs-Modus	Signalbearbeitungs-Modus aktivieren / deaktivieren. Im Signalbearbeitungs-Modus können Signale modifiziert werden. Weitere Informationen finden Sie in Kap. 10.10.4 "Eigenschaften" auf Seite 149 .
Neuen Punkt hinzufügen	Im Signalbearbeitungs-Modus kann ein neuer Punkt hinzugefügt werden, der aber nur in diesem Modus angezeigt wird.

Tab. 10-35: Zoom und Cursor im Menü

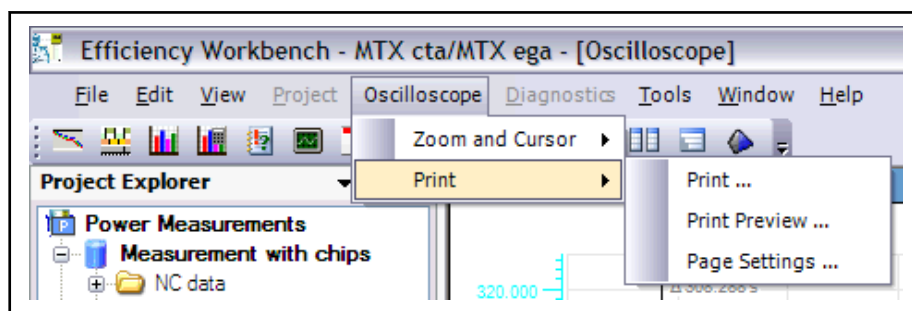


Abb. 10-22: Menü: "Drucken"

Menü: Drucken

Anweisung	Ergebnis
Drucken	Öffnet Dialog "Drucken"
Druckvorschau	Öffnet die Druckvorschau
Seiteneinstellungen	Öffnet Dialog "Seite einrichten"

Tab. 10-36: Drucken im Menü

10.10.3 Bedienung

Signal entfernen

Um ein Signal aus dem Oszilloskop zu entfernen, wählen Sie es in der Legende aus und drücken Sie <Entf>.

Analyse

Linke Maustaste Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken	Auswahl des Analysefensters, falls es nicht schon aktiv ist
Gedrückt halten und ziehen	Die dargestellten Daten des selektierten Signals können in der X- und Y-Richtung verschoben werden. Bezugspunkt ist das aktive Signal
Maus fährt über eine freie Cursorlinie und linke Maustaste wird dann gedrückt	Wenn sich die Maus über einer der beiden freien Cursorlinien befindet, kann die Cursorlinie entlang der X-Achse verschoben werden
<Shift> + linke Maustaste	Lasso-Zoom-Modus wird aktiviert. Dabei wird ein Rechteckumriss angezeigt, welcher den selektierten Ausschnitt kennzeichnet. Unmittelbar nach dem Loslassen der Maustaste wird der Bildausschnitt auf den selektierten Bereich geändert
<Strg> + linke Maustaste gedrückt halten	Erlaubt den stufenlosen Zoom in X- und Y-Richtung

Tab. 10-37: *Bedienung: linke Maustaste***Rechte Maustaste Bedienung mit der rechten Maustaste**

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Rechtsklick	Kontextmenü öffnet sich. Es enthält die selben Funktionen wie in der Menüaktion "Zoom"

Tab. 10-38: *Bedienung: rechte Maustaste***Mausrad Bedienung mit dem Mausrad**

Aktion des Mausrads	Aktion im Programm
Mausrad	Verschiebt die dargestellten Daten entlang der X-Achse. Um das Verschieben achsspezifisch zu verwenden, klicken Sie vorher auf die X- bzw. Y-Achse
<Shift> + Mausrad	Zoom +/- Um den Zoom achsspezifisch zu verwenden, klicken Sie vorher auf die X- bzw. Y-Achse
<Strg> + Mausrad	Bewirkt einen achsspezifischen Zoom des aktiven Signals. Wählen Sie vorher eine Achse aus

Tab. 10-39: *Bedienung: Mausrad***Tastaturbelegung Bedienung mit der Tastatur**

Cursortasten links/rechts	Verschiebt bei ausgewähltem Signal die Anzeige entlang der X-Achse
---------------------------	--

Tab. 10-40: *Bedienung: Tastatur*

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
	Entfernt das ausgewählte Signal aus der Anzeige
	Schaltet die Synchronisation an/aus
	Messcursor-Synchronisation
	Schaltet die freien Cursorlinien an/aus
	Blendet die Signalbezeichnung ein/aus

Tab. 10-41: Bedienung: Statusleiste

10.10.4 Eigenschaften

Unter Eigenschaften steht Ihnen folgendes Menü zur Verfügung:

Eigenschaftenmenü

Tasten	Eigenschaft
	Oszilloskop
	Messcursor
	Signale
	Signalbearbeitung

Tab. 10-42: Eigenschaftenmenü

Analyse

Oszilloskop

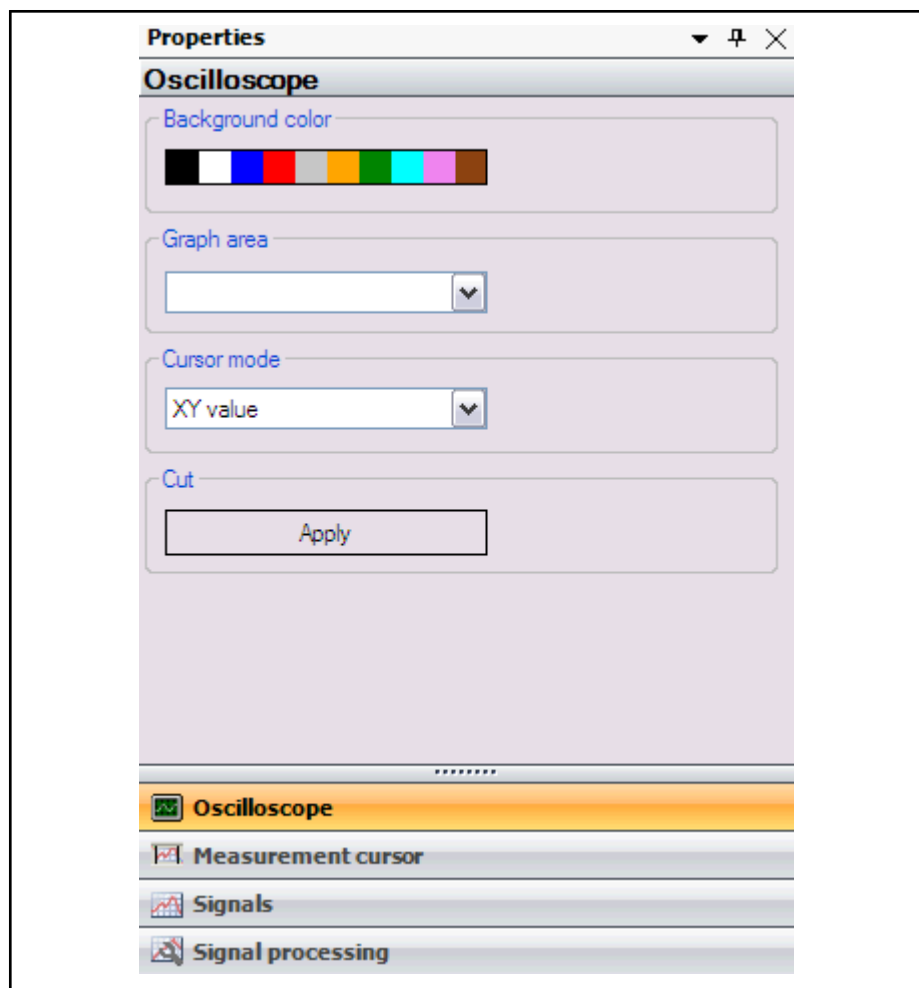


Abb. 10-23: Dialog: Eigenschaften (Oszilloskop)

- **Hintergrundfarbe ändern:** Die Hintergrundfarbe des jeweils selektierten Oszilloskopfensters kann bei Bedarf durch Anwahl der gewünschten Hintergrundfarbe im Eigenschaftenmenü verändert werden.
- **Graphische Fläche:** Die Fläche unterhalb des Signals kann bei Bedarf farbig dargestellt werden.
- **Zuschneiden:** Unter Verwendung der beiden Messcursor kann ein Signalausschnitt generiert werden (siehe [Kap. 11.7 "Cut eines Signals" auf Seite 172](#)).

Messcursor

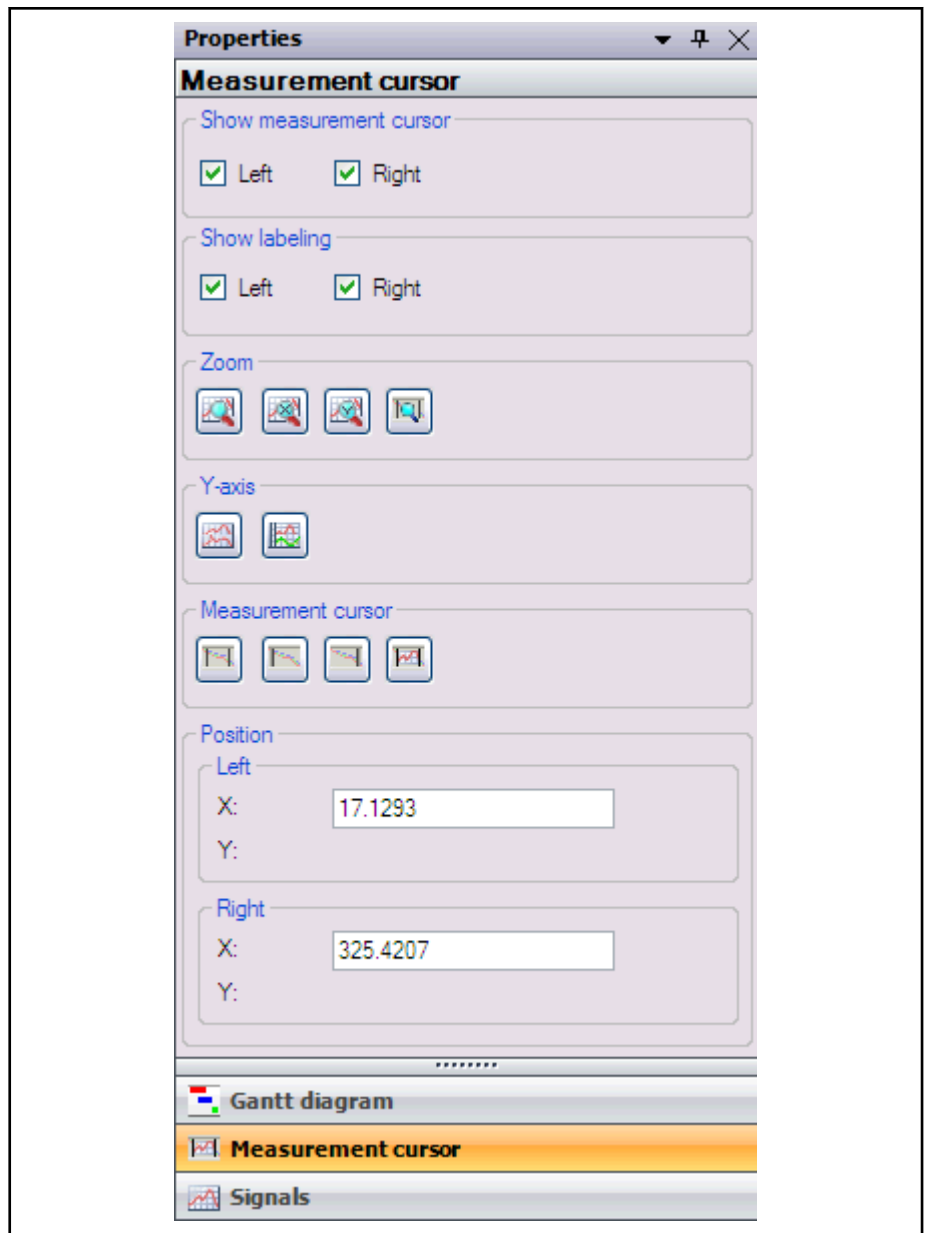


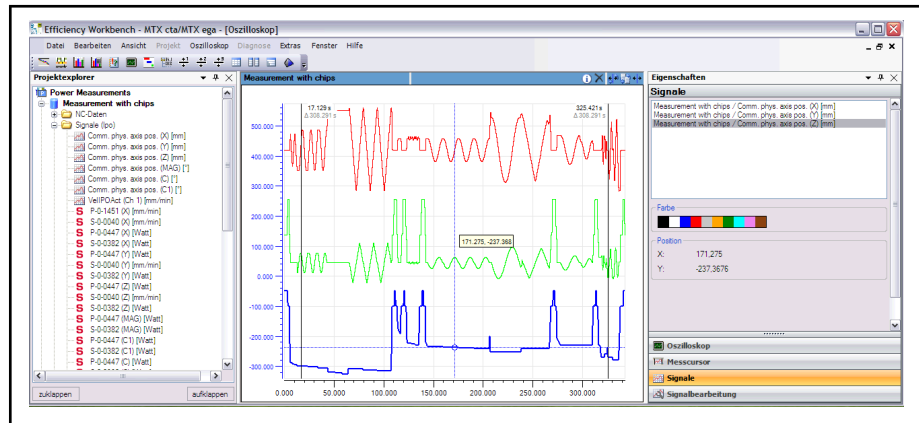
Abb. 10-24: Dialog: Eigenschaften (Messcursor)

- *Messcursor anzeigen*
 - **Links:** Linker Messcursor wird ein-/ausgeblendet
 - **Rechts:** Rechter Messcursor wird ein-/ausgeblendet
- *Beschriftung anzeigen*
 - **Links:** Beschriftung des linken Messcursors wird ein-/ausgeblendet
 - **Rechts:** Beschriftung des rechter Messcursors wird ein-/ausgeblendet
- **Zoom:** Zoom und Cursor (siehe [Kap. 10.10.2 "Menü" auf Seite 146](#))
- **Y-Achse:** Zoom und Cursor (siehe [Kap. 10.10.2 "Menü" auf Seite 146](#))

Analyse

- *Messcursor*
 - **Beide Messcursor an den Bildrand setzen:** Beide Messcursor werden an den Bildrand gesetzt, sofern diese nicht ausgeblendet sind.
 - **Linken Messcursor an den Bildrand setzen:** Linker Messcursor wird an den Bildrand gesetzt, sofern dieser nicht ausgeblendet ist.
 - **Rechten Messcursor an den Bildrand setzen:** Rechter Messcursor wird an den Bildrand gesetzt, sofern dieser nicht ausgeblendet ist.
- *Position*
 - **Links:** Durch Vorgabe eines Wertes kann der linke Messcursor gezielt auf eine Position gebracht werden.
 - **Rechts:** Durch Vorgabe eines Wertes kann der rechte Messcursor gezielt auf eine Position gebracht werden.
 - **Beide Messcursor verketten / Verkettung aufheben:** Beide Messcursor werden im selben Abstand fixiert, wenn einer der beiden Messcursor bewegt wird. Sofern die Verkettung schon aktiv ist, wird diese aufgehoben.

Signale

Abb. 10-25: *Eigenschaftenmenü "Signale"*

Rechts oben im Eigenschaftenmenü kann zwischen mehreren Signalen eines selektiert werden, für das im zugehörigen Oszilloskop-Analysefenster sowie im Eigenschaftenmenü die X- und Y-Position angezeigt wird. Daneben schaltet auch die Y-Achse auf die jeweilige Skalierung des betreffenden Signals um.

Durch "Anklicken" einer Farbe mit der linken Maustaste im Eigenschaftenmenü kann für das jeweilige Signal bei Bedarf eine andere Farbe gewählt werden.

Signalbearbeitung

Informationen darüber finden Sie im [Kap. 11.9 "Signalbearbeitung"](#) auf Seite 174

10.11 Gantt-Diagramm

10.11.1 Funktion

Die Gantt-Darstellung ermöglicht einen schnellen Überblick hinsichtlich komplexer Abläufe. Hierzu kann jedes Signal mittels eines Vergleichsoperanten und eines Schwellwerts in einfacher Weise in ein boolesches Signal gewandelt und zur Anzeige gebracht werden.

Analyse

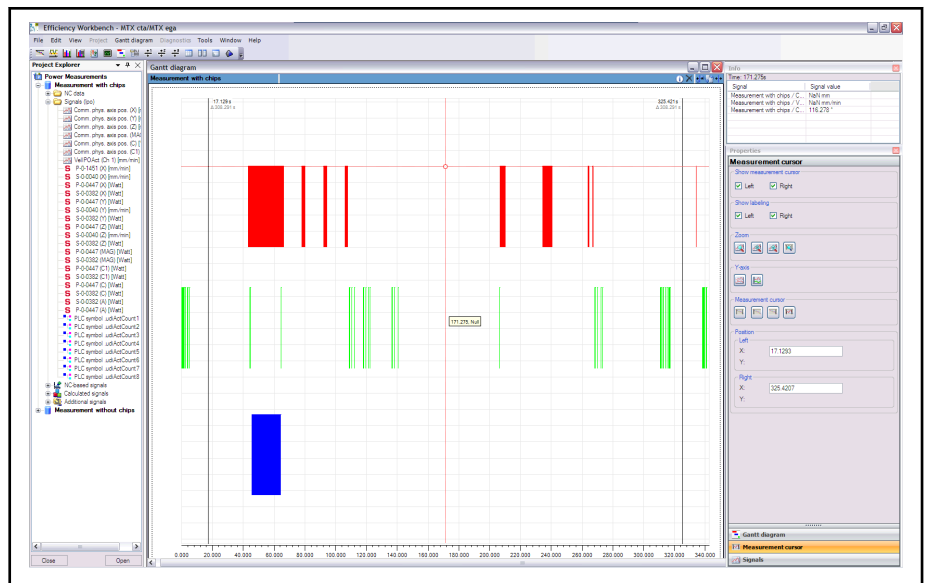


Abb. 10-26: Gantt-Diagramm mit Eigenschaftsdialog und Info-Fenster

10.11.2 Menü

Der Menüpunkt **Gantt-Diagramm** ist in der Menüleiste sichtbar, wenn ein Gantt-Diagramm ausgewählt ist.

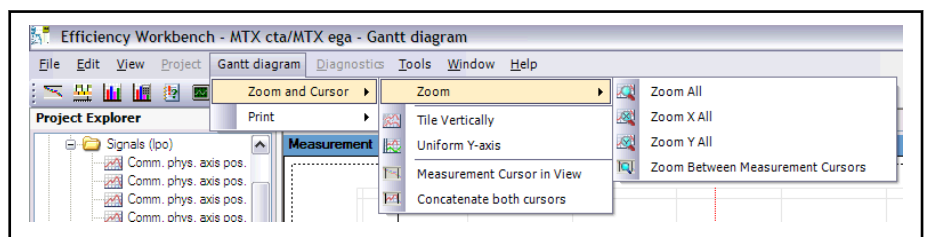


Abb. 10-27: Menü: "Zoom und Cursor"

Menü: Zoom und Cursor

Anweisung	Ergebnis
Zoom alles	Daten werden so angezeigt, dass alles auf die vorhandene Breite und Höhe gezoomt wird
Zoom X alles	Daten werden so angezeigt, dass alles auf die vorhandene Breite gezoomt wird
Zoom Y alles	Daten werden so angezeigt, dass alles auf die vorhandene Höhe gezoomt wird
Zoom zwischen Mess cursors	Zeigt die Daten auf Fensterbreite an, welche die Messcursorlinien begrenzen
Untereinander anordnen	Alle Daten werden untereinander angeordnet. Die Y-Achse wird entsprechend dem aktiven Signal angepasst
Einheitliche Y-Achse	Die Ausrichtung der Daten basiert auf der Y-Achse des aktiven Signals. Diese Funktion ist nur sinnvoll, wenn sich mehrere Signale in einer Oszilloskopanzeige befinden

Analyse

Anweisung	Ergebnis
Messcursors an den Bildrand	Setzt die Messcursors an den aktuell angezeigten Bildschirmrand
Beide Messcursors verbinden	Beide Messcursors werden im selben Abstand verbunden, wenn einer der beiden Messcursors bewegt wird. Sofern die Verbindung schon aktiv ist, wird diese aufgehoben.

Tab. 10-43: Erläuterung zum Menü "Zoom und Cursor"

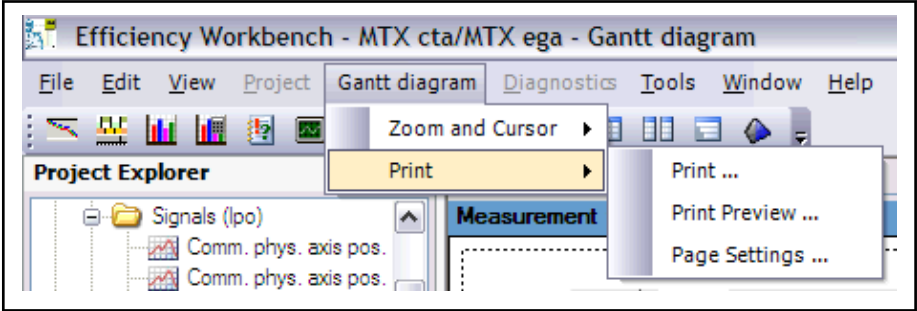


Abb. 10-28: Menü: "Drucken"

Menü: Drucken

Anweisung	Ergebnis
Drucken ...	Öffnet Dialog "Drucken"
Druckvorschau ...	Öffnet die Druckvorschau
Seiteneinstellungen ...	Öffnet Dialog "Seite einrichten"

Tab. 10-44: Erläuterung zum Menü "Drucken"

10.11.3 Bedienung

Signal im Gantt-Diagramm sichtbar machen

Öffnen Sie das Gantt-Diagramm über das Menü oder über das Kontextmenü im Projektextplorer.

Ziehen Sie dann das gewünschte Signal in das Gantt-Diagramm.

Öffnen Sie das Eigenschaftenmenü "Gantt-Diagramm".

Wählen Sie über das Auswahlfenster den erforderlichen Vergleichsoperanten (=, <, <=, >, >=) und geben Sie den erforderlichen Schwellwert in das dafür vorgesehene Feld ein.

Im Folgenden zeigt das Gantt-Diagramm dann alle Punkte des Signals, die die vorgegebene Bedingung erfüllen.

Signal entfernen

Um ein Signal aus dem Gantt-Diagramm zu entfernen, wählen Sie zunächst das Eigenschaftenmenü "Signale" aus.

Klicken Sie dann das betreffende Signal mit der linken Maustaste an.

Mit <Entf> wird das Signal gelöscht.

Analyse

Linke Maustaste Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
Einfach klicken	Auswahl des Analysefensters, falls es nicht schon aktiv ist
Gedrückt halten und ziehen	Die dargestellten Daten des selektierten Signals können in der X- und Y-Richtung verschoben werden. Bezugspunkt ist das aktive Signal
Maus fährt über eine freie Cursorlinie und linke Maustaste wird dann gedrückt	Wenn sich die Maus über einer der beiden freien Cursorlinien befindet, kann die Cursorlinie entlang der X-Achse verschoben werden.
<Shift> + linke Maustaste	Lasso-Zoom-Modus wird aktiviert. Dabei wird ein Rechteckumriss angezeigt, welcher den selektierten Ausschnitt kennzeichnet. Unmittelbar nach dem Loslassen der Maustaste wird der Bildausschnitt auf den selektierten Bereich geändert
<Strg> + linke Maustaste gedrückt halten	Erlaubt den stufenlosen Zoom in X- und Y-Richtung

Tab. 10-45: Bedienung: linke Maustaste

Rechte Maustaste Bedienung mit der rechten Maustaste

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Rechtsklick	Kontextmenü öffnet sich. Es enthält die selben Funktionen wie in der Menüaktion "Zoom"

Tab. 10-46: Bedienung: rechte Maustaste

Mausrad Bedienung mit dem Mausrad

Aktion des Mausems	Aktion im Programm
Mausrad	Verschiebt die dargestellten Daten entlang der X-Achse. Um das Verschieben achsspezifisch zu verwenden, klicken Sie vorher auf die X- bzw. Y-Achse
<Shift> + Mausrad	Zoom +/- Um den Zoom achsspezifisch zu verwenden, klicken Sie vorher auf die X- bzw. Y-Achse
<Strg> + Mausrad	Bewirkt einen achsspezifischen Zoom des aktiven Signals. Wählen Sie vorher eine Achse aus

Tab. 10-47: Bedienung: Mausrad

Tastaturbelegung Bedienung mit der Tastatur

Cursortasten links/rechts	Verschiebt bei ausgewähltem Signal die Anzeige entlang der X-Achse
Cursortasten links/rechts bei gedrückter <M>-Taste	Beide Messcursors werden miteinander verbunden und gemeinsam verschoben, solange die <M>-Taste gedrückt wird.

Tab. 10-48: Bedienung: Tastatur

Analyse

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
	Entfernt das ausgewählte Signal aus der Anzeige
	Schaltet die Synchronisation an/aus
	Messcursor-Synchronisation
	Schaltet die freien Cursorlinien an/aus
	Blendet die Signalbezeichnung ein/aus

Tab. 10-49: Bedienung: Statusleiste

10.11.4 Eigenschaften

Unter Eigenschaften steht Ihnen folgendes Menü zur Verfügung:

Eigenschaftenmenü

Tasten	Eigenschaft
	Gantt-Diagramm
	Messcursor
	Signale

Tab. 10-50: Eigenschaftenmenü

Gantt-Diagramm

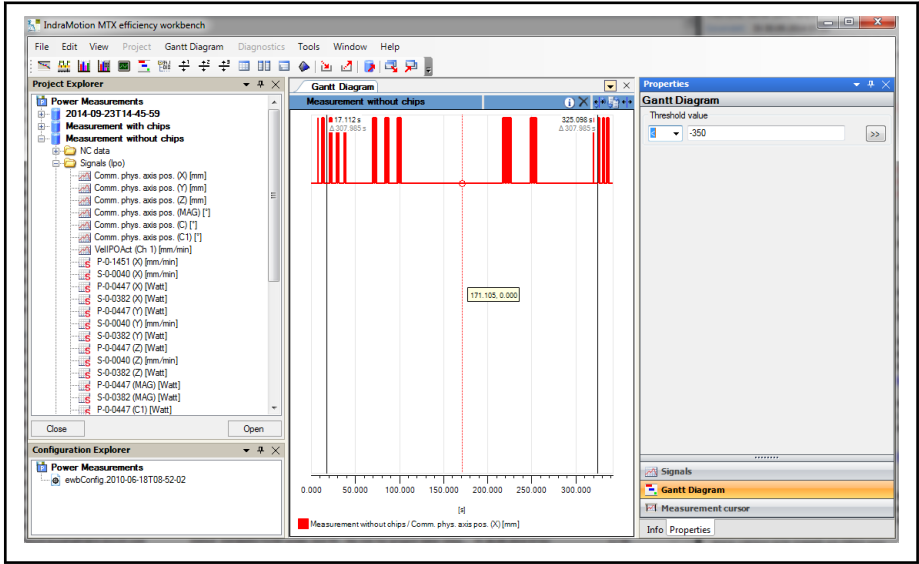


Abb. 10-29: Dialog: Eigenschaften (Gantt Diagramm)

Unter Verwendung des Eigenschaftenmenüs "Gantt-Diagramm" können von einem Signal die Punkte zur Anzeige gebracht werden, die eine vorgegebene Bedingung erfüllen. Die Vorgabe der Bedingung erfolgt durch Auswahl des Vergleichsoperanten (=, <, <=, >, >=) und durch Vorgabe eines Schwellwerts im nachstehenden Feld.

Im folgenden zeigt das Gantt-Diagramm alle Punkte des Signals, die die vorgegebene Bedingung erfüllen.

Messcursor

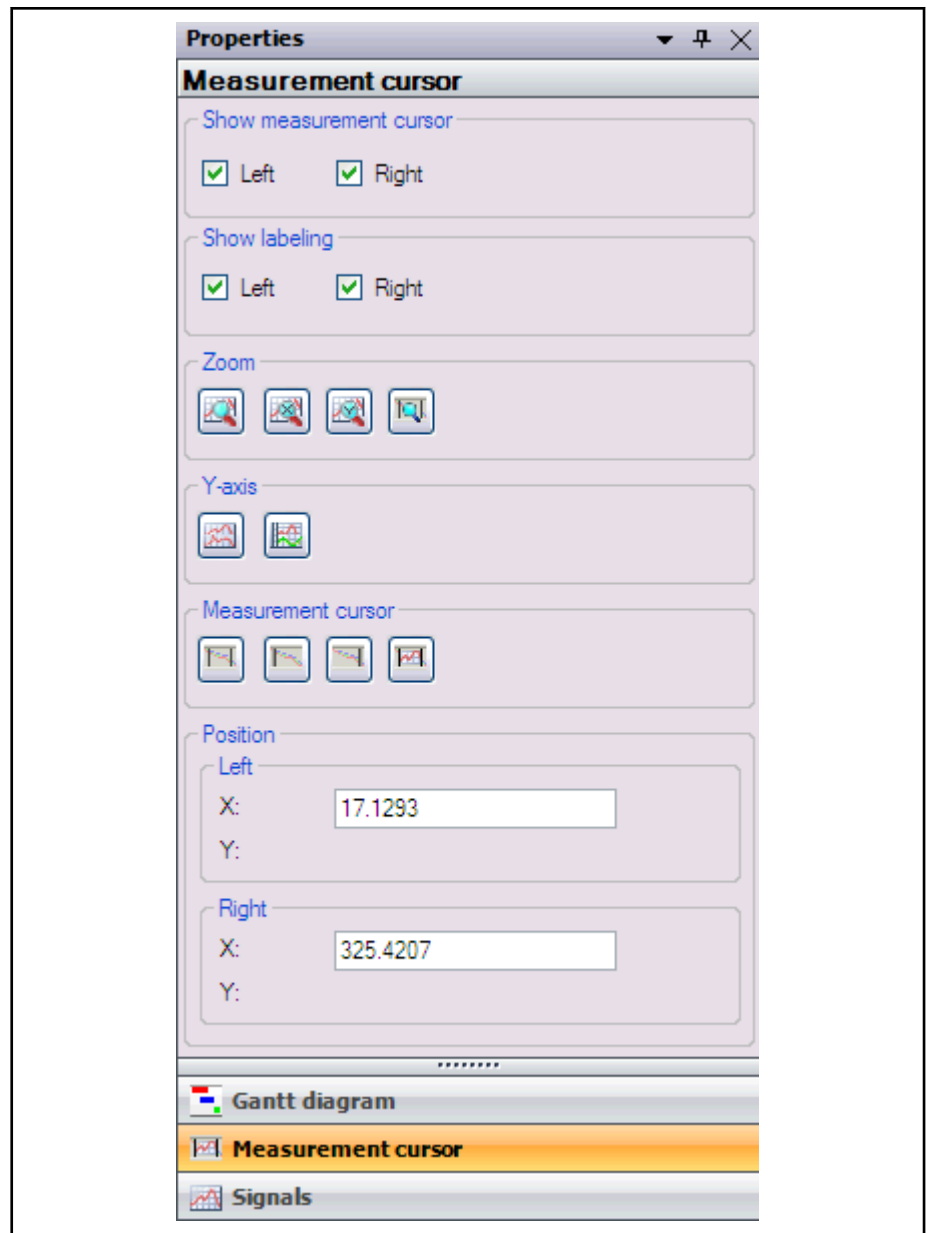


Abb. 10-30: Eigenschaftenmenü "Messcursor"

- *Messcursor anzeigen*
 - **Links**: Linker Messcursor wird ein-/ausgeblendet
 - **Rechts**: Rechter Messcursor wird ein-/ausgeblendet
- *Beschriftung anzeigen*
 - **Links**: Beschriftung des linken Messcursors wird ein-/ausgeblendet
 - **Rechts**: Beschriftung des rechten Messcursors wird ein-/ausgeblendet
- **Zoom**: Zoom und Cursor (siehe [Kap. 10.10.2 "Menü" auf Seite 146](#))
- **Y-Achse**
- **Messcursor**
- **Position**

Analyse

Signale



Abb. 10-31: Dialog: Eigenschaften (Signale)

- **Kennwert:** Es wird nach dem Kennwert (Maximum, Minimum, Mittelwert, Standardabweichung oder Fläche) gruppiert.
- **Signalname:** Die Gruppierung erfolgt anhand des Signalnamens.
- **Einheit:** Die Gruppierung erfolgt anhand der Einheit.
- **Signalgruppe:** Die Gruppierung erfolgt anhand der Signalgruppe.



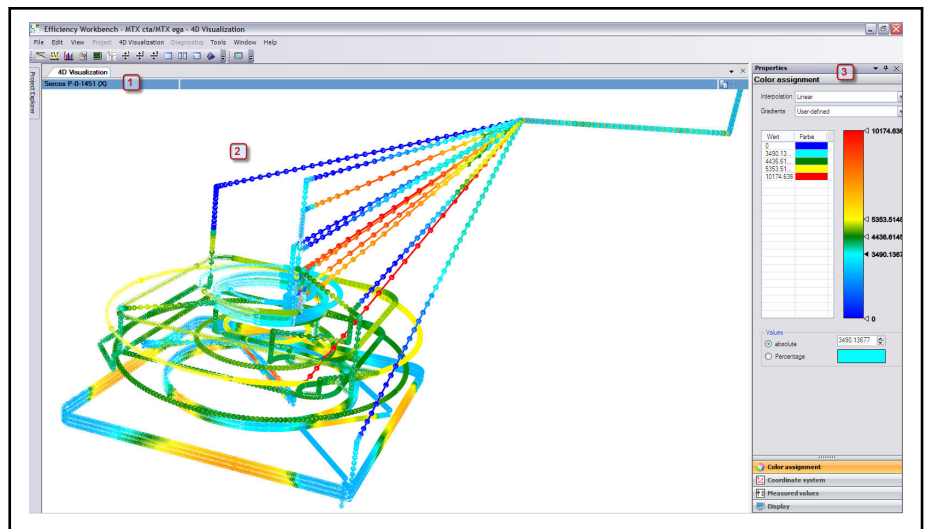
Die Bezeichnung der Signalgruppe entspricht standardmäßig der zugehörigen Aufzeichnung. Der Bezeichner kann nach belieben geändert werden.

10.12 4D-Anzeige

10.12.1 Funktion

Die 4D-Visualisierung gibt einen schnellen Überblick hinsichtlich eines zu analysierenden Signals mit unmittelbarem Bezug zum Verfahrensweg bzw. Werkstück. Sowohl aufgezeichnete als auch berechnete Signale können innerhalb der 4D-Grafik in sehr anschaulicher Weise analysiert werden. Standardmäßig kommen die Soll- oder Istpositionen der X-, Y- und Z-Achse zum Einsatz. Beispielsweise kann der Energieverbrauch der Maschine oder die Bahngeschwindigkeit über die Bewegung in X-, Y- und Z-Richtung dargestellt werden. Aber auch anderweitige Konfigurationen, wie etwa der Energieverbrauch der Maschine über die Geschwindigkeit der X-, Y- und Z-Achse können wertvolle Informationen liefern, insbesondere wenn die 3D-Anzeige mit einem Analysescreen synchronisiert wird, der NC-Satzinformationen beinhaltet.

Analyse



- 1 Konfigurationsname
- 2 4D-Visualisierung
- 3 Eigenschaften

Abb. 10-32: 4D-Anzeige (Gesamtleistung einer Maschine über die Verfahrbewegung) mit Eigenschaftsdialog

Signale auswählen

1. Klicken sie mit der linken Maustaste auf das  Symbol. Danach öffnet sich das Fenster "4D-Visualisierung" auf der rechten Seite.
2. Zur Darstellung der 4-D-Visualisierung suchen Sie sich im Projektextplorer und im Unterordner "Signals (lpo)" die vier passenden Signale, die Sie in einem Diagramm darstellen wollen.
3. Klicken Sie nun auf das erste gewünschte Signal mit der linken Maustaste und ziehen Sie es mit gedrückter Maustaste auf die rechte Seite ins Fenster "4D-Visualisierung". Lassen Sie anschließend die Maustaste wieder los.

Es öffnet sich ein Fenster, indem Sie Ihr Signal der X-, Y-, Z-Koordinate oder als (grafische) Daten zuweisen können.

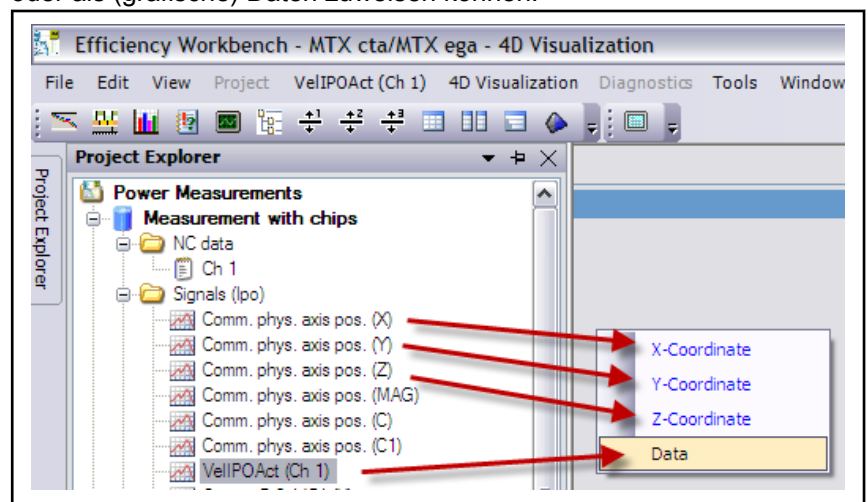


Abb. 10-33: Signale zuweisen

4. Ziehen Sie die restlichen Signale in der gleichen Weise ins Fenster "4D-Visualisierung". Die Zuordnung eines Signals als (farbig dargestellte)

Analyse

Daten können sie ab dem zweiten Signal treffen. Auf diese Weise können Sie neben einer dreidimensionalen Darstellung auch eine ein- oder zweidimensionale Darstellungen mit einem farbigen Datensignal generieren.

Nachdem Sie das Datensignal zugeordnet haben, erscheinen in der 4D-Visualisierung die vier eingefügten Signale. Die Signale werden standardmäßig in Regenbogenfarben und in der Interpolationsart "Linear" dargestellt.

10.12.2 Menü

Der Menüpunkt **4D-Visualisierung** ist in der Menüzeile sichtbar, wenn die 4D-Grafik ausgewählt ist.

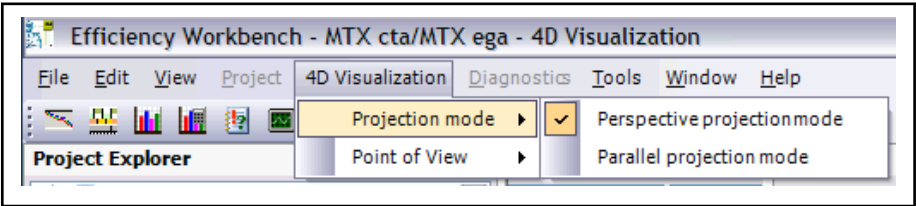


Abb. 10-34: Menü: "Projektionsmodus"

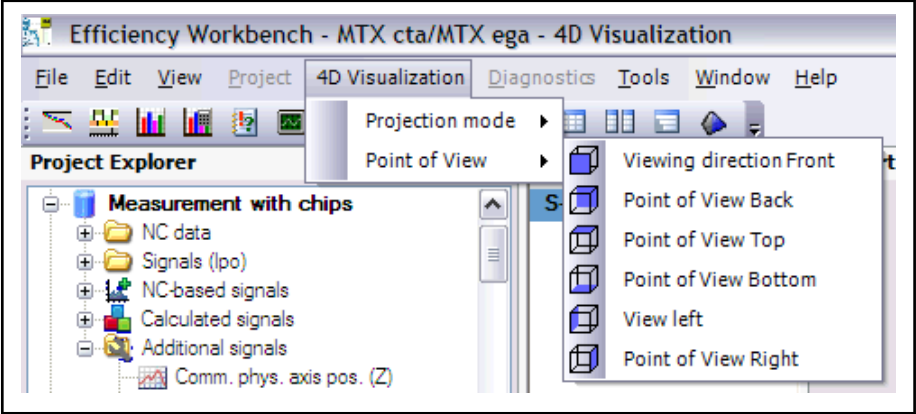


Abb. 10-35: Menü: "Blickrichtung"

Projektionsmodus

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Projektionsmodus	Das Programm lässt sich im Projektionsmodus perspektivisch oder parallel darstellen
Blickrichtung	<i>Die 4D-Visualisierung lässt sich in den folgenden Blickrichtungen darstellen:</i> • von Vorne • von Hinten • von Oben • von Unten • von Links • von Rechts

Tab. 10-51: Menü-Funktionen der 4D-Visualisierung

10.12.3 Bedienung

Linke Maustaste

Bedienung mit der linken Maustaste

Aktion der linken Maustaste	Aktion im Programm
linke Maustaste gedrückt	Das Objekt kann nach oben und unten sowie nach links und nach rechts verschoben werden
<Shift> + linke Maustaste	Lasso-Zoom-Modus wird aktiviert, dabei wird ein Rechteckumriss angezeigt, welcher den selektierten Abschnitt kennzeichnet. Unmittelbar nach dem Loslassen der Maustaste wird der Bildausschnitt auf den selektierten Bereich geändert
<Strg> + linke Maustaste	Lupen-Zoom-Modus wird aktiviert, mit dem Verschieben der Maus nach oben oder unten kann in der 4D-Visualisierung die Grafik verkleinert oder vergrößert werden

Tab. 10-52: Bedienung: linke Maustaste

Rechte Maustaste

Bedienung mit der rechten Maustaste

Aktion der rechten Maustaste	Aktion im Programm
Projektionsmodus	Das Programm lässt sich im Projektionsmodus perspektivisch oder parallel darstellen
Blickrichtung	Die 4D-Visualisierung lässt sich in den folgenden Blickrichtungen darstellen: • von Vorne • von Hinten • von Oben • von Unten • von Links • von Rechts

Tab. 10-53: Bedienung: rechte Maustaste

Mausrad

Bedienung mit dem Mausrad

Aktion des Mausekkrads	Aktion im Programm
<Strg> + Mausekkrad	Lupen-Zoom-Modus wird aktiviert, mit dem Mausekkrad kann man in der 4D-Visualisierung die Grafik verkleinern oder vergrößern

Tab. 10-54: Bedienung: Mausekkrad

Rotation der 4D-Grafik

Bedienung mit der Leertaste

Aktion der Leertaste	Aktion im Programm
<Leer >-Taste + linke Maustaste	Rotations-Modus wird aktiviert, mit der linken Maustaste kann man die komplette 4D-Grafik nach Belieben drehen

Tab. 10-55: Rotation der 4D-Grafik

Analyse

Statusleiste Bedienung über die Statusleiste

Schaltfläche	Aktion im Programm
	Schaltet die Synchronisation an/aus
	Schaltet die freien Cursorlinien an/aus

Tab. 10-56: Bedienung: Statusleiste

10.12.4 Eigenschaften

Unter Eigenschaften steht Ihnen folgendes Menü zur Verfügung:

Eigenschaftenmenü

Tasten	Eigenschaft
	Farbzuordnung
	Koordinatensystem
	Messwerte
	Anzeige

Tab. 10-57: Eigenschaften

Farbzuordnung

Bei der Farbzuordnung können Sie die 4D-Visualisierung in vier verschiedenen Interpolationsarten anzeigen lassen:

- Linear (Standard-Einstellung)
- Cosinus
- SCurve
- Cubic

Die Gradienten lassen sich ebenfalls in vier verschiedenen Visualisierungen darstellen:

- Regenbogen Farben (Standard-Einstellung)
- Luminanzvariant Schwarz-Weiß
- Luminanzvariant Blau-Zyan
- Sättigungsvariant Blau-Gelb

Die Werte der Farbzuordnung lassen sich in zwei verschiedenen Skalierung darstellen:

- Absolutwerte
- Prozentuale Werte

Die Farbskala beginnt dabei bei dunkelblau (entspricht gleich 0), bis hin zu dunkelrot (entspricht dann dem Maximalwert).

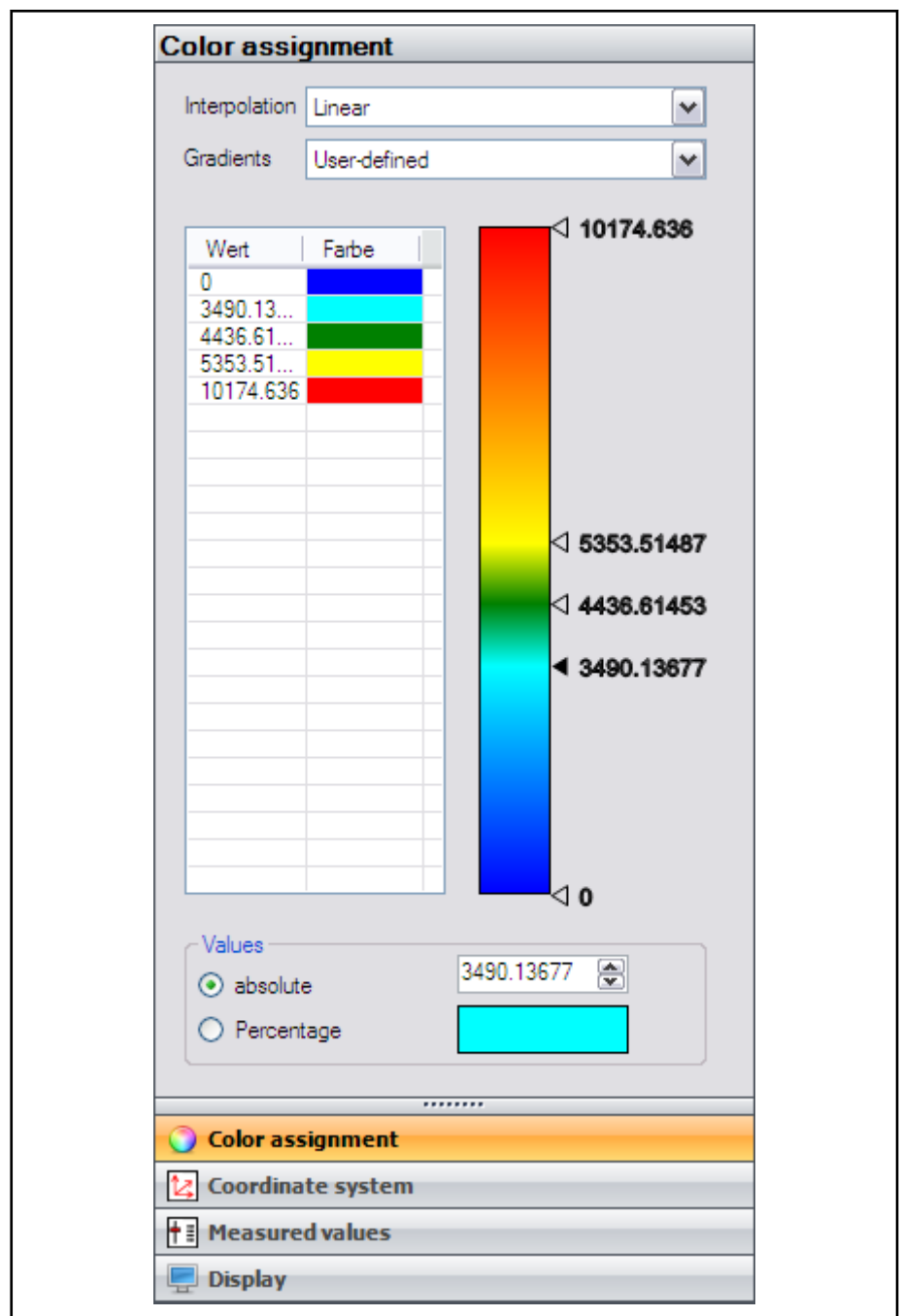


Abb. 10-36: Dialog: Farbzuordnung

Koordinatensystem

Beim Koordinatensystem können Sie in der 4D-Visualisierung folgende achs-spezifische Einstellungen vornehmen:

- "Achsen anzeigen": Koordinatenachsen anzeigen oder ausblenden
- "Einheiten": Einheiten der Achsen ein- oder ausblenden
- "Skaleneinteilung": Skalierung ein- oder ausblenden
- "Max. Anzahl Teilungen": Die maximale Anzahl der Teilungen lässt sich über die Tasten  und  verändern, oder durch das direkte Eingeben des Wertes in das Eingabefeld "Max. Anzahl Teilungen".

Analyse

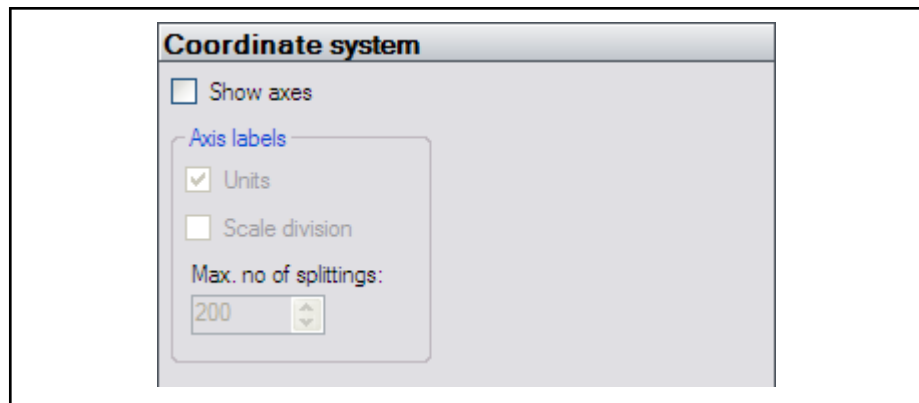


Abb. 10-37: Dialog: Koordinatensystem

Messwerte Standardmäßig ist unter "Messwerte" "Manuell einstellen" und "beste Qualität" angewählt. Auf diese Weise werden nach Möglichkeit alle vorhandenen Signalwerte in der 4D-Grafik angezeigt.

Ist "Manuell einstellen" angewählt, kann die Anzahl der anzuzeigenden Messwerte bei Bedarf auch reduziert werden.

Eine reduzierte Datenmenge wird jedoch im Zusammenspiel mit anderen Anzeigen (wenn diese über die Synchronisationsfunktion miteinander verbunden sind) nicht empfohlen, da aufgrund fehlender Punkte dann nicht alle Details in der 4D-Grafik angezeigt werden können.

Der Schieberegler lässt sich dann von der besten Qualität bis zur höchsten Geschwindigkeit in elf Stufen regeln.

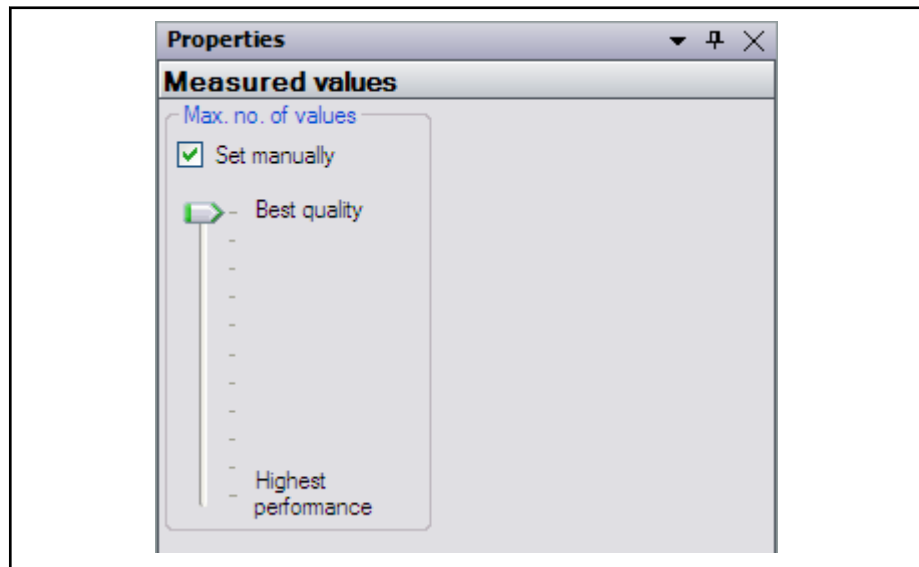


Abb. 10-38: Dialog: Eigenschaften (Messwerte)

Anzeige Unter "Anzeige" können Sie in der 4D-Visualisierung folgende Darstellungen vornehmen:

- Anzeige der 4D-Grafik als Liniendarstellung, dabei können Sie im Fenster "Linienstärke" Ihre gewünschte Linienstärke verändern
- Anzeige der 4D-Grafik als Punktdarstellung, dabei können Sie im Fenster "Punkte darstellen als" Ihre gewünschte Punkteform auswählen.

Folgende Punkteformen stehen zur Verfügung:

- Punkte

Analyse

- Kugeln
- Quader
- Zylinder
- Diamanten

Die Punktgröße lässt sich über das Fenster "Größe" beliebig verändern.



Sofern Sie "Punktdarstellung" anwählen, benötigt die 4D-Grafik weitaus mehr Rechenperformance.

- Mittels "Farbdarstellung" können Sie wählen, ob die 4D-Grafik die Farbgenerierung aus den Signalwerten generiert oder ob Sie eine Farbe fest vorgeben wollen.

Die Farbe können Sie verändern, indem Sie auf das Farbfenster mit der linken Maustaste klicken. Danach öffnet sich ein Fenster mit den Grundfarben und Sie können Ihre Farbe auswählen.

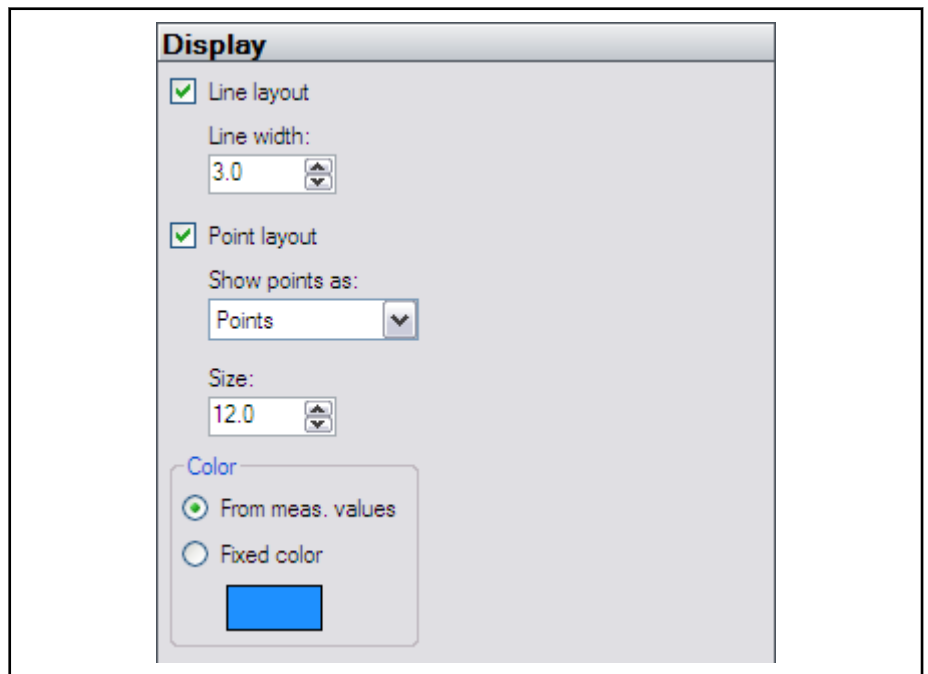


Abb. 10-39: Dialog: Anzeige

10.12.5 Info-Fenster

Im Info-Fenster werden die Koordinaten des selektierten Punkt angezeigt.

Info-Fenster

Klicken Sie in der Menüzeile auf **Ansicht ► Info** um das Informationsfenster anzuzeigen.

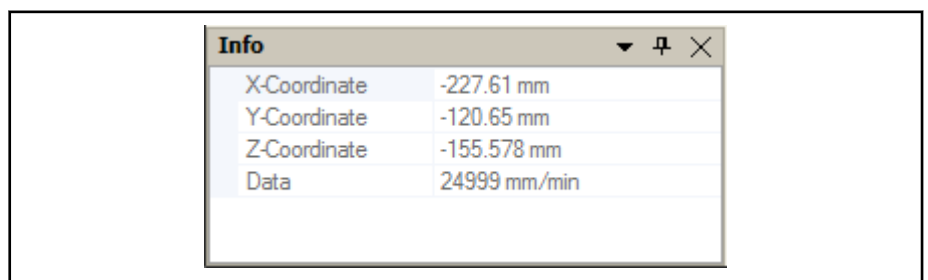


Abb. 10-40: Dialog: Info

11 Zusätzliche Funktionen

11.1 Synchronisation

Die Synchronisationsfunktion aktualisiert mit jeder Auswahländerung die Ausschnitte der/des

- Satzanzeige
- Kanalanzeige
- Programmbaums
- Tabellenanzeige
- Tabellenvergleichs
- Profilers
- Oszilloskop
- Ganttts
- 4D-Grafik

Sie können die Synchronisation in der Statusleiste des jeweiligen Analysefensters an- und ausschalten. Klicken Sie dazu auf das  Symbol. Die Synchronisation funktioniert auch mit der Suche. Dazu muss in der Anzeige, in der gesucht wird und in weiteren Anzeigen, die Synchronisation aktiviert sein.

11.2 Synchronisation Messcursor

Die Synchronisationsfunktion "Messcursor" aktualisiert mit jeder Änderung eines Messcursors innerhalb verschiedener Oszilloskop-Fenster die zugehörigen Messcursors.

Sie können die Synchronisation der Messcursors in der Statusleiste des jeweiligen Oszilloskopfensters an- und ausschalten. Klicken Sie dazu auf das Symbol .

11.3 Suchfunktion

11.3.1 Überblick

Die Suchfunktion kann nach angegebenen (Teil-)Strings und nach Zeiten oder Unterbrechungen bestimmter Länge in den aufgezeichneten NC-Sätzen suchen.

Um zur Suche zu gelangen, klicken Sie in der Menüzeile auf **Bearbeiten ► Suchen...** oder benutzen Sie die Tastenkombination <Strg>+<F>. Das Suchfenster schließen Sie mit der <Esc>-Taste.

Mit der Schaltfläche **Weitersuchen** wird von der aktuellen Cursorposition in die gewünschte Richtung gesucht. Wurde ein entsprechender NC-Satz gefunden, so wird dieser in der aktuellen Anzeige ausgewählt. Gegebenenfalls werden synchronisierte Anzeigen aktualisiert. Falls nichts gefunden wurde, wird eine Meldung angezeigt.

Mit **Abbrechen** kann das Suchfenster geschlossen werden.



Die Suche findet stets über dem **aktiven** Analysefenster statt.

Zusätzliche Funktionen

- 

Die Suche findet grundsätzlich in den NC-Sätzen statt, die gerade angezeigt werden. Sollte also durch Filter (z.B. nur Kommentare anzeigen) die Menge der dargestellten NC-Sätze kleiner sein, als die Menge der aufgezeichneten Sätze, so wird ausschließlich in der kleineren Menge gesucht.
- 

Die Suchfunktion ist für die Suche in NC-Sätzen ausgelegt und somit auch nur in satzbezogenen Analysefenstern verwendbar. Das Oszilloskop ist kein satzbezogenes Analysefenster und kann daher die Suche nicht unterstützen.

11.3.2 Stringsuche

Mit der Stringsuche ist es möglich, nach Zeichenketten (Strings) oder Teilen von Zeichenketten in den Zeilentypen (NC, CPL, Kommentare) zu suchen. In der Zeile "Suchen nach" wird der zu suchende (Teil-)String eingetragen. Mit der Dropdown-Liste können alte (Teil-)Strings erneut ausgewählt werden. In den beiden Dropdown-Listen "Suchen in" wird die Aufzeichnung angezeigt, in der gesucht wird. Das Programm wählt dabei automatisch die aktuell analysierte Aufzeichnung und den zugehörigen Kanal aus.

Suchoptionen Die Suchoptionen ermöglichen weitere Einstellungen, um die Suche zu optimieren.

Suchoptionen und Erklärung

Option	Erklärung
Großschreibung beachten	Groß- bzw. Kleinschreibung des Suchstrings wird mit geprüft. Nur bei exakter Übereinstimmung wird der String gefunden
Nur ganzes Wort suchen	Beschränkt die Suche auf komplette Wörter. So würde z.B. ein Suchstring "G0" ohne diese Option sowohl alle "G0" als auch alle "G01" finden
Als Satznummer	Das Programm prüft den angegebenen String nur gegen die Satznummern (z.B. "N354") der aufgezeichneten NC-Sätze. Somit kann gezielt ein NC-Satz mit einer bestimmten Satznummer gesucht werden
Suchrichtung nach oben	Auswählen, falls vom aktuell angewählten NC-Satz nach oben, also rückwärts in der Messung, gesucht werden soll
Mit: Reguläre Ausdrücke	Der Suchstring wird als regulärer Ausdruck interpretiert und als Teilstring in den NC-Sätzen gesucht. So würde z.B. ein Suchstring "G0+" sowohl alle "G0" als auch alle "G00" finden, aber kein "G1" oder "G01" Mehr Informationen zu reguläre Ausdrücke finden sie unter" http://de.wikipedia.org/wiki/Regul%C3%A4rer_Ausdruck ".
Mit: Platzhalter	Das *-Zeichen dient als Platzhalter für einen beliebigen Teilstring

Tab. 11-1: Suchoptionen und Erklärung

11.3.3 Zeitsuche

Mit der Zeitsuche ist es möglich, nach Zeiten der verschiedenen Zeittypen zu suchen von

- Interpretationszeit (CPL)
- Vorbereitungszeit (PREP)
- Ausführungszeit (IPO)
- Bewegungszeit (MOVE)



Die Zeitsuche sucht in der ganzen Aufzeichnung. Sollte die Suche ohne Suchergebnis sein, kontrollieren Sie die Zeilenfilter. Es kann sein, dass Suchergebnisse dadurch nicht angezeigt werden können.

In der Zeile "Suchen nach" wird die zu suchende Zeit definiert. Mit der ersten Dropdown-Liste wird der Zeittyp ausgewählt, in dem die Zeit gesucht werden soll. Mit der zweiten Dropdown-Liste wird der Vergleichsoperator gewählt. Der Operator "!=" steht dabei für ungleich. In dem dritten Feld geben Sie die Zeit in Sekunden ein. Das Dezimalzeichen ist der Punkt.

In der Zeile "Suchen in" wird die Aufzeichnung angezeigt, in der gesucht wird. Das Programm wählt automatisch die aktuell analysierte Aufzeichnung und den dazugehörigen Kanal anhand des aktuell aktiven Fensters aus.

Suchoptionen

Die Suchoptionen ermöglichen weitere Einstellungen, um die Suche zu optimieren.

Suchoptionen und Erklärung

Option	Erklärung
Suchrichtung nach oben	Auswählen, falls vom aktuell angewählten NC-Satz nach oben, also rückwärts in der Messung, gesucht werden soll

Tab. 11-2: Suchoptionen und Erklärung

11.3.4 Unterbrechungssuche

Die Unterbrechungssuche sucht nach der Bewegung, in denen der Interpolator auf bestimmte Ereignisse wartet, wie z.B. dass eine an die SPS abgesetzte Hilfsfunktion quittiert wird.



Die Unterbrechungssuche sucht in der ganzen Aufzeichnung. Sollte die Suche ohne Suchergebnis sein, kontrollieren Sie die Zeilenfilter. Es kann sein, dass Suchergebnisse dadurch nicht angezeigt werden können.

Im zweiten Feld wird der Vergleichsoperator gewählt. Der Operator "!=" steht dabei für ungleich. In dem dritten Feld geben Sie die Zeit in Sekunden ein. Das Dezimalzeichen ist der Punkt.

In der Zeile "Suchen in" wird die Aufzeichnung angezeigt, in der gesucht wird. Das Programm wählt automatisch die aktuell analysierte Aufzeichnung und den dazugehörigen Kanal anhand des aktuell aktiven Fensters aus.

Suchoptionen

Die Suchoptionen ermöglichen weitere Einstellungen, um die Suche zu optimieren.

Zusätzliche Funktionen

Suchoptionen und Erklärung

Option	Erklärung
Suchrichtung nach oben	Auswählen, falls vom aktuell angewählten NC-Satz nach oben, also rückwärts in der Aufzeichnung, gesucht werden soll

Tab. 11-3: Suchoptionen und Erklärung

11.4 Druckfunktionen

Nähere Informationen zur Druckfunktion finden Sie im [Kap. 10.10.2 "Menü"](#) auf Seite 146.

11.5 Exportfunktionen

- Projekt exportieren** Sie können ein Projekt exportieren, indem Sie es archivieren. Nähere Informationen hierzu finden Sie im ["Archivieren ..."](#) auf Seite 65.
- Nach Excel exportieren** In den Analysefenstern Tabellenansicht, Tabellenvergleich und Profiler können Sie die komplette Anzeige nach Excel exportieren. Sie wird so exportiert, wie sie angezeigt wird (inklusive aller Sortierungen, Filter und Spalteneinstellungen).
- Zelleninhalte kopieren** In den Analysefenstern Tabellenansicht, Tabellenvergleich und Profiler können Sie den Zelleninhalt in die Zwischenablage kopieren.
- XML-Export** Nähere Informationen dazu finden Sie im ["Speichern als XML ..."](#) auf Seite 69.
- Signale Exportieren** Die Signale werden in einer Datei im CSV oder XLS Format gespeichert. Diese enthält alle Zeit-Wert-Paare des Signals.
1. Signale Exportieren.
Klicken Sie im Projektextplorer mit einem Rechtsklick auf ein Signal und wählen Sie **Exportieren....**
 2. Wählen Sie einen Speicherort, legen Sie den Dateinamen fest und klicken Sie auf **Speichern**.



Um die Funktion "Export nach Excel" nutzen zu können, muss auf dem jeweiligen PC Microsoft Excel installiert sein.

- Diagramm als Bild exportieren** Nähere Informationen dazu finden Sie im [Kap. 10.8.2 "Menü"](#) auf Seite 142.

11.6 Cut einer Aufzeichnung

Die Funktionsweise der Cut-Funktion einer Aufzeichnung ist mit der des Triggers vergleichbar. Mit dieser Funktion ist es möglich, Aufzeichnungen nachträglich so zu beschneiden, als wenn sie zum gleichen Zeitpunkt aufgezeichnet worden wären. Dies ermöglicht den Vergleich von Zeiten oder Energie/Ressourcen zwischen verschiedenen Aufzeichnungen, obwohl diese nicht über den gleichen Start- und/oder Endsatz verfügen.

1. Öffnen Sie die Kanaldaten in der Kanalansicht.
2. Ziehen Sie Cursorlinien an die Stelle, an der Sie schneiden möchten.



Angeschnittene Satzteile werden komplett entfernt.

Zusätzliche Funktionen

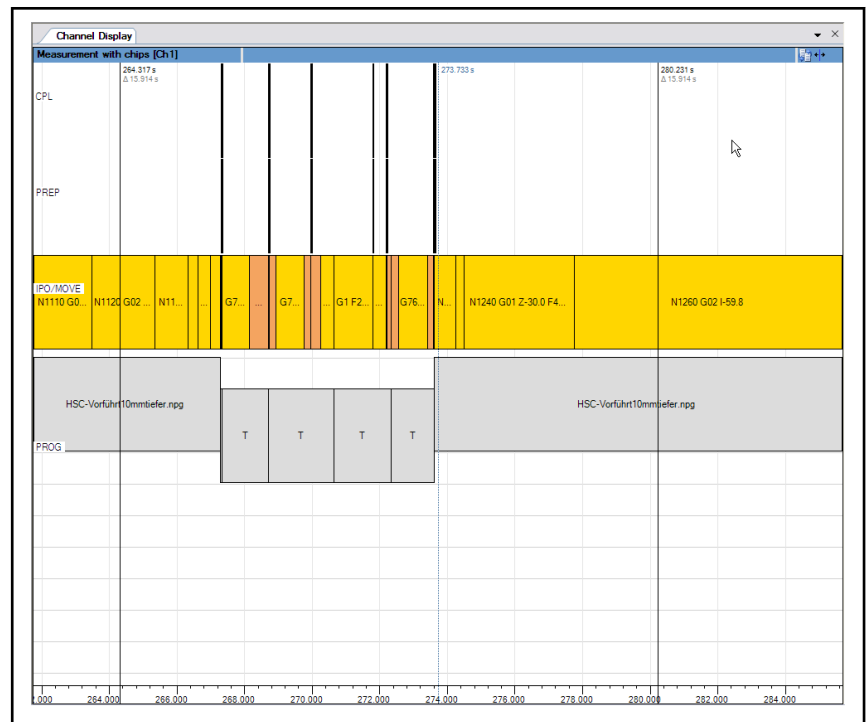


Abb. 11-1: Beispiel: Vor dem Zuschnitt

3. Klicken Sie im Menü auf **Kanalanzeige ▶ Zuschnitt ▶ Auf Cursorbereich zuschneiden** oder alternativ auf das  Symbol.

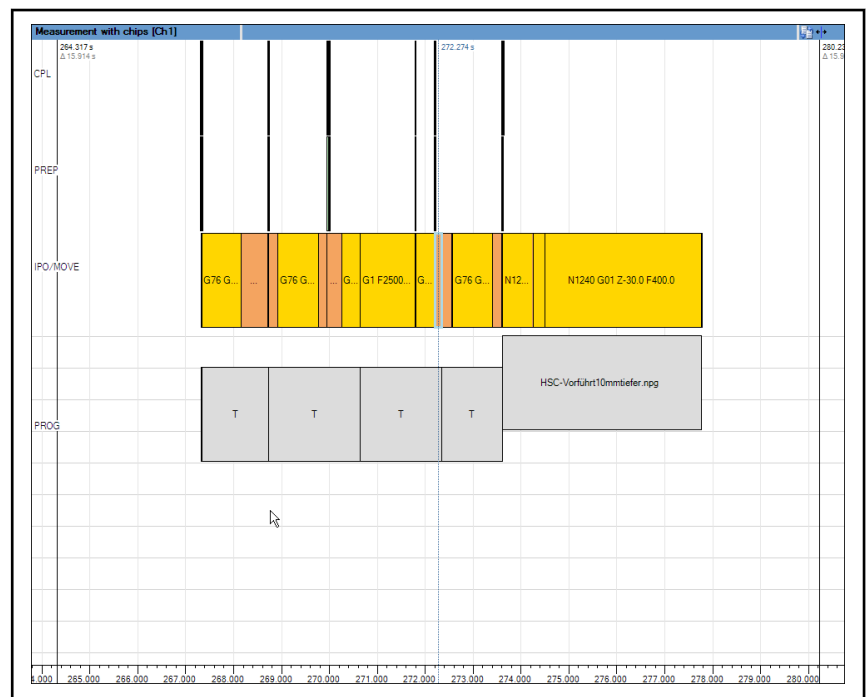


Abb. 11-2: Beispiel: Nach dem Zuschnitt

Es ändert sich das Symbol der Aufzeichnung von  in .

Zusätzliche Funktionen

*Beispiel:***Zuschnitt**

Sie sehen in der Grafik unter 2. (Beispiel: Vor dem Zuschnitt) wo der Zuschnitt ("CUT") gesetzt wurde. Dabei wurde der NC-Satz "N1120" in der Zeile "IPO/MOVE" angeschnitten und wird somit auch unter "PREP" nach dem Zuschnitt in der Grafik unter 3. (Beispiel: Nach dem Zuschnitt) nicht mehr eingeblendet.

Zuschnitt aufheben

Sie können den Zuschnitt wieder aufheben.

1. Klicken Sie im Menü auf **Kanalanzeige ▶ Zuschnitt ▶ Zuschnitt aufheben**.



Beim Arbeiten mit der CUT-Funktion kann es vorkommen, dass in dem gewählten Abschnitt keine Vorbereitungsdaten mehr vorliegen. Im Folgenden können Sie dann auch nicht angezeigt werden.

11.7 Cut eines Signals

Hierzu ist zunächst ein Messcursor an den gewünschten Anfang und ein Messcursor an das gewünschte Ende zu stellen.

Anschließend ist die Taste "Anwenden" zu betätigen.

Die efficiency workbench legt daraufhin ein Signal mit der gleichen Bezeichnung einschließlich einer Erweiterung ("Signalname_Startzeit_Endzeit") unterhalb des Knotens "Zusätzliche Signale" ab.

Das nachstehende Bild zeigt im mittleren unteren Fenster ein Signal, von dem ein Ausschnitt näher analysiert werden soll. Die beiden Messcursor zeigen den Beginn bzw. das Ende des Signalausschnitts. Das mittlere obere Fenster zeigt den betreffenden Ausschnitt. Dieser Ausschnitt wurde als neues Signal mit der Bezeichnung "Comm. phys. axis pos. (X)_150.662_197.426" im Projektexplorer unterhalb des Knotens "Zusätzliche Signale" in der zugehörigen Messung abgespeichert.

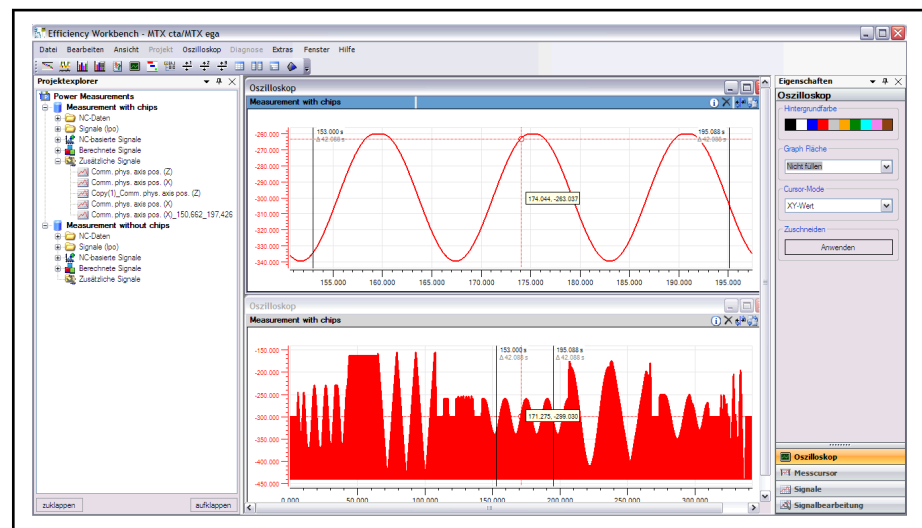


Abb. 11-3:

11.8 Bitmaske

Mit Hilfe der Bitmaske können bitcodierte Daten nach einer Aufzeichnung in ihre einzelnen Signale zerlegt werden.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das betreffende Signal im Projektextplorer unter "Signale (Ipo)".

Ein Kontextmenü wird eingeblendet.

2. Klicken Sie auf "Berechnung" und dann auf "Bitmaskiertes Signal ...".

Der folgende Dialog wird angezeigt:

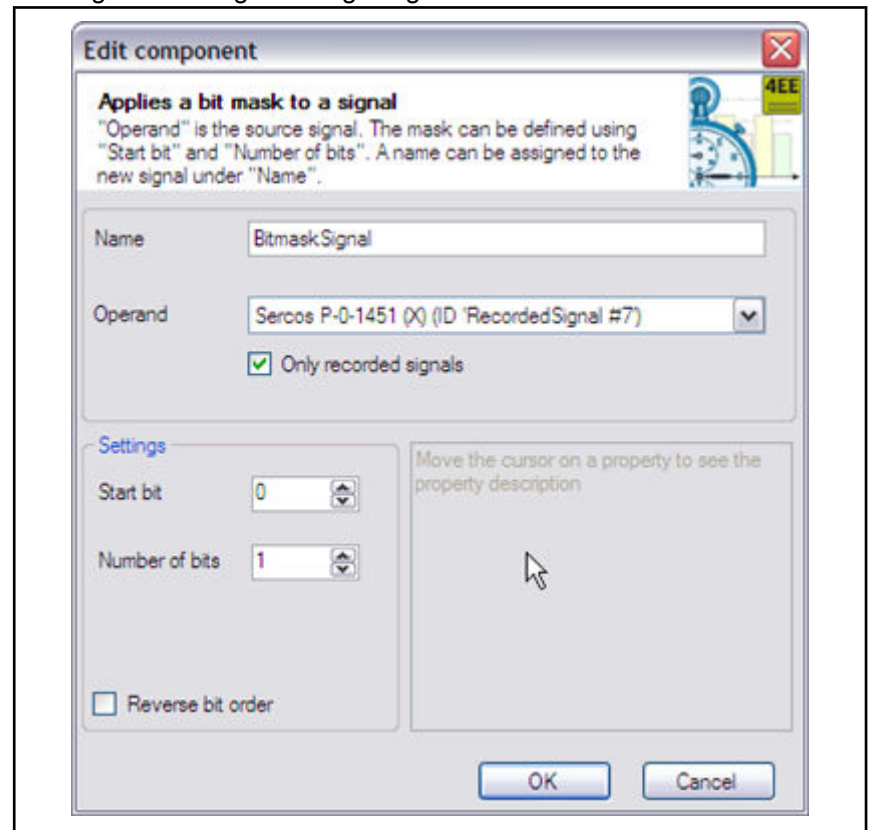


Abb. 11-4: Dialog "Komponente bearbeiten"

3. Geben Sie im Feld "Name" den gewünschten Signalnamen ein.
4. Sofern Sie ein anderes Signal zerlegen möchten, können Sie unter "Operand" ein anderes auswählen.

Durch Setzen von "nur aufgezeichnete Signale" können Sie bei Bedarf die Auswahl beschränken.

5. Unter Einstellungen können Sie dann die zu dekodierenden Bits auswählen indem Sie das "Startbit" und die "Anzahl Bits" vorgeben.

Mittels "Bitordnung umkehren" können Sie bei Bedarf die Bitanordnung umkehren.

6. Schließen Sie die Eingabe mit **OK** ab.

Das gewünschte Signal wird mit dem vorgegebenen Namen unterhalb des gewählten Ausgangssignals eingeblendet.

Zusätzliche Funktionen

11.9 Signalbearbeitung

Signalbearbeitung

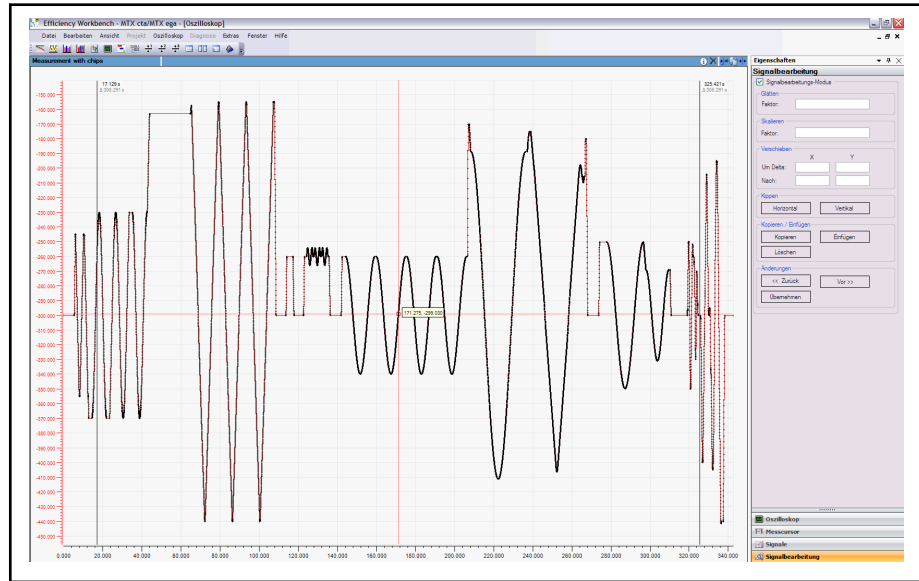


Abb. 11-5: Signalbearbeitungs-Modus mit Eigenschaftsmenü "Signale"

- **Signalbearbeitungs-Modus**

Der Signalbearbeitungs-Modus kann über das Hauptmenü oder Kontextmenü für ein Oszilloskop-Analysefenster aktiviert werden, wenn dort ein (und nur ein!) Signal vorhanden ist. Alternativ kann der Signalbearbeitungs-Modus auch durch Setzen des Häkchens vor "Signalbearbeitungs-Modus" im Eigenschaftsmenü aktiviert und wieder abgeschaltet werden.



Mit dem Aktivieren des Signalbearbeitungs-Modus wird automatisch ein Dialog eingeblendet, mit dessen Hilfe der Name der Kopie vorgegeben werden kann. Die Kopie wird innerhalb der jeweiligen Messung unter "Zusätzliche Signale" abgelegt.

Handelt es sich bereits um ein Signal das unter "Zusätzliche Signale" abliegt, so ist nicht zwingend eine Kopie erforderlich.

- **Glätten**

Der Glättungsfaktor gibt die Anzahl der Punkte vor über die gemittelt wird. Der Mittelungsvorgang erfolgt nur im Bereich zwischen den beiden Mess cursors.

- **Skalieren**

Alle zwischen den beiden Mess cursors liegenden Punkte werden mit dem vorgegebenen Faktor multipliziert. Die Vorgabe eines negativen Wertes bewirkt eine Spiegelung um die X-Achse.

- **Verschieben**

- **Um Delta:** Die zwischen den beiden Mess cursors liegenden Punkte werden um Delta X und Delta Y verschoben.
- **Nach:** Die zwischen den beiden Mess cursors liegenden Punkte werden nach X und Y verschoben. X und Y geben die Position für den ersten Punkt (von links nach rechts) an.

- **Kippen**

Zusätzliche Funktionen

- **Horizontal:** Die zwischen den beiden Messcursors liegenden Punkte werden um die Mittellinie (= Summe aller Y-Werte / Anzahl der vorhandenen Punkte) gespiegelt
- **Vertikal:** Die zwischen den beiden Messcursors liegenden Punkte werden um die Mittellinie (= Summe aller X-Werte / Anzahl der vorhandenen Punkte) gespiegelt
- **Kopieren / Einfügen**
 - **Kopieren:** Alle zwischen den beiden Messcursors liegenden Punkte werden in den Zwischenspeicher übernommen. Dies funktioniert auch mit der Tastenkombination <Strg>+<C>
 - **Einfügen:** Die im Zwischenspeicher befindlichen Werte werden rechts vom linken Messcursor eingefügt. Bereits vorhandene Punkte werden hierbei überschrieben. Dies funktioniert auch mit der Tastenkombination <Strg>+<V>



Als Einfügepunkt wird der linke Messcursor genommen. Damit lässt sich dieser sehr genau bestimmen.

- **Löschen:** Alle zwischen den beiden Messcursors liegenden Punkte werden in den Zwischenspeicher übernommen
- **Änderungen**
 - **<< Zurück:** Durch Betätigen der Taste "<< Zurück" können die letzten Änderungen rückgängig gemacht werden
 - **Vor >>:** Durch Betätigen der Taste "Vor >>" können rückgängig gemachte Änderungen wieder zurückgenommen werden
 - **Übernehmen:** Mittels "Übernehmen" werden der aktuelle Bearbeitungsstand für das betreffende Signal übernommen

Neuen Punkt hinzufügen

Ein neuer einzelner Punkt kann wie folgt eingefügt werden:

- Gehen Sie mit der Maus an die betreffende Stelle und betätigen Sie die rechte Maustaste
- Wählen Sie im eingeblendeten Kontextmenü "Neuen Punkt einfügen"

An die betreffende Stelle wird ein neuer Punkt eingefügt.

11.10 Anzeigefenster speichern und wiederherstellen

Mit dieser Funktion ist es möglich, alle geöffneten Anzeigefenster sowie deren Inhalte in einer Datei abzuspeichern. Anschließend kann der Anwender diese Anzeigefenster wiederherstellen.



Es werden nur die Anzeigefenster und deren Inhalt und Einstellungen gespeichert. Die Position und die Größe der Fenster wird nicht gesichert.

Zusätzliche Funktionen

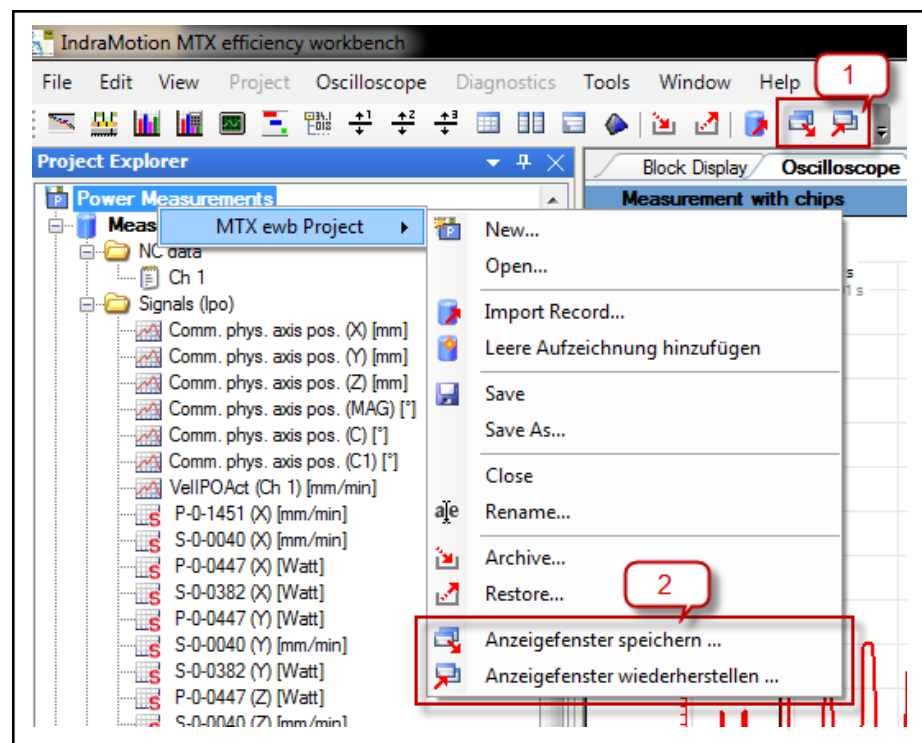


Abb. 11-6: Anzeigefenster speichern und wiederherstellen.

Die Funktion befindet sich unter:

1. Toolbar in der Menüleiste
2. Kontextmenü im Projektknoten

Anzeigefenster speichern

Die Funktion "Anzeigefenster Speichern" ist erst dann verfügbar, sobald mindestens ein Anzeigefenster geöffnet ist. Ist das nicht der Fall, wird das Icon ausgegraut dargestellt.

Sobald die Voraussetzung - mindestens ein offenes Anzeigefenster - erfüllt

ist, kann man durch Klicken auf das Icon  die jeweils geöffneten Anzeigefenster sowie deren Inhalte in einer Datei mit der Endung ".wrk" abspeichern.

Zusätzliche Funktionen

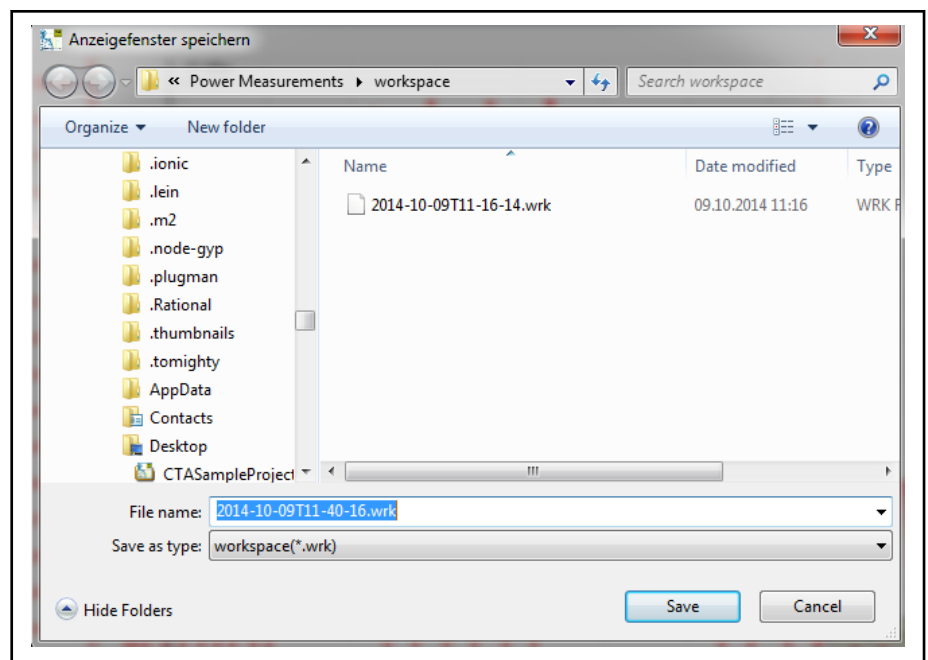


Abb. 11-7: Dialog zum Speichern des Anzeigefensterzustands

Anzeigefenster wiederherstellen

Um alle geöffneten Anzeigefenster, die man zuvor in einer ".wrk"-Datei gespeichert hat, wiederherzustellen, klickt man auf das Icon .

Anschließend wählt man die ".wrk"-Datei und öffnet diese. Danach sind alle Anzeigefenster und deren Inhalte geöffnet.

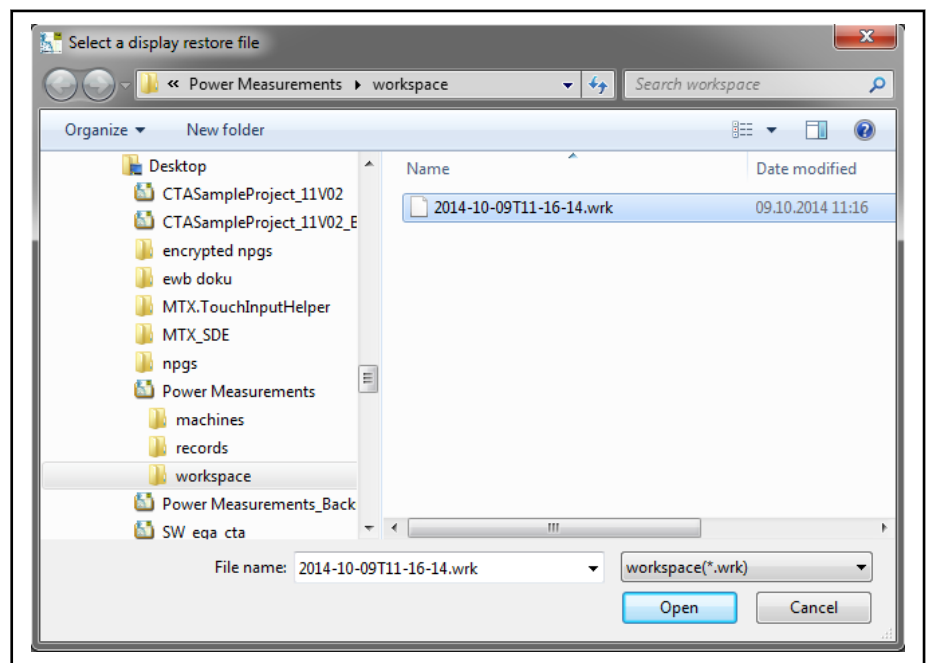


Abb. 11-8: Dialog zum Wiederherstellen des Anzeigefensterzustands

Zusätzliche Funktionen



- Vor dem Wiederherstellen einer ".wrk"-Datei, werden alle geöffneten Anzeigefenster geschlossen. Dementsprechend wird vor dem Wiederherstellen eine Warnung eingeblendet
 - Die 4D-Grafik bzw. die Einstellungen im 4D-Grafik-Fenster werden beim Sichern sowie beim Wiederherstellen nicht berücksichtigt
-

12 Anwendungseinstellungen

12.1 Überblick

Dieses Kapitel bezieht sich auf die Menüeinträge

- Extras
- Fenster
- Hilfe

Diese Menüeinträge sind in gleicher Weise aufgebaut, wie im Programm "IndraWorks Engineering". Für weitere Informationen schauen Sie bitte im Handbuch "Rexroth IndraWorks xxVRS Engineering" nach.

Die Lizenzierung von MTX cta und MTX ega sowie die Runtime-Freischaltung nehmen Sie im Menüpunkt **Extras ▶ Optionen...** vor (siehe [Kap. 4.3 "Lizenzierung" auf Seite 20](#)).

12.2 Hilfe

Die Dokumentation MTX ewb können Sie wie folgt einsehen:

1. Klicken Sie im Hauptmenü auf **Hilfe**.
2. Klicken Sie auf **Hilfe (F1)**.

Es erscheint das Hilfe-Fenster.

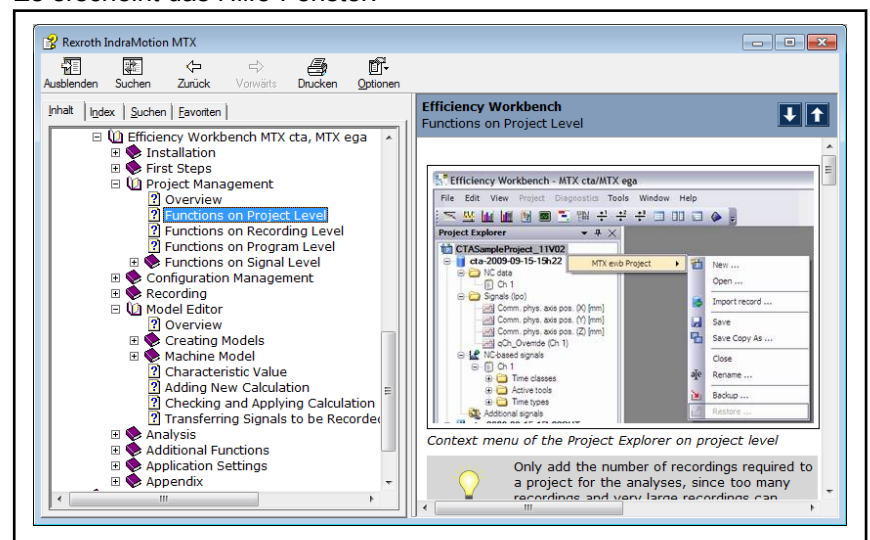


Abb. 12-1: Hilfe-Dialog

12.3 Softwareversion

Die Softwareversion von MTX ewb können Sie wie folgt einsehen:

1. Klicken Sie im Hauptmenü auf **Hilfe**.
2. Klicken Sie auf **Info**.

Es erscheint das Info-Fenster.

Anwendungseinstellungen

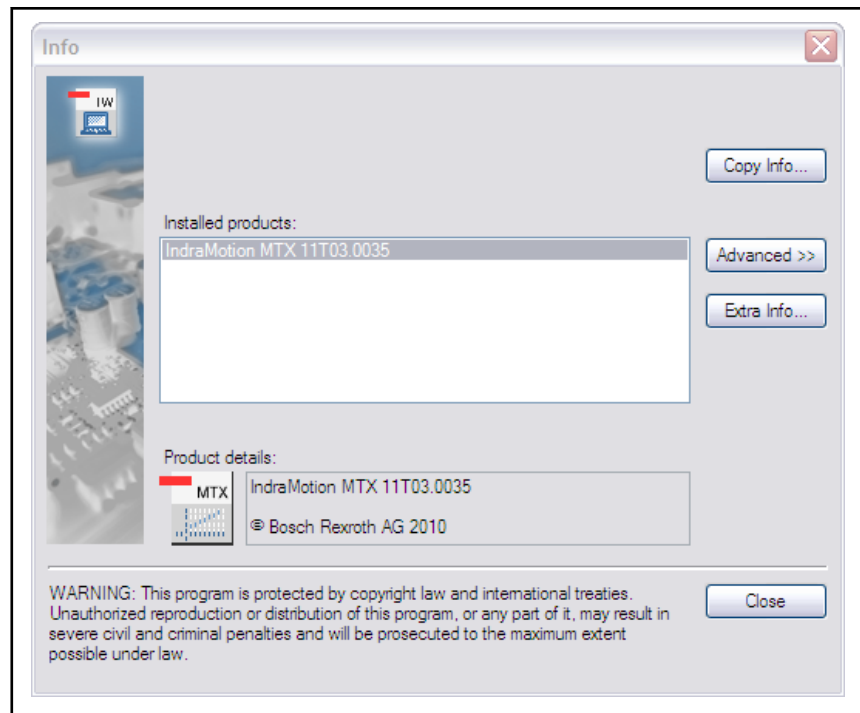


Abb. 12-2: Info-Dialog

- Über die Schaltfläche **Erweitert** werden Ihnen alle installierten Produkte angezeigt.

12.4 Sprachumschaltung

Die Umschaltung der Sprache erfolgt innerhalb von MTX ewb wie folgt:

Vorbedingung: Die efficiency workbench ist gestartet.

- Klicken Sie im Hauptmenü auf **Extras ► Optionen ...**

Es erscheint der Optionen-Dialog.

- Wählen Sie auf der linken Seite unter "Allgemein" den Punkt "Einstellungen" mit der linken Maustaste aus.

Auf der rechten Seite erscheint im oberen Bereich "Sprache der Benutzeroberfläche".

Anwendungseinstellungen

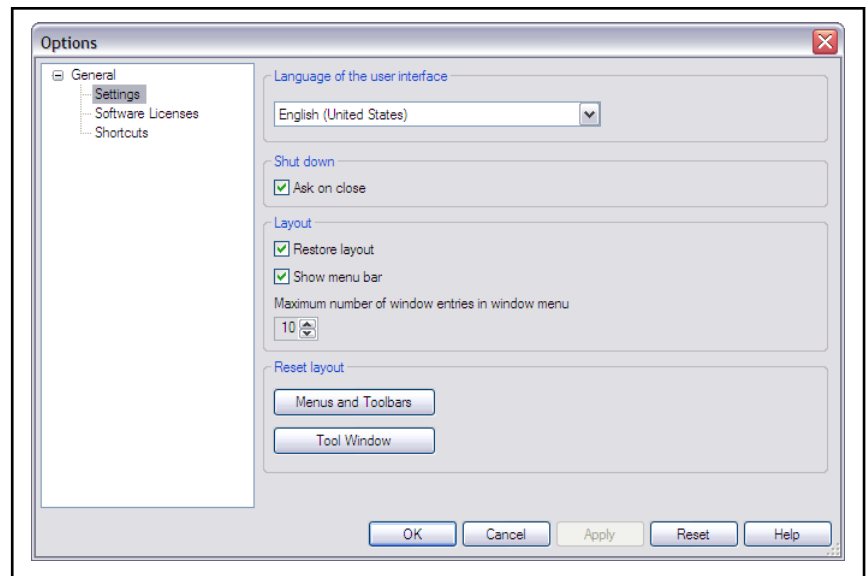


Abb. 12-3: Optionen-Dialog

3. Wählen Sie dort die jeweils gewünschte Sprache aus und bestätigen Sie diese Eingabe mit **Übernehmen**.
4. Schließen Sie den Dialog mit **OK**.
5. Beenden Sie die efficiency workbench über das Hauptmenü **Datei ▶ Beenden**.
6. Starten Sie MTX ewb erneut.
MTX ewb hat auf die gewünschte Sprache umgeschaltet.

13 Anhang

13.1 XML-Export einer Aufzeichnung

Im Folgenden werden alle im XML-Dokument vorkommenden Elemente und Attribute erläutert.

Das XML-Dokument besteht aus 6 Abschnitten:

1. Kopfdaten ("Head")
2. NC-Konfiguration ("NcConfig")
3. MTX cta Kontrollstruktur in den Systemdaten ("CtaControlStructure")
4. Satzbezogene Aufzeichnungsdaten ("NcBlks")
5. Inhalt der an der Aufzeichnung beteiligten NC-Programme ("NcProgs")
6. Signalbezogene Aufzeichnungsdaten ("SignalData")

Alle Daten im Dokument spiegeln den Zustand der NC-Steuerung während des Uploads der Aufzeichnung wieder.



Alle weiteren (nach der Aufzeichnung) generierten Daten werden nicht exportiert.

Anhang

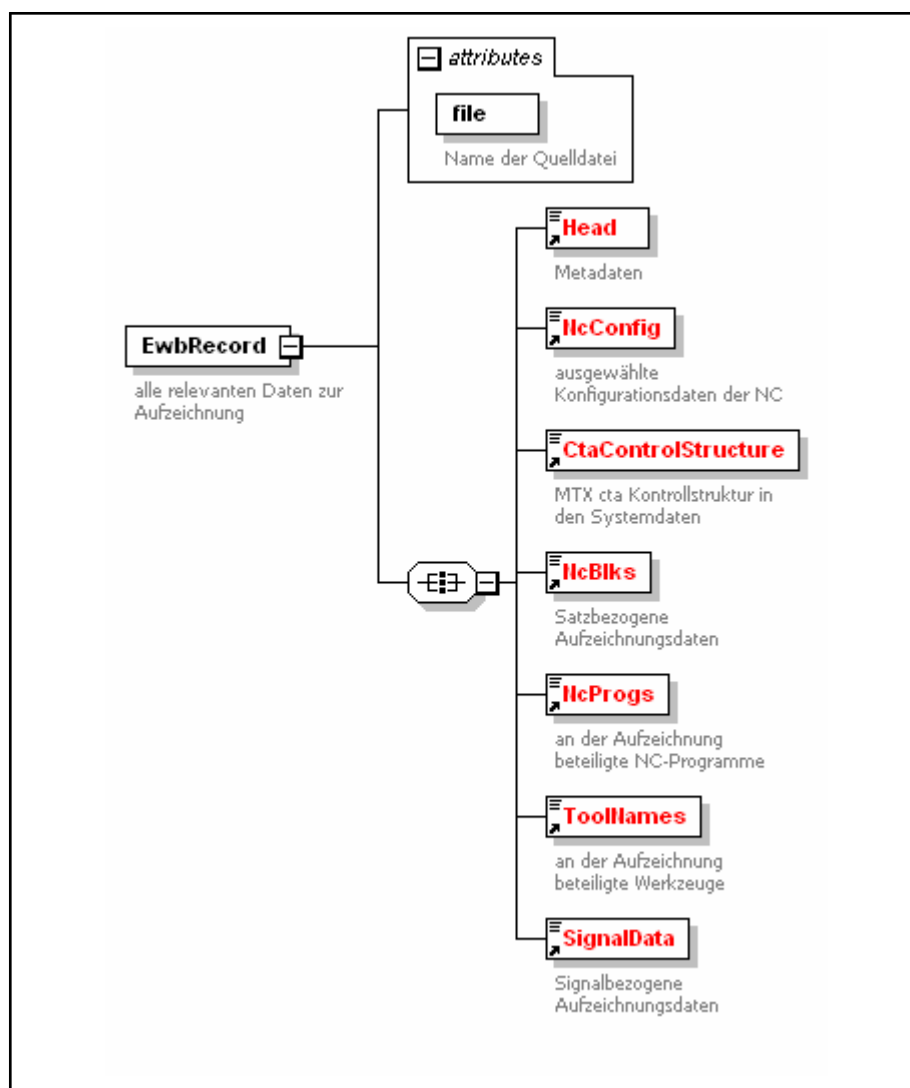


Abb. 13-1: Schema-Element: EwbRecord

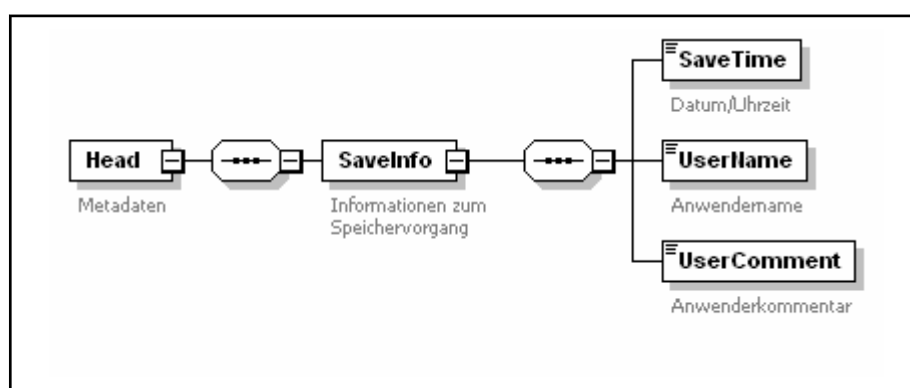


Abb. 13-2: Schema-Element: Head

Anhang

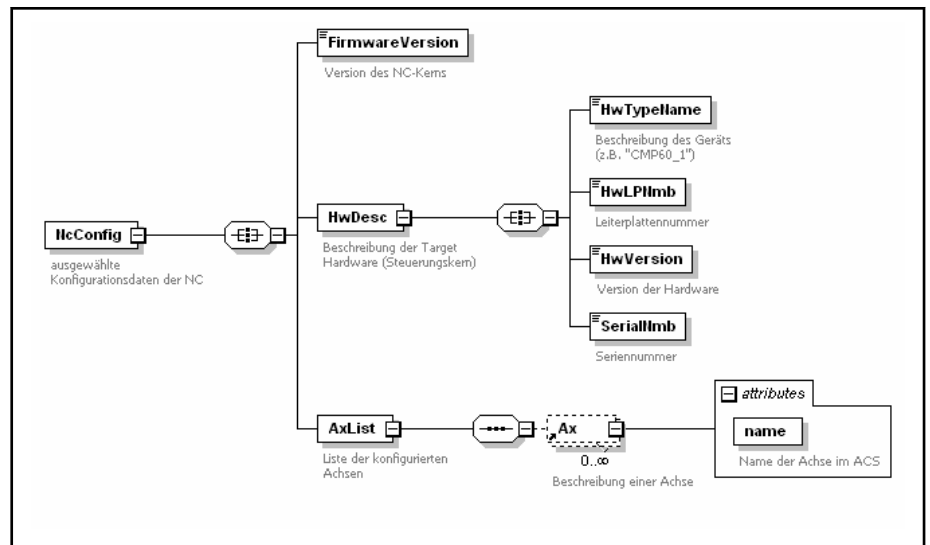


Abb. 13-3: Schema-Element: NcConfig

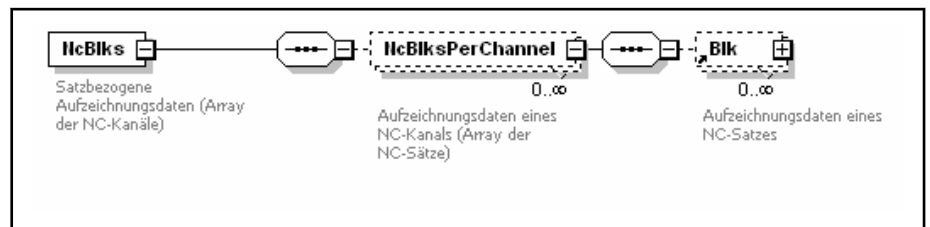


Abb. 13-4: Schema-Element: NcBlks

Anhang

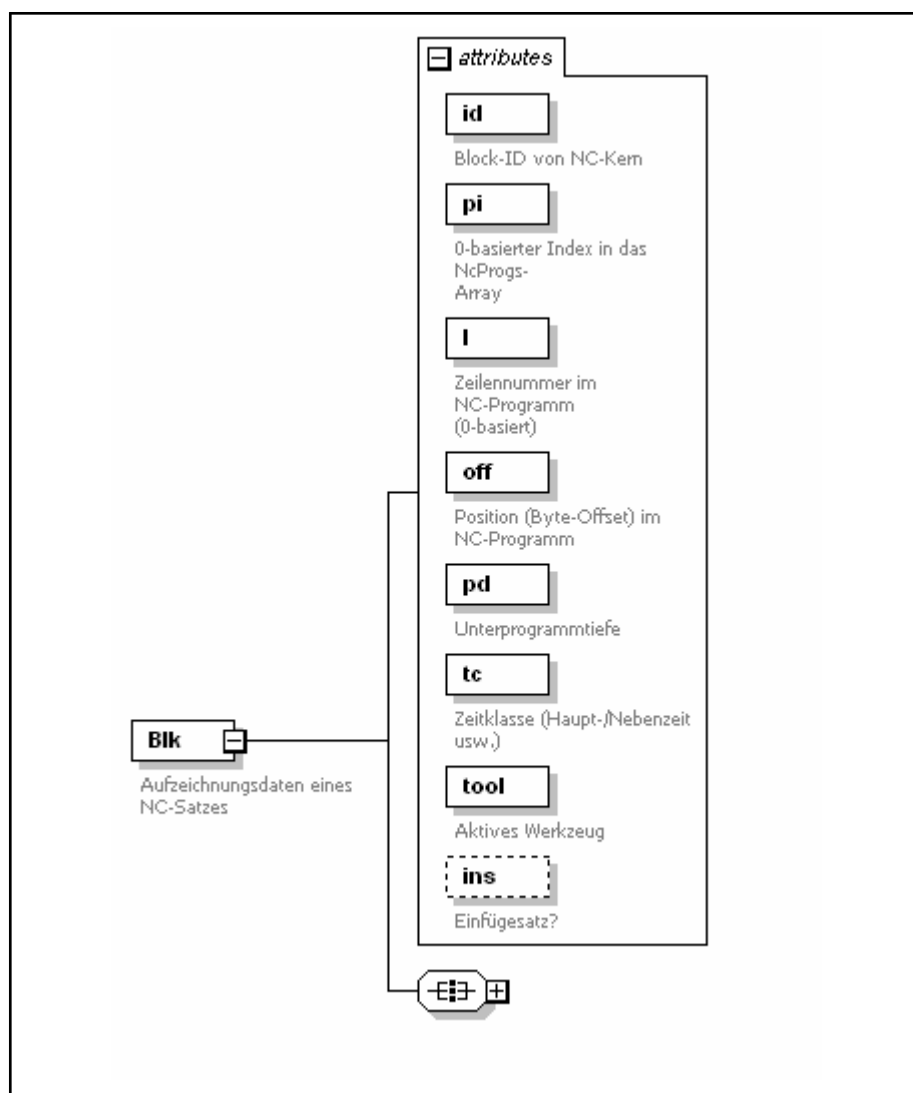


Abb. 13-5: Schema-Element: Blk (nur Attribute)

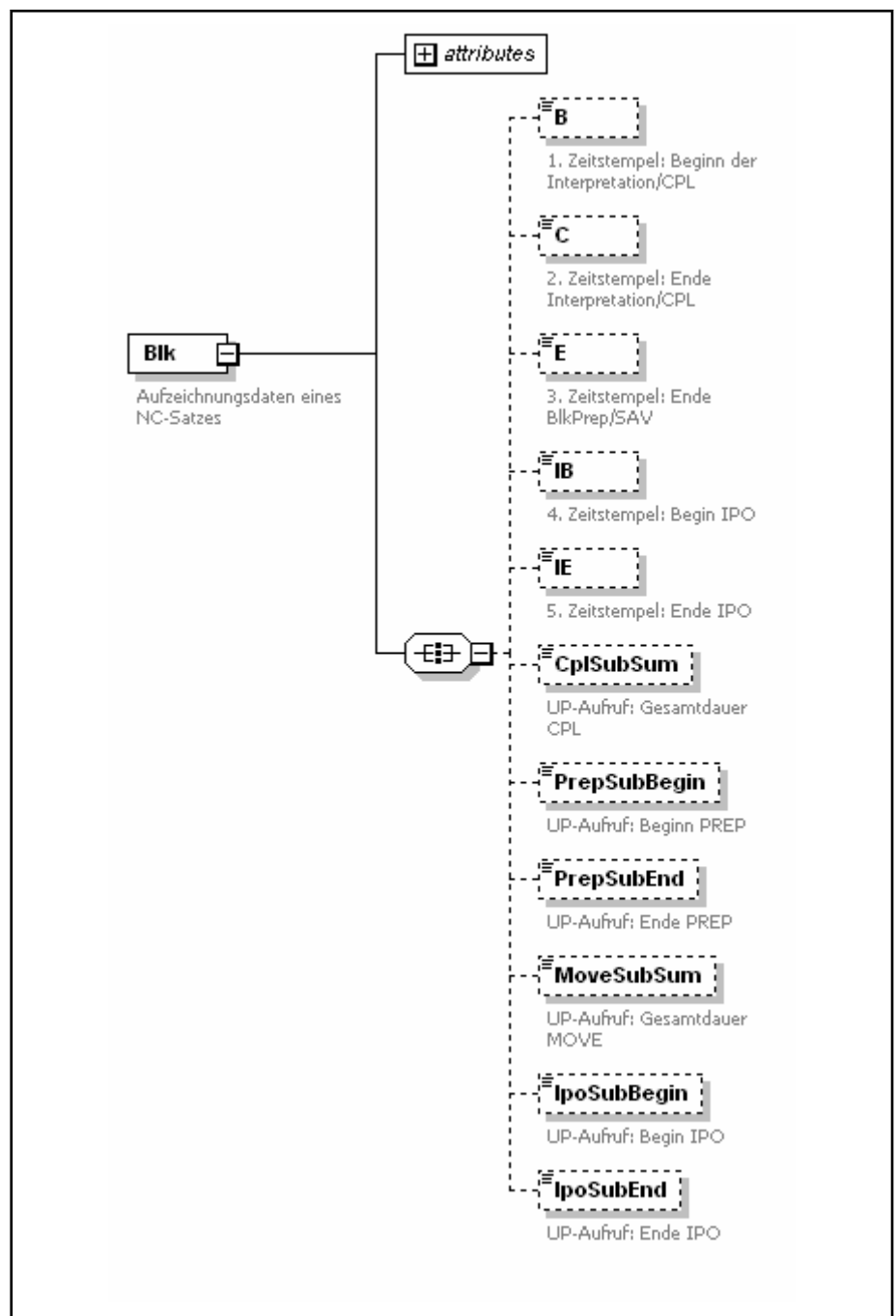


Abb. 13-6: Schema-Element: Blk (nur Elemente)

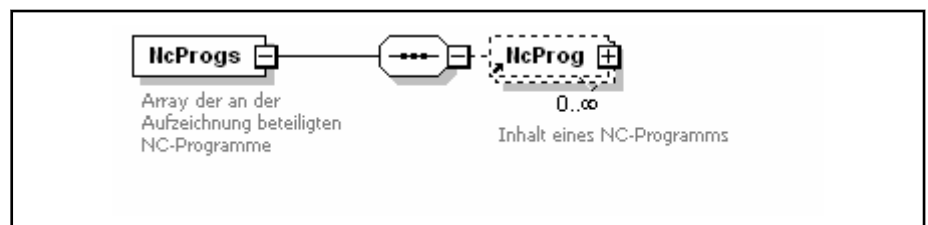


Abb. 13-7: Schema-Element: NcProgs

Anhang

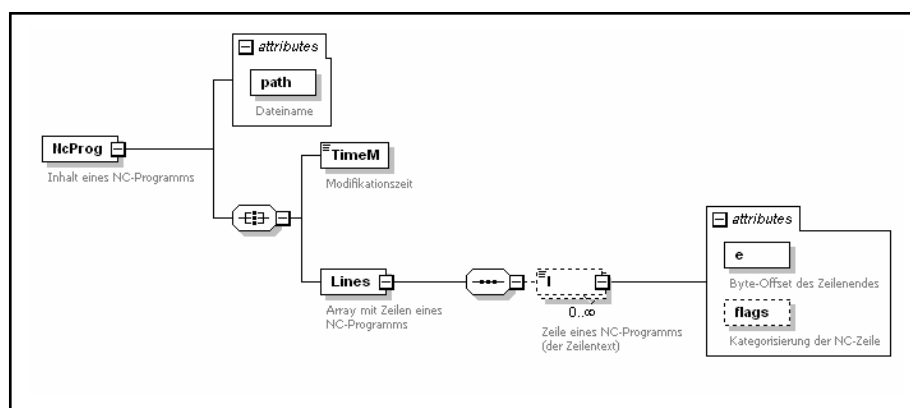


Abb. 13-8: Schema-Element: NcProg

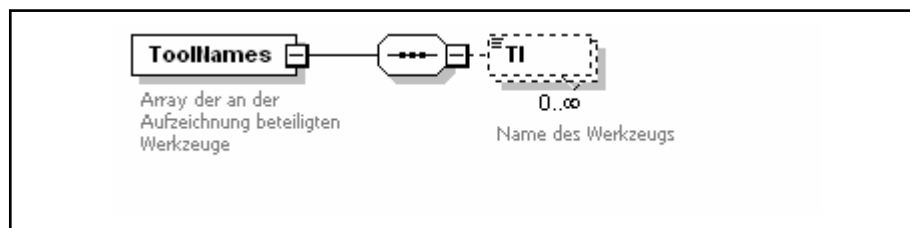


Abb. 13-9: Schema-Element: ToolNames

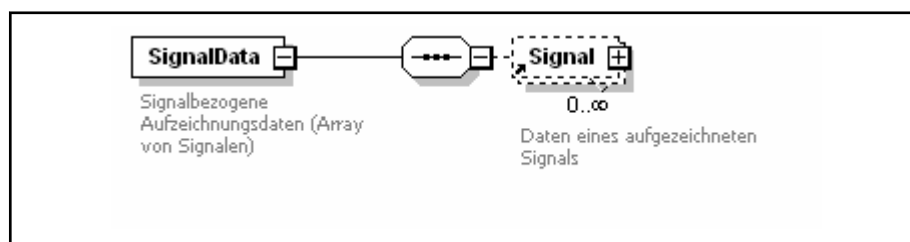


Abb. 13-10: Schema-Element: SignalData

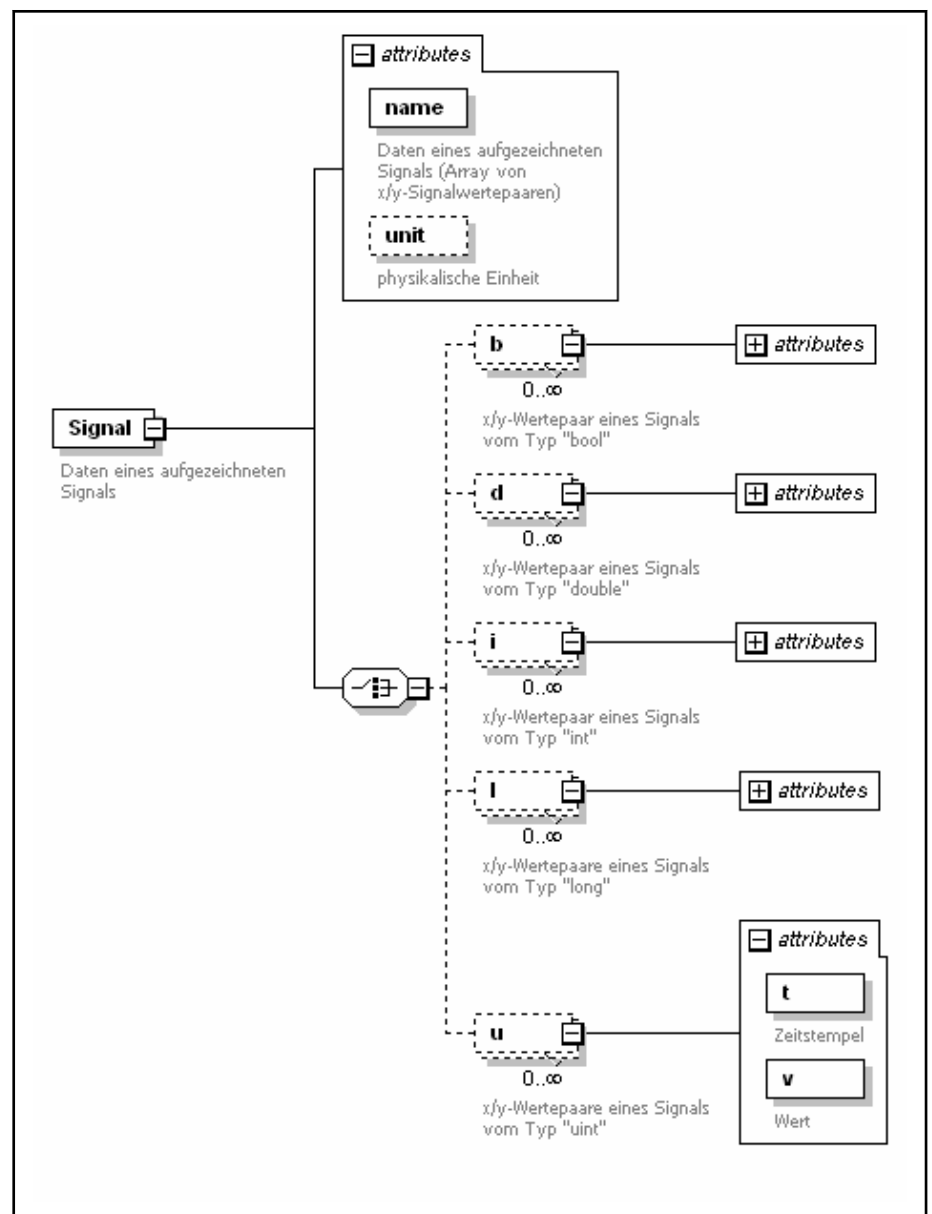


Abb. 13-11: Schema-Element: Signal (nur Attribute)



Um die Funktion "Export nach Excel" nutzen zu können, muss auf dem jeweiligen PC Microsoft Excel installiert sein.

13.2 CSV-Export eines Signals

Das nachstehende Beispiel zeigt den CSV-Export eines Signals mit der Bezeichnung "Sercos S-0-0382 (C1)".

Anhang

```

[Header]
CurrentCulture;de
Name;Sercos S-0-0382 (C1)
Unit;watt
DataType;Int32
NumSamples;7
TimeMin;0,012
TimeMax;342,548
ValueMin;-18897
ValueMax;23131
SaveTime;02.06.2010 10:39:16
RecordName;Measurement with chips
RecordUserName;My Name
RecordComment;No comment.

[Data]
0,012;0
3,054;1
3,162;2
3,324;1
341,598;1
341,652;0
342,548;0

```

Abb. 13-12: Beispiel eines exportierten Signals

Im Header (siehe "[Header]") werden folgende Informationen abgelegt:

- die Sprache
- der Name des Signals
- die Einheit
- der Datentyp
- die Anzahl der Messpunkte
- die Startzeit und Endzeit (in Sekunden)
- der kleinste und größte Wert
- die Zeit, wann die Aufzeichnung gemacht wurde
- der Name der Aufzeichnung
- der Name des Anwenders, der die Aufzeichnung gemacht hat
- der Kommentar, der zu dieser Aufzeichnung gehört

Zwischen dem Header und den Daten befindet sich eine Leerzeile.

Die eigentlichen Signaldaten liegen unterhalb von "[Daten]", wobei jedes Wertepaar in einer eigenen Zeile steht. Auf den Zeitwert folgt der jeweilige Signalwert in der Einheit, die im Header hinterlegt wurde. Beide Werte sind jeweils durch ein ";" getrennt.



In Abhängigkeit der Sprache wird bei Zahlen zur Abtrennung der Nachkommastellen ein "." oder ein "," verwendet. Weiterhin wird je nach Sprache das Datum und die Uhrzeit in deutscher oder englischer Notation ausgegeben.

13.3 XLS-Export eines Signals

Das XLS-Format ist fast identisch mit dem CSV-Format (siehe "[Signale Exportieren](#)" auf Seite 170).

Anhang

Weitere Möglichkeit mit dem XLS-Format:

- Dieses Format erlaubt es, mehrere Signale in verschiedenen Tabs in einer einzelnen Datei zu exportieren.

14 Service und Support

Für Ihre schnelle und optimale Unterstützung verfügen wir über ein dichtes weltweites Servicenetz. Unsere Experten stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Sie erreichen uns täglich **rund um die Uhr – auch an Wochenenden und Feiertagen**.

Service Deutschland Unser technologieorientiertes Competence Center in Lohr deckt alle Belange rund um den Service für elektrische Antriebe und Steuerungen ab.

Sie erreichen unsere **Service-Hotline** und unseren **Service-Helpdesk** unter:

Telefon: **+49 9352 40 5060**
Fax: **+49 9352 18 4941**
E-Mail: service.svc@boschrexroth.de
Internet: <http://www.boschrexroth.com>

Auf unseren Internetseiten finden Sie ergänzende Hinweise zu Service, Reparatur (z. B. Anlieferadressen) und Training.

Service weltweit Außerhalb Deutschlands nehmen Sie bitte zuerst Kontakt mit Ihrem Ansprechpartner auf. Die Hotline-Rufnummern entnehmen Sie bitte den Vertriebsadressen im Internet.

Vorbereitung der Informationen Wir können Ihnen schnell und effizient helfen, wenn Sie folgende Informationen bereithalten:

- Eine detaillierte Beschreibung der Störung und der Umstände
- Angaben auf dem Typenschild der betreffenden Produkte, insbesondere Typenschlüssel und Seriennummern
- Ihre Kontaktdaten (Telefon-, Faxnummer und E-Mail-Adresse)

Index

0 ... 9

4D-Anzeige	
Bedienung.....	161
Eigenschaften.....	162
Funktion.....	158
Info.....	165
Menü.....	160

A

Abkürzungen.....	13
Analyse-Fenster	
4D-Anzeige.....	33
Diagramm.....	32
Diagramm mit Berechnung.....	33
Gantt.....	41
Kanalanzeige.....	34
Oszilloskop.....	31
Profiler.....	37
Programmbaum.....	31
Satzanzeige.....	33
Split-Anzeigen.....	38
Tabellenansicht.....	35
Tabellenvergleich.....	36
Anlegen der Systemdaten.....	23
Anregungen.....	13
ANSI Z535.6-2006.....	12
Anwenderdefinierte Signale	
Suchoptionen.....	94
Anzeigefenster speichern.....	67
Anzeigefenster wiederherstellen	67
Aufzeichnung aufklappen.....	70
Aufzeichnung duplizieren.....	68
Aufzeichnung exportieren.....	68
Aufzeichnung importieren.....	64
Aufzeichnung löschen.....	69
Aufzeichnung umbenennen.....	70
Aufzeichnung zuklappen.....	71
Aufzeichnungseinstellungen	
Aufzeichnungseinstellungen bearbeiten.....	98
Aufzeichnungseinstellungen speichern und laden.....	104
Ausgeblendete Signale anzeigen.....	70

B

Berechnete Signale anzeigen.....	69
Beschwerde.....	13
Bestandteile der efficiency workbench MTX ewb.....	15
Bestellnummer und Bezeichnung der Dongle.....	19
Bestellnummer und Bezeichnung der Dongle-Upgrademöglichkeiten.....	19
Bestellnummer und Bezeichnung der Runtime-Lizenz.....	20
Bestellnummer und Bezeichnung des Installationsdatenträgers.....	19

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Anwendungsbereiche.....	18
Einleitung.....	17
Einsatzfälle.....	18

D

Darstellung von Informationen	
Bezeichnungen und Abkürzungen.....	13
Demo-Projekt für MTX cta	
Anlegen eines zweiten Projekts.....	48
Programmvergleich mittels Tabellenvergleich und Aufheben eines Zuschnitts.....	46
Programmvergleich von zwei unterschiedlichen Programmen.....	43
Projekt wiederherstellen.....	41
Satzbezogene Analysefenster öffnen.....	42
Synchronisation zweier Analysefenster.....	47
Demo-Projekt für MTX ega	
Modelleditor öffnen.....	53
Neue Berechnung eintragen.....	54
Neuen Ordner im Modellbaum anlegen.....	53
Projekt wiederherstellen.....	52
Signal ändern.....	55
Werkzeugspezifischer Energieverbrauch verschiedener Achsen.....	56
Diagramm	
Eigenschaften.....	142
Funktion.....	139
Menü.....	142
Diagramm mit Berechnung	
Funktion.....	143

E

Einstellungsassistenten starten.....	98
Energieanalyse - MTX ega.....	15
EWB Analyse.....	119
4D-Anzeige.....	158
Diagramm.....	139
Diagramm mit Berechnung.....	143
Gantt-Diagramm.....	152
Kanalanzeige.....	125
Oszilloskop.....	145
Profiler.....	136
Programmbaum.....	128
Satzanzeige.....	120
Tabellenansicht.....	130
Tabellenvergleich.....	135
Überblick.....	119
EWB Anhang.....	183
CSV-Export eines Signals.....	189
XLS-Export eines Signals.....	190
XML-Export einer Aufzeichnung.....	183
EWB Anwendungseinstellungen.....	179
Hilfe.....	179
Softwareversion.....	179

Index

Sprachumschaltung.....	180	Funktionen für berechnete Signale.....	75
Überblick.....	179	Funktionen für NC-basierte Signale.....	73
EWB Aufzeichnen.....	97	Funktionen für zusätzliche Signale.....	77
MTX ewb Recorder.....	97		
EWB Erste Schritte.....	29	G	
Benutzeroberfläche.....	29	Gantt-Diagramm	
Energie sparen.....	58	Bedienung.....	154
Erste Schritte mit dem Demo-Projekt für		Eigenschaften.....	156
MTX cta.....	41	Funktion.....	152
Erste Schritte mit dem Demo-Projekt für		Menü.....	153
MTX ega.....	51	Gefahrenhinweise.....	12
Reduzieren der Taktzeit.....	50		
Tipps und Tricks für die Arbeit am kleinen		H	
Monitor.....	59	Helpdesk.....	193
Überblick.....	29	Hilfsfenster	
Übersicht über die Analyse-Fenster.....	31	Eigenschaftsfenster.....	30
Übersicht über die Hilfsfenster.....	30	Infofenster.....	30
EWB Installation.....	19	Konfigurationsexplorer.....	30
Antriebsseitige Firmware.....	28	Projektexplorer.....	30
Dongleschutz und Lizenzen.....	19	Hotline.....	193
Information.....	19		
Lizenzierung.....	20	K	
Voraussetzungen für das Aufzeichnen.....	22	Kanalanzeige	
EWB Konfigurationsverwaltung.....	79	Bedienung.....	127
Arbeiten mit und ohne Modelleditor.....	95	Funktion.....	125
Konfigurationen.....	80	Menü.....	126
Konfigurationsexplorer.....	79	Kommentar einer Aufzeichnung editieren	69
NC-basierte Signale.....	89	Konfigurationen	
Überblick.....	79	Aufzeichnungseinstellungen.....	87
EWB Modelleditor.....	109	Duplizieren.....	88
Aufzuzeichnende Signale übertragen.....	117	Einstellungen einfügen.....	88
Berechnung prüfen und übernehmen.....	117	Einstellungen kopieren.....	88
Maschinenmodell.....	112	Export Konfiguration	89
Modellbildung / Berechnete Signale.....	111	Fehlerbehandlung zum Thema Kommu-	
Neue Berechnung hinzufügen.....	116	nikationseinstellungen.....	86
Überblick.....	109	Kommunikationseinstellungen.....	81
Überblick der Berechnungen.....	118	Löschen.....	88
EWB Projektverwaltung.....	63	Online / Offline schalten.....	86
Funktionen auf Aufzeichnungsebene.....	67	Recorder.....	87
Funktionen auf Programmebene.....	71	Umbenennen.....	89
Funktionen auf Projektebene.....	63	Konfigurationsexplorer	
Funktionen auf Signalebene.....	72	Arbeiten mit mehreren Konfigurationen.....	79
Überblick.....	63	Import Konfiguration.....	80
EWB Zusätzliche Funktionen.....	167	Neue Konfiguration.....	80
Bitmaske.....	173	Kritik.....	13
Cut einer Aufzeichnung.....	170, 174	Kundenfeedback.....	13
Cut eines Signals.....	172		
Druckfunktionen.....	170	L	
Exportfunktionen.....	170	Leere Aufzeichnung hinzufügen.....	65
Suchfunktion.....	167		
Synchronisation.....	167	M	
Synchronisation Messcursor.....	167	Maschinenmodell	
		Aufzuzeichnende Signale.....	115
F		Funktion.....	112
Feedback.....	13	Modellbaum.....	112
Funktionen auf Signalebene		Zu berechnende Signale.....	116
Funktionen für aufgezeichnete Signale.....	72	Mit der MTX online gehen.....	98

Index

Modellbaum	
Bedienung.....	114
Funktion.....	112
Menü.....	113
Modellbildung	
Vor einer Aufzeichnung.....	111
Modellbildung / Berechnete Signale	
Nach einer Aufzeichnung.....	112
Modelleditor einblenden.....	69
MTX ewb Recorder.....	15
Aufgezeichnete Daten in MTX ewb laden....	106
Aufzeichnen.....	105
Aufzeichnungseinstellungen.....	98
Überblick.....	97

N

NC-basierte Signale	
Anwenderdefinierte Signale.....	93
Suchmuster editieren.....	91
Überblick.....	89
Werkzeugidentifikation.....	91
Zeitklassifikation.....	89
Neuen Projektordner anlegen.....	63
Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	18
Folgen, Haftungsausschluss.....	17

O

Oszilloskop	
Bedienung.....	147
Eigenschaften.....	149
Funktion.....	145
Menü.....	146

P

Profiler	
Bedienung.....	138
Eigenschaften.....	139
Funktion.....	136
Menü.....	137
Programmbaum	
Bedienung.....	129
Eigenschaften.....	130
Funktion.....	128
Menü.....	129
Projekt archivieren.....	65
Projekt öffnen.....	64
Projekt schließen.....	65
Projekt speichern.....	65
Projekt speichern unter	65
Projekt umbenennen.....	65
Projekt wiederherstellen (Restore).....	66

R

Recorder starten.....	98
-----------------------	----

S

Satzanzeige	
-------------	--

Bedienung.....	121
Eigenschaften.....	123
Funktion.....	120
Menü.....	120
Service-Hotline.....	193
Sicherheitshinweise.....	12
Signalgrafik.....	12
Signalwörter.....	12
Speichern als XML.....	69
Suchfunktion	
Stringsuche.....	168
Überblick.....	167
Unterbrechungssuche.....	169
Zeitsuche.....	169
Support.....	193
Symbole.....	13
Systemübersicht.....	15
Kurzbeschreibung.....	15

T

Tabellenansicht	
Bedienung.....	133
Eigenschaften.....	134
Funktion.....	130
Menü.....	133
Tabellenvergleich	
Funktion.....	135
Menü, Bedienung, Eigenschaften.....	136
Taktzeitanalyse - MTX cta.....	15
Tipps und Tricks für die Arbeit am kleinen Monitor	
Automatisch ausblenden.....	61
Hilfsfenster neu positionieren.....	61
Registerkarten ausblenden.....	60
Symbolleiste ausschalten.....	59
Vollbildmodus.....	60

V

Voraussetzungen für das Aufzeichnen	
Anlegen der MTX ewb Systemdaten.....	22
Ausreichende Performance des NC-Kerns....	22
Konfiguration des zyklischen Datenaus-	
tauschs mit den Drives.....	23
SPS-seitige Datenbereitstellung für	
IndraLogic 1G.....	24
SPS-seitige Datenbereitstellung für	
IndraLogic 2G.....	23
Übersicht.....	22

W

Warnhinweise.....	12
-------------------	----

Z

Zielgruppen.....	7
Zu dieser Dokumentation.....	7
Darstellung von Informationen.....	12
Gültigkeit der Dokumentation.....	7
Zuschnitt aufheben.....	70

Notizen

Notizen

Bosch Rexroth AG

Electric Drives and Controls

Postfach 13 57

97803 Lohr, Deutschland

Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2

97816 Lohr, Deutschland

Tel. +49 9352 18 0

Fax +49 9352 18 8400

www.boschrexroth.com/electrics



R911343915