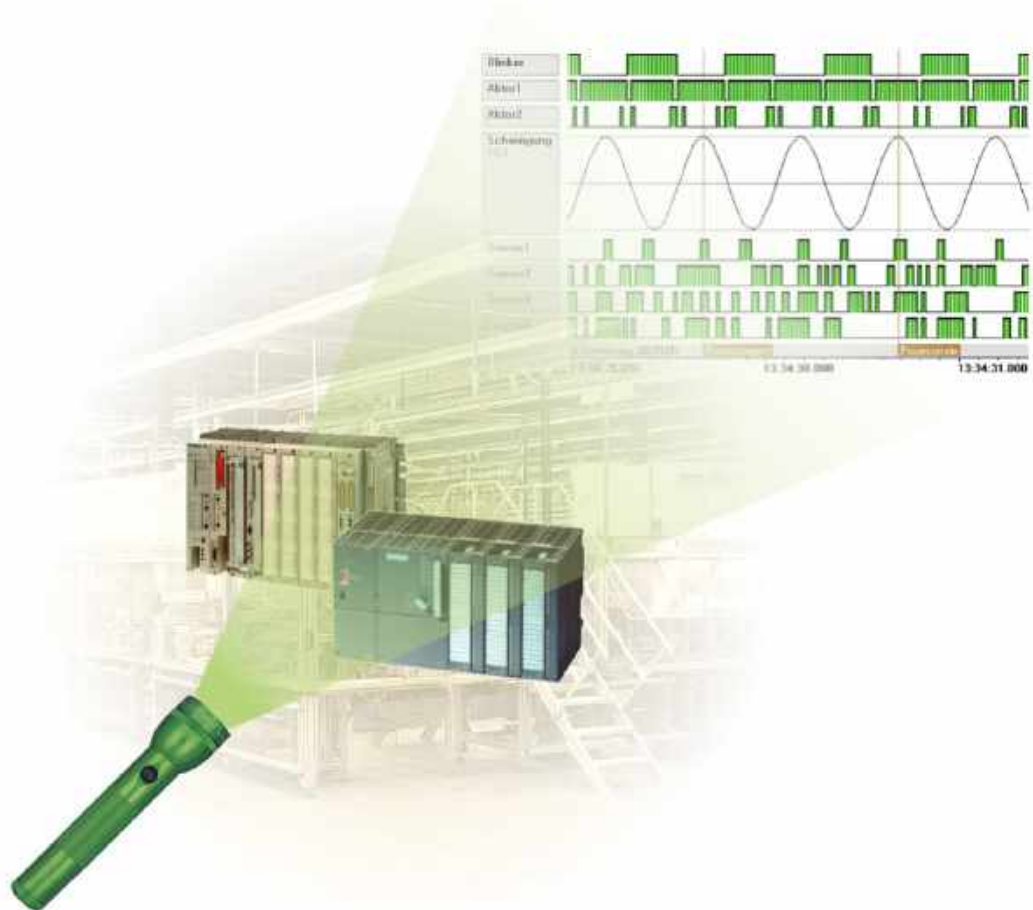


Analyser AutoSPY®



Schnelleinstieg

Entwicklung: TraceTronic GmbH
Stuttgarter Str. 3
01189 Dresden
Deutschland

Support: [https://www.autospy.de/
support@autospy.de](https://www.autospy.de/support@autospy.de)

Copyright © 2019 TraceTronic GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

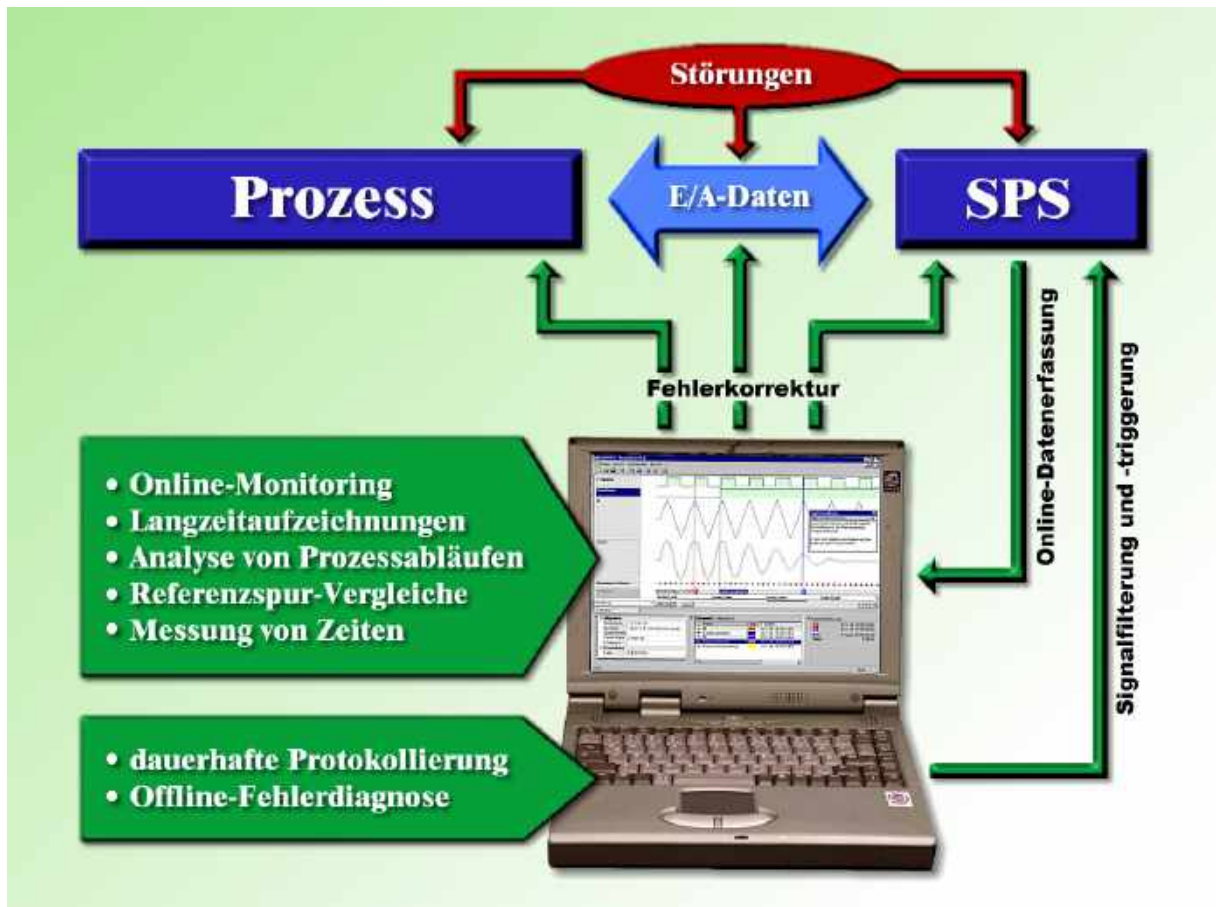
Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung	3
2 Voraussetzungen	4
2.1 Installation	4
2.2 STEP7-Beispielprojekt „S7_CycleTime“	5
3 Zyklusgenaue Datenerfassung	6
3.1 Neues Signalspurdokument anlegen	7
3.2 Datenquelle einfügen	7
3.3 Datenquelle konfigurieren	8
3.3.1 Kommunikation parametrieren.....	9
3.3.2 Signale auswählen	11
3.4 Verbinden und Aufzeichnung vorbereiten	12
3.5 Aufzeichnung starten und stoppen.....	13
3.6 Aufzeichnung rücksetzen und Verbindung trennen	14
3.7 Alarmaufzeichnung.....	14
3.8 Triggern von Aufzeichnungen	15
3.9 Optionen der Aufzeichnung.....	18
3.10 Synchrone Bedienung von Datenquellen.....	19
4 Auswertung der Signaldaten	20
4.1 Eigenschaften der Signale	20
4.2 Navigation in der Signalspur	21
4.3 Zoomfunktionen.....	22
4.4 Markieren von Zeitpunkten mit Flags	22
4.5 Messfunktionen mittels Cursorsen	24

1 Einleitung

Der Analyser AutoSPY ist ein leistungsstarkes und vielseitiges Werkzeug zum Testen während der Entwicklung von Steuerungssoftware, zur Parametrierung und Optimierung eines Prozesses während seiner Inbetriebnahme oder zur Analyse sporadischer SPS-Störungen im laufenden Anlagenbetrieb. Seine Funktionsweise ist vergleichbar mit der von Messgeräten wie Logikanalysatoren und Fahrten-schreibern: Fehlerverdächtige SPS-Signale lassen sich einfach auswählen, mitschreiben und bereits während der Aufzeichnung grafisch auswerten. Jedoch mit dem Vorteil, dass Sie trotz hoher Messgenauigkeit kein Endlospapier benötigen.

Um Störungen erkennen und beseitigen zu können, welche auf den Prozess, die Steuerung (SPS) und die zwischen beiden ausgetauschten E/A-Daten einwirken, werden mit AutoSPY alle relevanten Signale (Filterung) in den interessanten Zeitabschnitten (Triggerung) untersucht. Durch Langzeitmonitoring, Referenzvergleiche und Zeitmessungen können Fehler innerhalb von Prozessabläufen online und offline gefunden, protokolliert und anschließend korrigiert werden.



Die Software AutoSPY besteht aus einer Hauptanwendung, welche funktionell beliebig um verfügbare Plugins erweitert werden kann. Dazu zählen neue Gerätetreiber zur Datenerfassung an Steuerungen oder Visualisierungen zur individuellen Signaldarstellung und -auswertung. Der Anwender kann bei Bedarf mehrere Aufzeichnungen an verschiedenen Steuerungen gleichzeitig in das selbe Dokument durchführen. Dabei bleibt das Programm stets bedienbar, selbst wenn die Gerätekommunikation hängt oder unterbrochen wurde.

Zur Markierung und Beschreibung von Ereignissen in der Signalspur stehen Flags zur Verfügung, welche die Orientierung und das Wiederfinden von bestimmten Zeitpunkten in der Spur ermöglichen. Mittels Cursors können Zeitspannen und Signalamplituden ausgemessen werden. Viele von diesen Funktionen werden dem Anwender in frei positionierbaren und fixierbaren Andockfenstern angeboten, die auf Wunsch ausgeblendet werden können. Die hierarchische Spurnavigation erlaubt den schnellen und gezielten Zugriff auf jeden Teil einer Signalspur, selbst wenn sie Daten von mehreren Wochen oder Monaten enthält.

2 Voraussetzungen

Dieser Schnelleinstieg soll Ihnen dabei helfen, die wichtigsten Funktionen des Analysers AutoSPY in kurzer Zeit kennenzulernen und damit das Werkzeug schnell und effektiv einsetzen zu können. Damit Sie die Anleitung gut nachvollziehen können, sind folgende Voraussetzungen hilfreich:

- Der Analyser AutoSPY (Demo- oder Vollversion) ist ordnungsgemäß installiert.
- Sie haben Zugriff auf eine speicherprogrammierbare Steuerung SIMATIC S7-300 oder S7-400.
- Das mitgelieferte STEP7-Classic-Beispielprojekt „S7_CycleTime“ läuft auf dieser SPS.

2.1 Installation

Stellen Sie bitte vor einer Installation sicher, dass alle Systemanforderungen erfüllt sind.

AutoSPY erfordert folgende Computer-Hardware:

- Intel Pentium 4 und höher
- 1024 MB Arbeitsspeicher empfohlen
- 100 MB freier Festplattenspeicher

AutoSPY unterstützt folgende Betriebssysteme:

- Windows XP (Service Pack 3)
- Windows Vista (Service Pack 2)
- Windows 7 (Service Pack 1)
- Windows 8 / 8.1
- Windows 10

Die Installation des jeweils neuesten Service Packs wird dringend empfohlen. Die Ausführung unter Windows Server-Betriebssystemen ist möglich, erfolgt aber auf eigenes Risiko und ohne Support!

Zur Installation starten Sie bitte das Installationsprogramm „AutoSPY_Setup.exe“ und befolgen dessen Anweisungen. Damit Sie alle Schritte der Anleitung nachvollziehen können, wählen Sie als Setup-Typ „**Vollständig**“ oder „**Benutzerdefiniert**“. Bitte achten Sie im zweiten Fall aber darauf, dass das Feature „**Übungsbeispiel zum Schnelleinstieg**“ (siehe Markierung in der Abbildung) angewählt ist.



Während der Installation wird im Windows Startmenü automatisch eine Programmgruppe "Analyser AutoSPY" angelegt, über die das Programm sowie verschiedene Textdokumente, zum Beispiel dieser Schnelleinstieg, aufgerufen werden können.

Ausschließlich für die Vollversion benötigen Sie zusätzlich einen HASP Dongle für die USB- oder parallele Schnittstelle. Bevor Sie jedoch den Dongle an den PC stecken, installieren Sie bitte zuerst den geeigneten HASP Dongle-Treiber. Weitere Hinweise dazu finden Sie im Dokument „Informationen zum Kopierschutz“.



2.2 STEP7-Beispielprojekt „S7_CycleTime“

Das mitgelieferte Beispiel besteht aus drei Komponenten und befindet sich nach der Installation im Ordner „Documents\AutoSPY Dokumente“ des aktuellen Benutzerprofils:

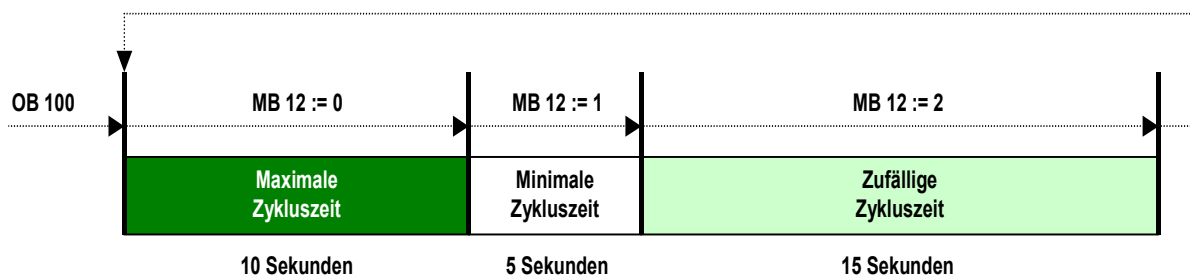
- das STEP7-Classic-Beispielprojekt „S7_CycleTime“ im Ordner **Verschiedene\S7_CycleTime**
- zwei Beispielaufzeichnungen „S7 Cycle Time.as3trace“ und „S7 Alternating Bit.as3trace“ im Ordner **Signalspuren** sowie die dazugehörigen SDF-Symboltabellen in **Verschiedene**

Wenn möglich, spielen Sie das enthaltene STEP7-Programm auf eine leere Steuerung und lösen Sie einen Neustart aus, damit die Anwendung anlaufen kann. Die benutzte SPS muss keinerlei Ein- oder Ausgänge besitzen. **Achtung: Das Steuerungsprogramm manipuliert die Zykluszeit der SPS und darf daher nicht in einer laufenden Anlage eingesetzt werden!**

Die Beispielapplikation dient zur Demonstration der Aufzeichnungs- sowie Auswertefunktionalität von AutoSPY und läuft in drei zeitlich aufeinanderfolgenden Abschnitten (siehe Abbildung) ab:

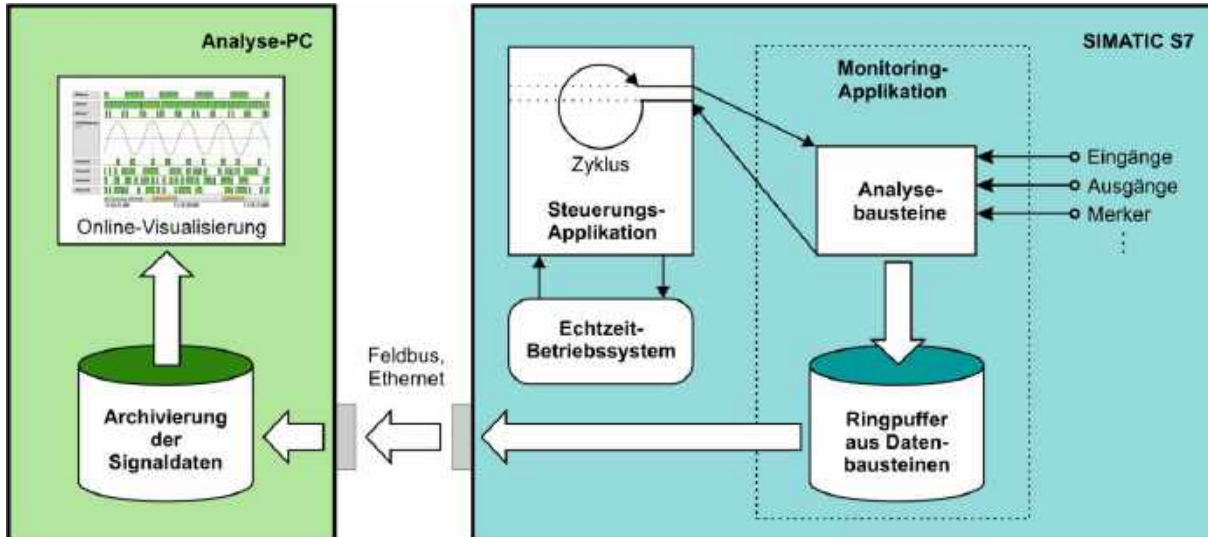
- Der erste Abschnitt dauert 10 Sekunden und inkrementiert einen Schleifenzähler innerhalb eines jeden Zyklus so lange, bis die projektierte, maximale Zykluszeit der Zentraleinheit überschritten und von der SPS der OB 80 (Zeitfehler) aufgerufen wird.
- Der zweite Abschnitt dauert 5 Sekunden und erzeugt nahezu keine Last, so dass die SPS quasi mit voller Geschwindigkeit, also mit minimaler Zykluszeit arbeitet.
- Der dritte Abschnitt dauert 15 Sekunden und variiert in jedem Zyklus die künstliche Verzögerung zwischen null und der maximalen Zykluszeit aus dem ersten Abschnitt, d.h. es treten starke Lastschwankungen sowie gelegentliche Zeitfehleralarme (OB 80) auf.

Sobald der dritte Abschnitt abgearbeitet ist, beginnt der Kreislauf von vorn und arbeitet damit mit einer Rundenzeit von 30 Sekunden. Das **Merkerbyte MB 12** enthält den Code für jede Phase und kann zur Separierung der Abschnitte verwendet werden. Unabhängig von der jeweiligen Phase wird in jedem Zyklus das **Merkerbit M 20.0** invertiert und die Zykluszeit des vorangegangenen Zykluses, welche als Parameter des OB 1 vorliegt, im **Merkerwort MW 0** gespeichert. Diese Applikation wird im Folgenden zur Beispielaufzeichnung von zyklischen und asynchronen SPS-Signalen benutzt.



3 Zyklusgenaue Datenerfassung

Unter *zyklusgenauer Datenerfassung* wird eine Aufzeichnungsmethode verstanden, die in jedem SPS-Zyklus genau einen Datensatz der gewünschten Signale liefert. Dies wird erreicht, indem zur Laufzeit der Anlage eine Monitoring-Applikation aus Analysebausteinen und einem Datenpuffer generiert und vor der Aufzeichnung zusätzlich zu Ihrer Steuerungs-Applikation in die SPS übertragen wird. Dabei wird dem OB1 ein Aufruf des ersten Analysebausteins vorangestellt, um die Monitoring-Applikation in die zyklische Programmbearbeitung der SPS einzubinden (siehe Abbildung).



Die Analysebausteine beinhalten die eigentliche Aufzeichnungsfunktionalität. Sie zeichnen in jedem Zyklus die Operanden auf, die Sie vorher in die Signaltabelle eingetragen haben. Diese Daten werden in einem Ringpuffer aus Datenbausteinen zwischengespeichert, dessen Größe Sie festlegen können. Der Analyse-PC fragt während der Aufzeichnung den Zustand dieses Puffers ab und überträgt die gefüllten Bereiche auf seine Festplatte. Zugleich wird ein Teil der Daten zur Anzeige gebracht (Online-Visualisierung).

Im Gegensatz zur *abtastgenauen Aufzeichnung*, die beispielsweise STEP 7 zum Beobachten einer Variablen-tabelle verwendet, erreicht man damit eine hohe Messgenauigkeit und kann garantieren, dass kein Zyklus bei der Datenerfassung übersprungen wird. Die Abtastrate muss nicht vorgegeben werden, sondern hängt unmittelbar von der Zykluszeit der Steuerung ab, das heißt die Aufzeichnung arbeitet genauso schnell bzw. langsam wie die SPS selber.

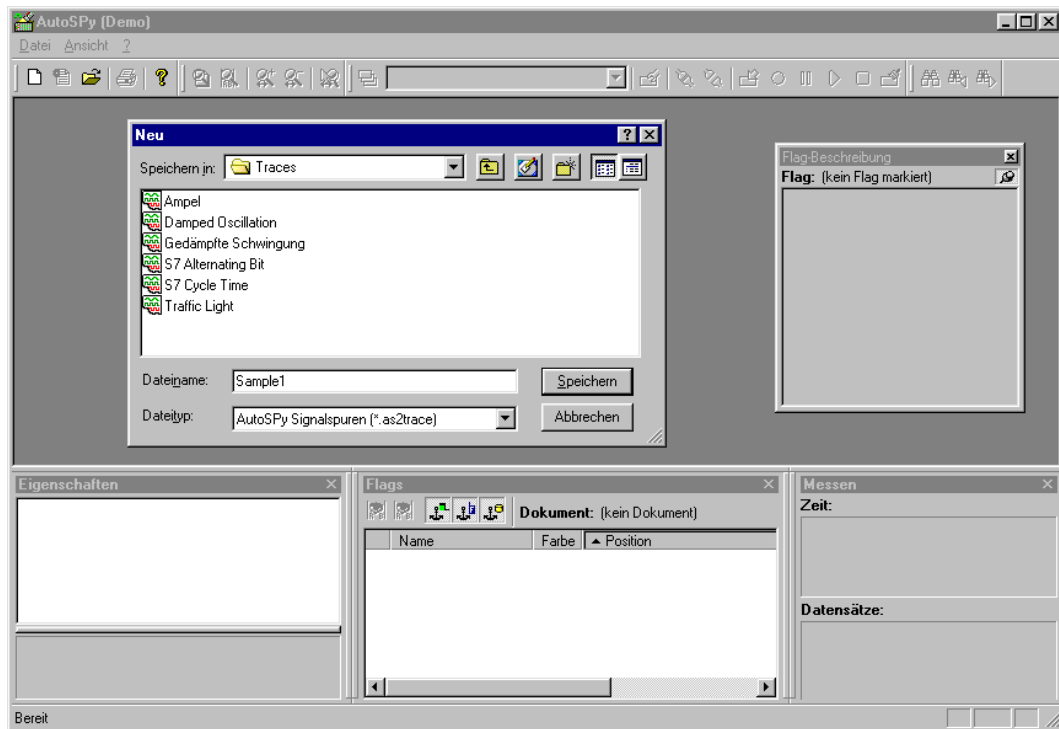
Jeder Aufzeichnungsvorgang kann in mehrere Schritte aufgeteilt werden und ist in den nächsten Abschnitten beschrieben. Dabei entstehen die beiden Signalspurdokumente „S7 Cycle Time.as3trace“ und „S7 Alternating Bit.as3trace“, welche Sie im Ordner **Signalspuren** finden.



Vermeiden Sie die gleichzeitige Durchführung von mehreren zyklusgenauen Aufzeichnungen an ein und derselben Steuerung, da dies unter Umständen dazu führen kann, dass sich die einzelnen Monitoring-Applikationen nach der Messung nicht mehr entfernen lassen! Zudem werden dann auch andere Funktionen, wie die synchrone Bedienung (siehe Abschnitt 3.10), nicht mehr ordnungsgemäß ausgeführt.

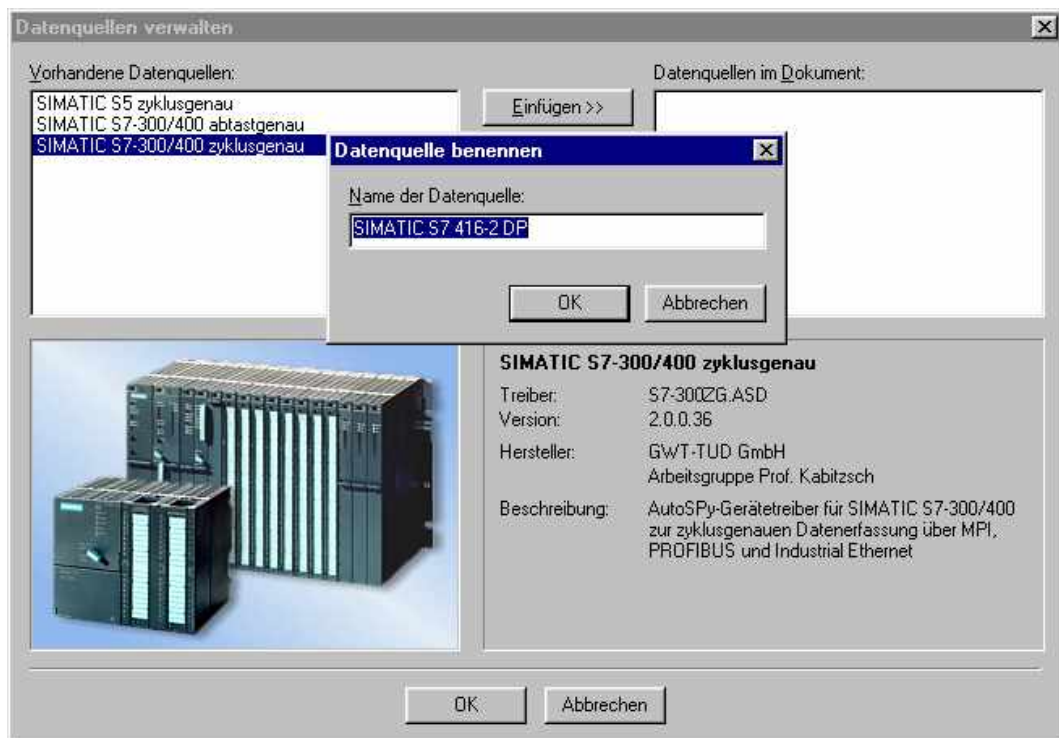
3.1 Neues Signalspurdokument anlegen

Starten Sie zunächst den Analyser AutoSPY und wählen Sie den Menüpunkt **Datei | Neu**. Damit legen Sie ein neues, leeres Signalspurdokument an. Vergeben Sie den Namen **Sample1.as3trace** und speichern Sie es im dafür vorgesehenen Unterordner **Signalspuren**.



3.2 Datenquelle einfügen

Als nächstes müssen Sie für jedes Gerät bzw. jede Steuerung, von der Sie Signale aufzeichnen möchten, eine Datenquelle in das Dokument einfügen. Rufen Sie dafür den Menüpunkt **Datenquellen | Datenquellen verwalten...** auf, damit der unten abgebildete Dialog erscheint.



Die linke Liste enthält eine Übersicht aller installierten und lizenzierten Gerätetreiber. Derzeit sind für den Analyser AutoSPY folgende Gerätetreiber erhältlich:

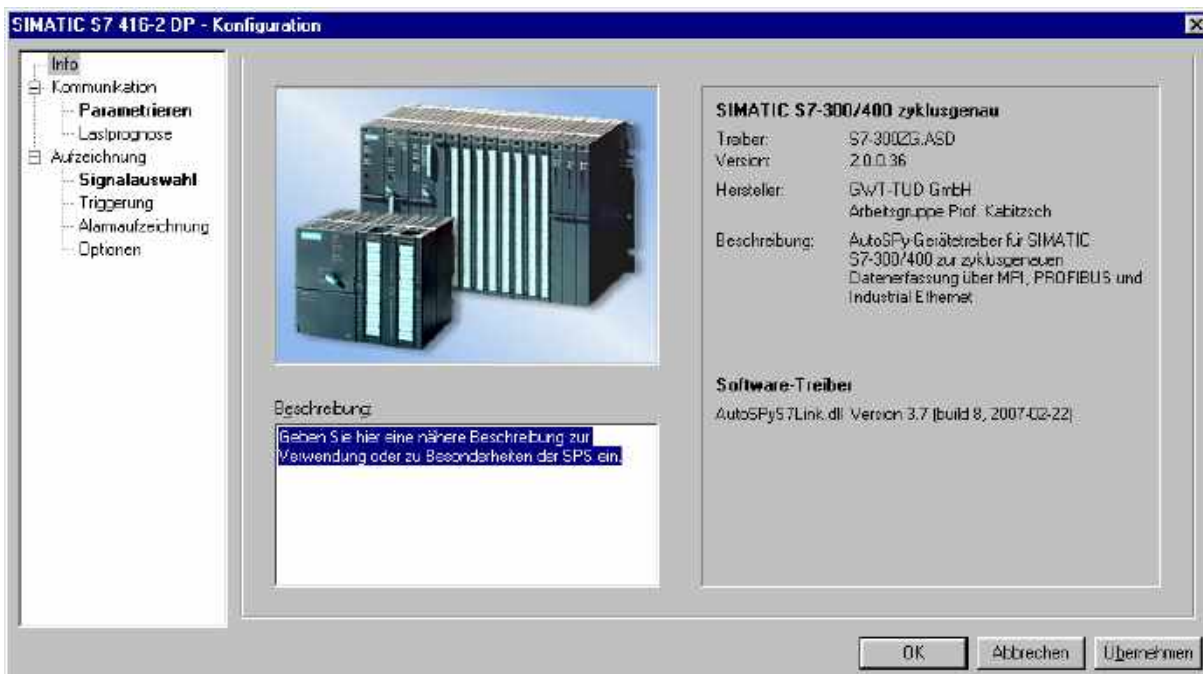
- SIMATIC S7-1200/1500 abtastgenau
- SIMATIC S7-300/400 abtastgenau
- SIMATIC S7-300/400 zyklusgenau
- LabJack U12
- OPC Data Access
- SIMATIC S5 zyklusgenau
- UNIGATE CL
- Video

Markieren Sie den gewünschten Typ der neuen Datenquelle und betätigen Sie dann die Schaltfläche „**Hinzufügen >>**“, um eine konkrete Instanz dieses Typs in das Dokument einzufügen. Zur späteren Unterscheidung der einzelnen Geräteinstanzen müssen Sie die Datenquelle eindeutig benennen. Wir empfehlen, die Namen nach dem Einsatzzweck der Steuerung zu vergeben, z. B. „Klimaregelung“ oder „Hochregalsteuerung“. In unserem Beispiel wurde der Name „SIMATIC S7 416-2 DP“ gewählt. Nachdem Sie den Namen bestätigt haben, erscheint der Eintrag in der rechten Liste, welche alle Geräteinstanzen des aktuellen Dokumentes anzeigt. Indem Sie dort einzelne Einträge markieren, können Sie sich die Informationen über den Typ der Datenquelle anzeigen lassen oder die Quelle umbenennen. Löschen können Sie eine Datenquelle nur so lange, wie noch keine Daten dafür aufgezeichnet wurden.

Wenn Sie diesen Dialog verlassen, wird Ihre neue Datenquelle in das Menü **Datenquellen** mit dem gerade vergebenen Namen eingetragen. Alle weiteren Aktionen für diese Datenquelle werden über diesen Menüeintrag (im Beispiel **Datenquellen | SIMATIC S7 416-2 DP**) oder über die Symbolleiste „Datenquellen“ (siehe Abschnitt 3.10) ausgelöst.

3.3 Datenquelle konfigurieren

Bevor Sie die Aufzeichnung beginnen können, muss die Datenquelle konfiguriert werden. Alle dafür notwendigen Einstellungen werden in einem zentralen Dialog durchgeführt, der über den Menüeintrag **Konfigurieren...** einer Datenquelle gestartet wird. Über den Eigenschaftenbaum links können Sie die einzelnen Einstellungskategorien anwählen, die dann jeweils in der rechten Fensterhälfte dargestellt werden. Alle **fett** hervorgehobenen Unterpunkte müssen vollständig parametrisiert sein, damit eine Aufzeichnung durchgeführt werden kann.

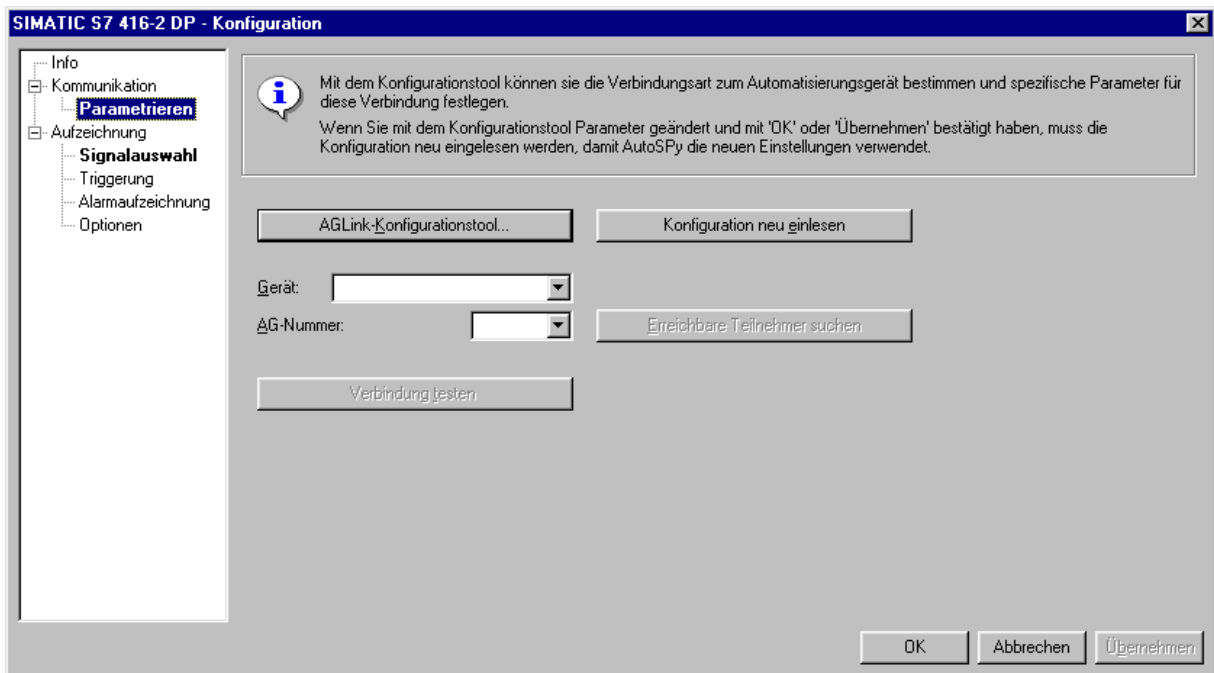


Der Dialog startet mit der **Info-Seite**, welche Ihnen Informationen über den Datenquellentyp liefert und außerdem die Möglichkeit gibt, eine nähere Beschreibung für diese konkrete Datenquelle einzugeben, beispielsweise zur Verwendung und/oder Besonderheit der angeschlossenen Steuerung. Möchten Sie in diesem mehrzeiligen Eingabefeld einen Zeilenumbruch erzwingen, betätigen Sie **[Strg] + [Enter]**.

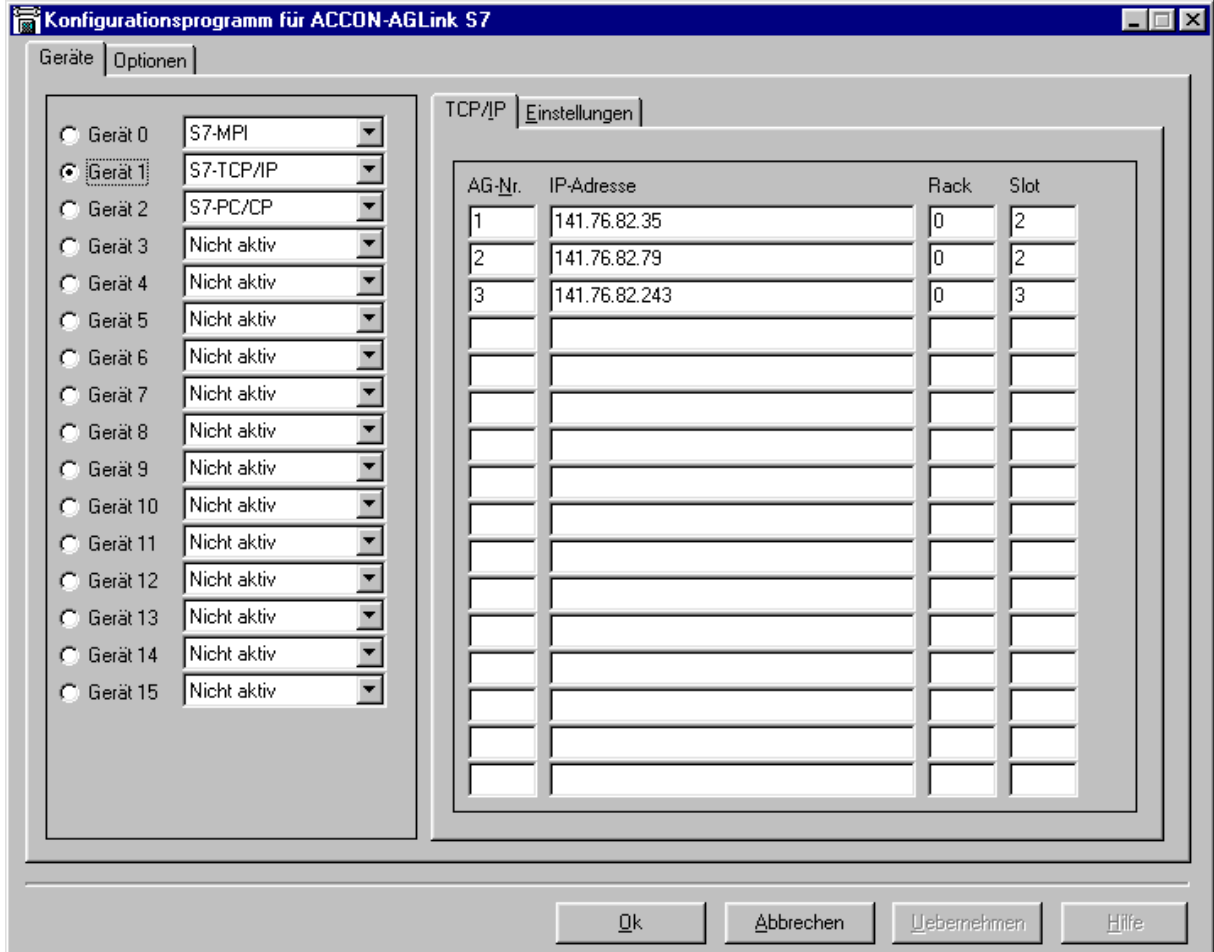
Im einfachsten Fall müssen Sie AutoSPY zur Datenerfassung lediglich mitteilen, was Sie aufzeichnen wollen und wie Sie mit Ihrer Datenquelle verbunden sind. Alle anderen Optionen können Sie vorerst auf ihren Voreinstellungen belassen.

3.3.1 Kommunikation parametrieren

Die Einstellung der Verbindungsparameter geschieht in zwei Stufen. Auf der Seite „**Parametrieren**“ des Konfigurationsdialoges starten Sie zunächst das **AGLink-Konfigurationstool** über die gleichnamige Schaltfläche.



Es erscheint das Konfigurationsprogramm für den Kommunikationstreiber ACCON-AGLink S7, in dem Sie alle auf Ihrem Analyse-PC verfügbaren Kommunikationsschnittstellen einrichten können.

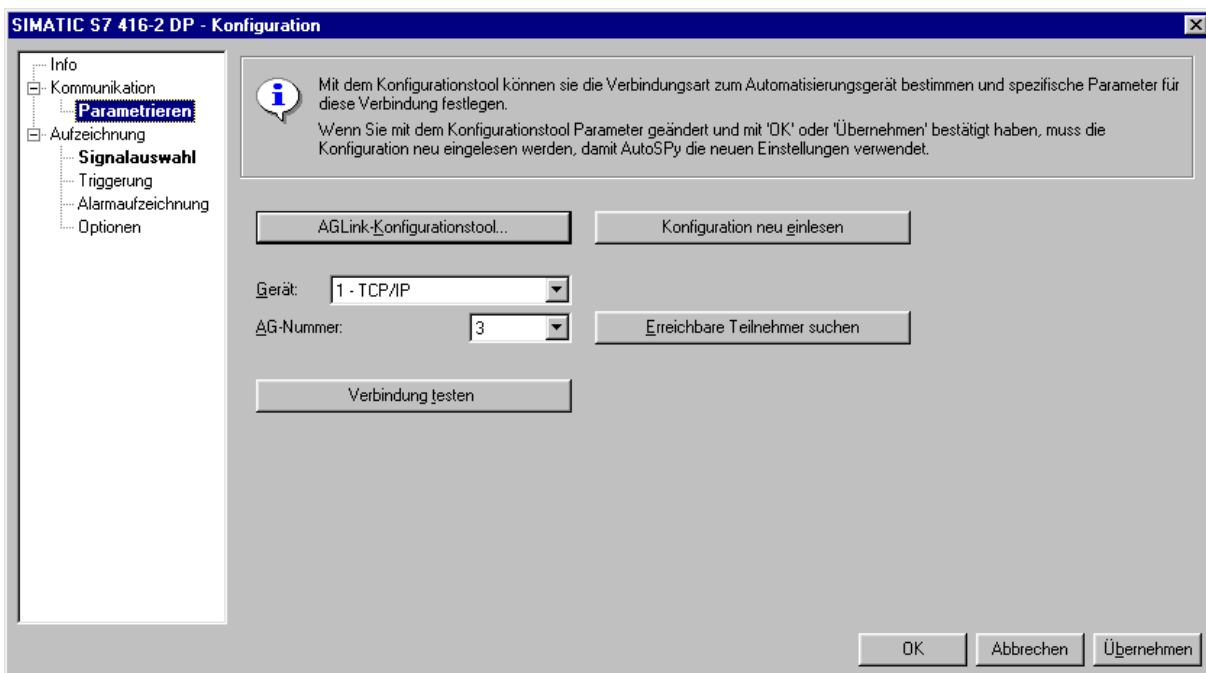


Sie können nun links das gewünschte Kommunikationsgerät auswählen und in der dazugehörigen Auswahlliste den Typ des Gerätes einstellen. In den Registerkarten auf der rechten Seite werden Ihnen immer die zum jeweiligen Typ passenden Konfigurationsmöglichkeiten angezeigt. Sobald Sie Änderungen an der Einstellung vornehmen, wird die Schaltfläche „**Übernehmen**“ aktiv und Sie können die Änderungen an dem gewählten Gerät speichern. Für die Gerätetreiber „**SIMATIC S7-300/400 abtastgenau / zyklusgenau**“ sind folgende Kommunikationsgeräte nutzbar:

- **S7-MPI** für serielle MPI-Adapter wie den Siemens PC Adapter
- **S7-MPI/TS** für via Modemverbindung erreichbare MPI-Adapter wie den Siemens TS Adapter
- **S7-NetLink** für verschiedene NetLink-Kommunikationsadapter von Deltalogic, Hilscher, u. a.
- **S7-CIF / CIFX** für die ACCON-PB/MPI-Karte von Deltalogic sowie die PROFIBUS-Karten der Firma Hilscher
- **S7-Softing** für PROFIBUS-Karten der Firma Softing
- **S7-TCP/IP** zum Zugriff auf S7-300/400 über Ethernet-Netzwerkkarten (Routing möglich)
- **S7-PC/CP** zur Kommunikation über die PG/PC-Schnittstelle der Firma Siemens (erfordert die Installation von Siemens-Produkten wie STEP 7, PRODAVE oder SOFTNET)
- **S7-TCP/IP TIA** zum Zugriff auf S7-1200/1500 über Ethernet-Netzwerkkarten

Im Beispiel wurden drei Kommunikationsgeräte eingestellt und für den Zugriff über Industrial Ethernet drei Automatisierungsgeräte (AG) mit einer laufenden AG-Nummer, der IP-Adresse des Ethernet-CPs sowie der Rack- und Slotnummer der Zentraleinheit eingetragen. Hinter dem AG mit der Nummer 3 verbirgt sich die Steuerung SIMATIC S7 416-2 DP, von welcher aufgezeichnet werden soll.

Haben Sie alle Zugriffswege eingerichtet, verlassen Sie das Programm mit „**OK**“.



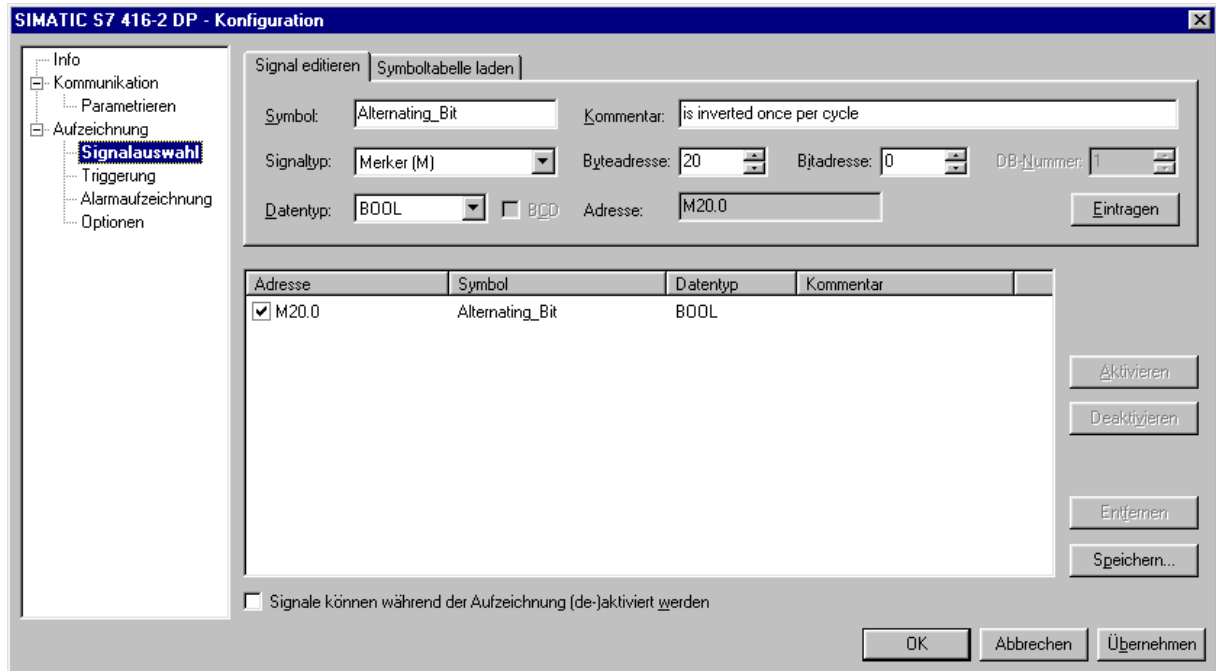
Wenn Sie sich wieder im Konfigurationsdialog von AutoSPY befinden, drücken Sie die Schaltfläche „**Konfiguration neu einlesen**“, um die Kommunikationskonfiguration des ACCON-AGLink-Treibers zu übernehmen. Sobald Sie jetzt eines der angebotenen Kommunikationsgeräte auswählen, werden automatisch alle über diesen Zugriffsweg erreichbaren Teilnehmer abgefragt. Stellen Sie die richtige AG-Nummer ein und testen Sie die Verbindung mit der entsprechenden Schaltfläche. Ist der Test erfolgreich, betätigen Sie die Schaltfläche „**Übernehmen**“, um die Parametrierung Ihrer Datenquelle zu beenden.

Die S7-400 in unserem Beispiel wird über Industrial Ethernet angesprochen und besitzt Einstellungen, die unter der AG-Nummer 3 abgelegt worden sind.

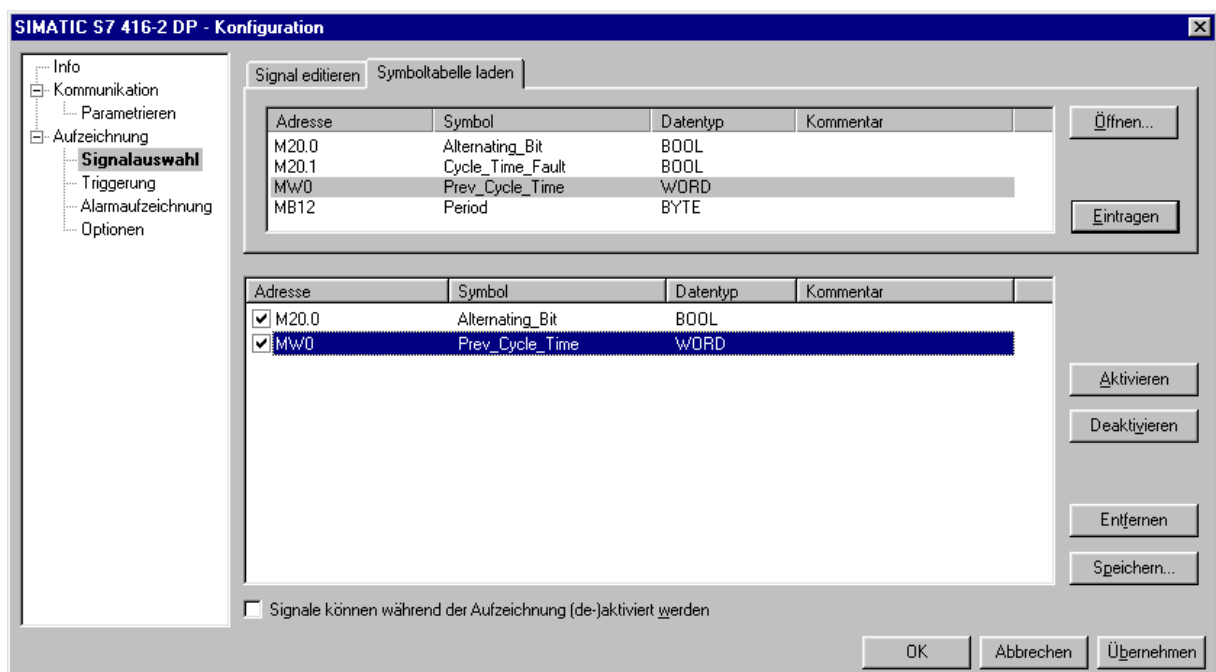
3.3.2 Signale auswählen

Zweiter wichtiger Schritt der Konfiguration einer Datenquelle ist die Zusammenstellung jener Signale, welche von dem angeschlossenen Gerät aufgezeichnet werden sollen. Klicken Sie dazu in dem Baum auf den Eintrag „**Signalauswahl**“ und öffnen Sie damit den passenden Dialog, welcher die Auswahl von bis zu 512 Signalen auf zwei verschiedene Arten gestattet:

In der Registerkarte „**Signal editieren**“ erhalten Sie die Möglichkeit, alle Informationen eines Signals (Symbolname, Kommentar und Adressdaten) manuell auszuwählen bzw. einzugeben. Haben Sie alle Daten eingestellt, betätigen Sie die Schaltfläche „**Eintragen**“, um dieses Signal der Tabelle in der unteren Dialoghälfte hinzuzufügen.



Eine bequemere Möglichkeit zur Signalauswahl bietet die Registerkarte „**Symboltabelle laden**“, mit deren Hilfe Sie eine im SDF-Format (System Data Format) exportierte STEP7-Symboltabelle einlesen und die gewünschten, markierten Signale in die Signaltabelle eintragen können. Im Beispiel wurde die Symboltabelle „**S7 Cycle Time.sdf**“ aus dem Ordner **Verschiedene** verwendet.



Alle in der unteren Tabelle eingetragenen Signale, welche ein Häkchen vor der Adressbezeichnung haben, gelten als **aktiviert** und werden bei einer Aufzeichnung erfasst. **Deaktivierte** Signale stehen zwar in der Signaltabelle bereit, werden jedoch bei einer Aufzeichnung nicht berücksichtigt. Wollen Sie während einer laufenden Aufzeichnung einzelne Signale de- / aktivieren können, schalten Sie das entsprechende Optionsfeld unterhalb der Signalliste an. Diese Variante erfordert jedoch einen etwas erhöhten Speicher- und Zeitbedarf in der Steuerung, so dass Sie diese Möglichkeit nur bei Bedarf verwenden sollten.

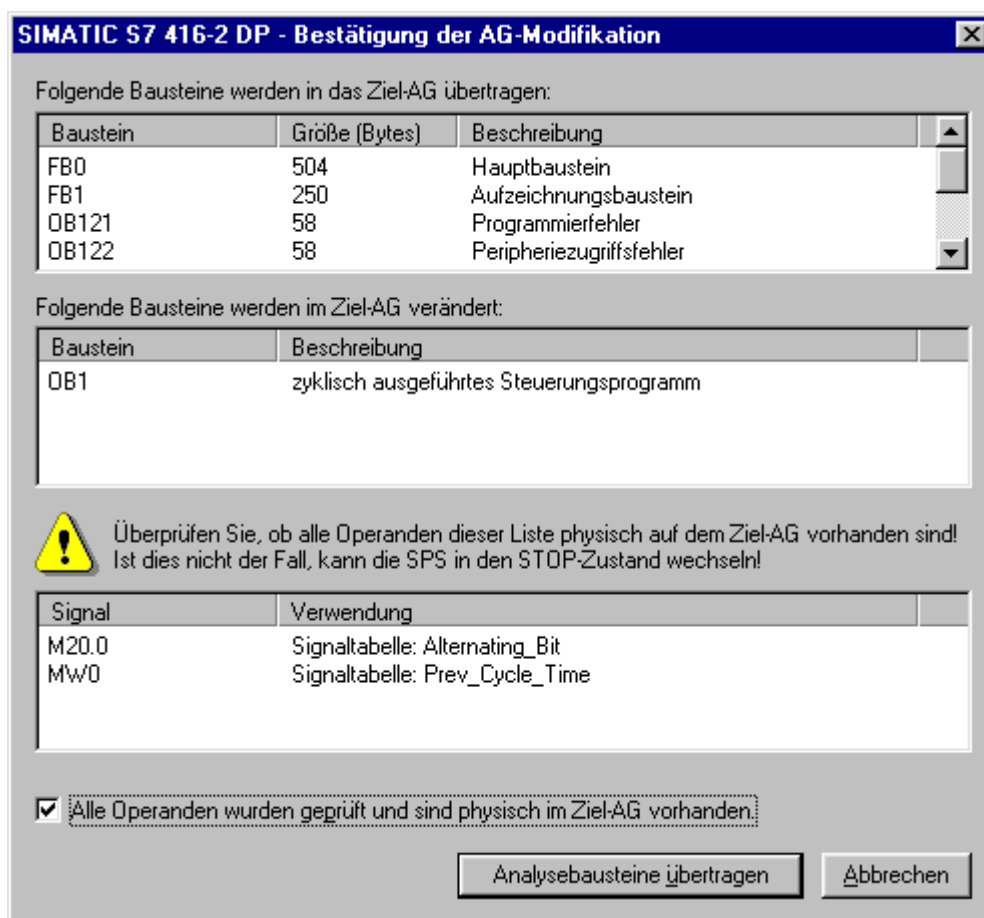
Im Beispiel wurden das alternierende Merkerbit **M 20.0** sowie die gemessene Zykluszeit auf Merkerwort **MW 0** zur Erfassung ausgewählt. Damit können die Einstellungen übernommen und der Dialog mit der Schaltfläche „OK“ verlassen werden.

3.4 Verbinden und Aufzeichnung vorbereiten

Sobald alle Einstellungen im Konfigurationsdialog einer Datenquelle getätigt worden sind, kann über den Menüeintrag **Datenquellen | <Datenquellname> | Verbinden** eine Online-Verbindung zu der jeweiligen Steuerung aufgebaut werden. Dafür wird der parametrisierte Zugriffsweg verwendet (siehe Abschnitt 3.3.1).

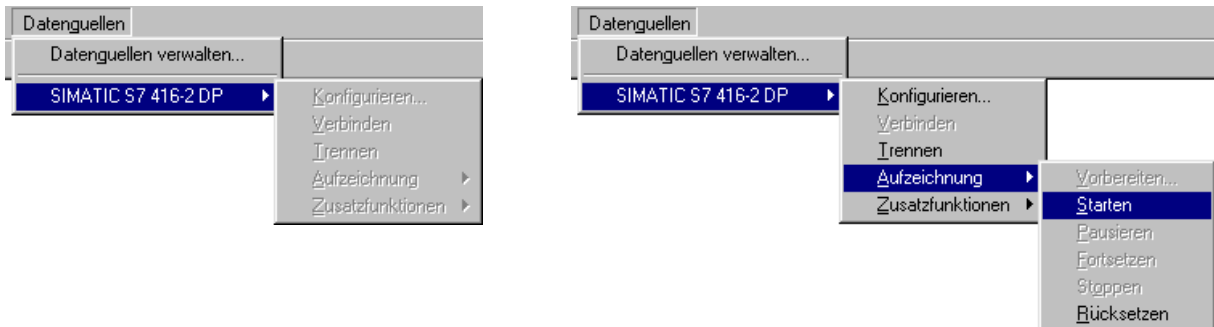
Anschließend steht der Punkt **Datenquellen | <Datenquellname> | Aufzeichnung | Vorbereiten...** zur Verfügung, der die freien Ressourcen in der Steuerung abfragt, die Monitoring-Applikation (siehe Seite 6) generiert und Ihnen dann diesen Bestätigungsdialog anzeigt. Er enthält eine Übersicht aller Modifikationen, die am Programm der SPS vorgenommen werden müssen, in drei Kategorien:

- Bausteine der Monitoring-Applikation, welche zusätzlich in die Steuerung übertragen werden
- vorhandene Bausteine, in die ein Bausteinaufruf eingefügt werden muss
- alle in der Signaltabelle (siehe Abschnitt 3.3.2), den Triggerbedingungen (siehe Abschnitt 3.8) und der Alarmaufzeichnung (siehe Abschnitt 3.7) verwendeten SPS-Operanden



Prüfen Sie alle geplanten Änderungen und das Vorhandensein sämtlicher Signale, insbesondere aller Eingangs-, Ausgangs-, Datenbaustein- und Peripherie-Operanden, und stimmen Sie den Änderungen des Programmspeichers zu, indem Sie das Optionsfeld im unteren Dialogteil aktivieren. Mit der Schaltfläche „**Analysebausteine übertragen**“ veranlassen Sie die Programmierung der Steuerung. Sobald diese erfolgreich abgeschlossen ist, gilt die Aufzeichnung als vorbereitet und kann gestartet werden.

Hinweis: Während der Programmierung sind alle Menüpunkte der Datenquelle deaktiviert (siehe Bild links), um Bedienfehler zu verhindern. Die Aktualisierung des Untermenüs kann nur stattfinden, wenn es geschlossen ist, d. h. Sie müssen es während der laufenden Programmierung geöffnetes Menü einer Datenquelle verlassen und neu aufrufen, damit es in den rechts abgebildeten Zustand wechseln kann. An diesem Zustand erkennen Sie, dass die Aufzeichnung erfolgreich vorbereitet wurde.

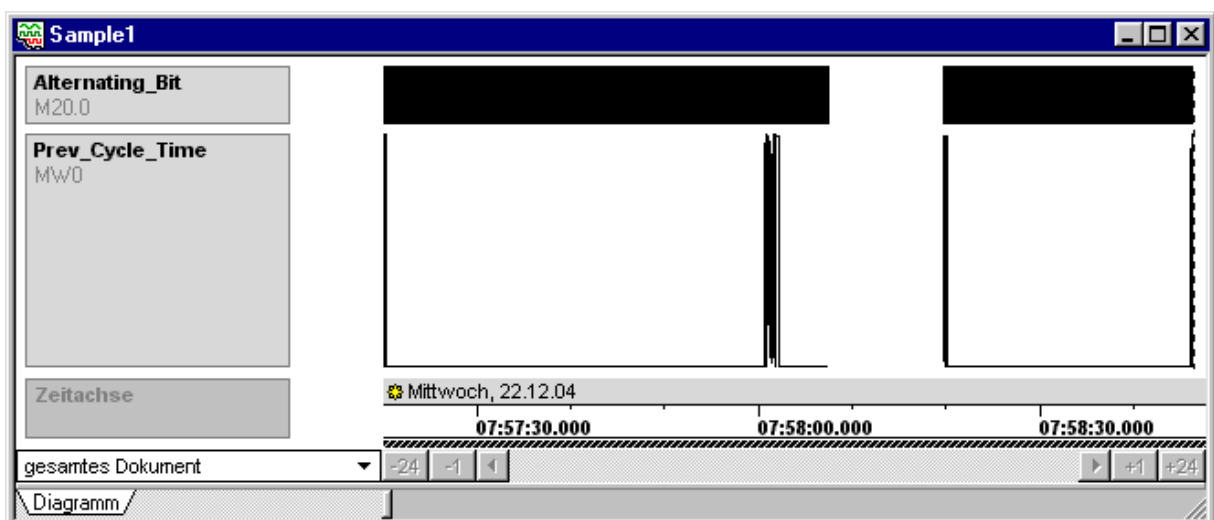


3.5 Aufzeichnung starten und stoppen

Führen Sie jetzt die erste zyklusgenaue Datenerfassung durch und verwenden Sie dafür die folgenden Menüpunkte ihrer Datenquelle:

- **Aufzeichnung | Starten** zum Starten der Datenerfassung
- **Aufzeichnung | Pausieren** zum Unterbrechen der Datenerfassung
- **Aufzeichnung | Fortsetzen** zum Weiterführen einer unterbrochenen Datenerfassung
- **Aufzeichnung | Stoppen** zum Anhalten der Datenerfassung

Nach dem Starten der Aufzeichnung erscheinen links im Signalspurfenster die Namen aller erfassten Signale. Die Daten werden während der Aufzeichnung nicht einzeln, sondern in Blöcken von der SPS zum Analyse-PC übertragen. Die Aktualisierungsrate hängt damit von der Geschwindigkeit Ihrer Steuerung ab: je schneller sie arbeitet, desto häufiger werden neue Daten auf dem Bildschirm dargestellt.



Zeichnen Sie jetzt einige Zeit auf, unterbrechen Sie die Aufzeichnung zwischendurch einmal und stoppen Sie dann die Datenerfassung. Dabei wird die Monitoring-Applikation inklusive aller Änderungen automatisch wieder aus der SPS entfernt. Sie sollten jetzt eine ähnliche Darstellung (siehe Abbildung oben) auf dem Bildschirm sehen. Damit haben Sie erfolgreich Ihre erste Aufzeichnung durchgeführt!

3.6 Aufzeichnung rücksetzen und Verbindung trennen

Nach der Installation von AutoSPY ist voreingestellt, dass die Monitoring-Applikation beim Stopp der Datenerfassung automatisch wieder aus der Steuerung entfernt wird. Sie können dieses Verhalten in den Optionen der Aufzeichnung ändern. Dann müssen Sie die Analysebausteine manuell entfernen. Dafür steht der Menüpunkt **Datenquellen | <Datenquellname> | Aufzeichnung | Rücksetzen** zur Verfügung. Folgende Mechanismen sichern diese Funktionalität zusätzlich ab:

- Sie können die Verbindung zur SPS nicht trennen, solange eine Aufzeichnung vorbereitet ist.
- Sie können weder das Dokument noch die gesamte Anwendung schließen, solange bei einer Datenquelle eine Verbindung aufgebaut ist.

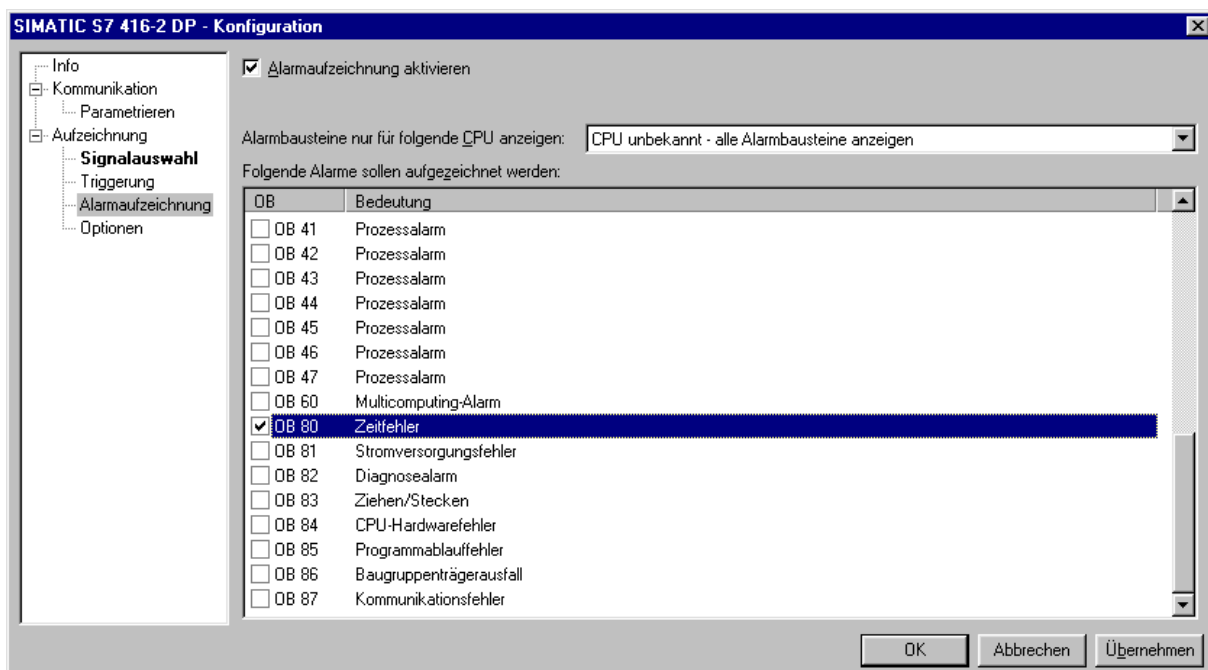
Trennen Sie jetzt die Verbindung zur Datenquelle mit dem Menüpunkt **<Datenquellname> | Trennen** und schließen Sie das Dokument. Einige Möglichkeiten zur Auswertung dieser Aufzeichnung sind im Kapitel 3.10 beschrieben.

3.7 Alarmaufzeichnung

Neben der zyklischen Datenerfassung, bei der in jedem Programmzyklus der SPS von den Signalen der Signaltabelle genau ein Datensatz gespeichert wird, haben Sie weiterhin die Möglichkeit, das Auftreten von Alarmen (Interrupts) zu protokollieren. Um beispielhaft eine Alarmaufzeichnung nachzuvollziehen, befolgen Sie bitte diese Schritte:

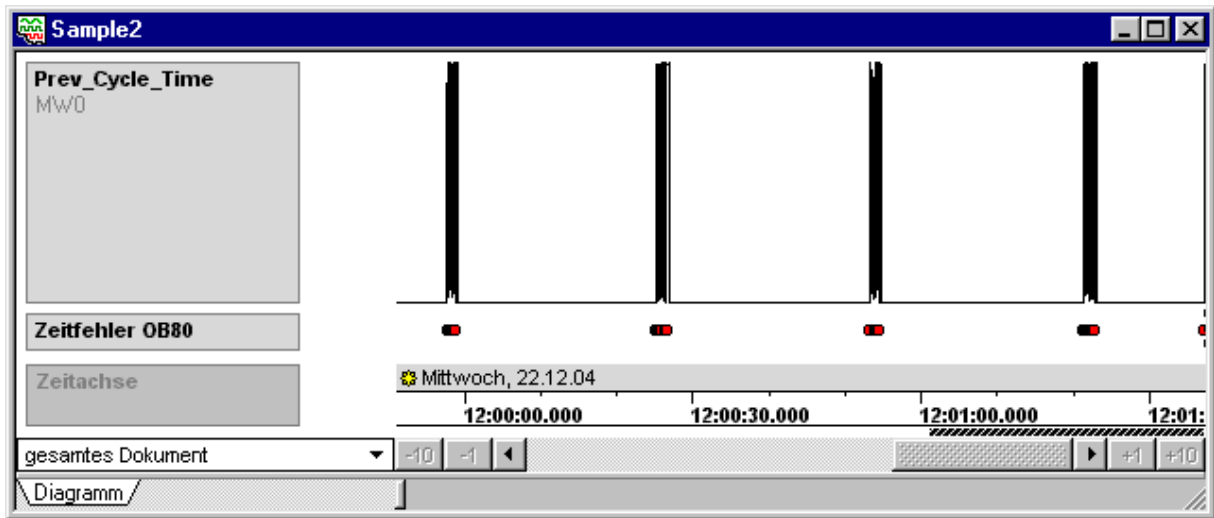
- Legen Sie ein neues Signalspurdokument an, vergeben Sie den Namen **Sample2.as3trace** und speichern Sie es im dafür vorgesehenen Ordner **Signalspuren** (siehe Abschnitt 3.1).
- Fügen Sie eine Datenquelle vom Typ „SIMATIC S7-300/400 zyklusgenau“ in das neue Dokument ein und vergeben Sie dafür einen passenden Namen (siehe Abschnitt 3.2). Wir nennen die Datenquelle wieder „**SIMATIC S7 416-2 DP**“.
- Richten Sie die Kommunikationsverbindung zur Steuerung ein (siehe Abschnitt 3.3.1).
- Tragen Sie in die Signaltabelle der Datenquelle das **Merkerwort MW 0** mit dem Symbolnamen „**Prev_Cycle_Time**“ ein (siehe Abschnitt 3.3.2).

Jetzt wechseln Sie im Konfigurationsdialog auf die Eigenschaftenseite „**Alarmaufzeichnung**“ und aktivieren die Alarmaufzeichnung durch Anwahl des zugehörigen Optionsfeldes. In der Alarmliste im unteren Dialogteil können Sie jene Alarme ankreuzen, von denen Sie das Auftreten protokollieren möchten. Da die Beispielanwendung „S7_CycleTime“ Zykluszeitüberschreitungen provoziert, wählen Sie hier bitte den **OB 80** (Zeitfehler) aus und schließen den Dialog mit „**OK**“.



Hinweis: Jeder überwachte Alarm zählt ebenfalls als ein Signal und geht damit in die Menge von maximal 512 Signalen ein, die gleichzeitig von einer Datenquelle aufgezeichnet werden können.

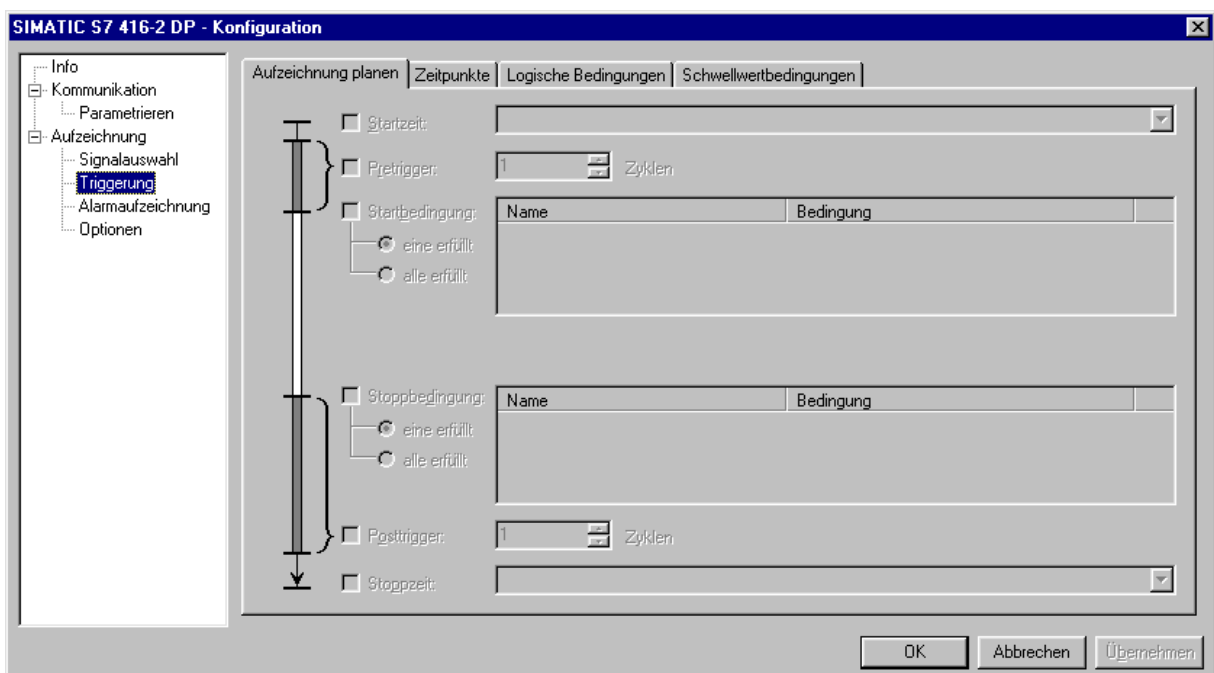
Zeichnen Sie diese zwei Signale jetzt mehrere Minuten auf (siehe Abschnitte 3.4 und 3.5). Sie sollten danach eine ähnliche Darstellung (siehe Abbildung unten) auf dem Bildschirm sehen. Das Dokument kann zur Demonstration der Triggerung gleich weiter benutzt werden.



3.8 Triggern von Aufzeichnungen

Um Datenerfassung in Abhängigkeit von Zeit- oder Prozessbedingungen automatisch zu starten oder zu stoppen, bietet der Gerätetreiber die Möglichkeit der Triggerung von Aufzeichnungen. Am Beispiel der STEP7-Anwendung „S7_CycleTime“ (siehe Abschnitt 2.2) soll demonstriert werden, wie die drei zeitlichen Abschnitte der Anwendung separat aufgezeichnet werden können. Verwenden Sie dazu das Dokument **Sample2.as3trace** aus der Alarmaufzeichnung (siehe Abschnitt 3.7).

Rufen Sie darin den Konfigurationsdialog Ihrer Datenquelle auf und wählen Sie die Eigenschaftsseite „**Triggerung**“. Dieser Dialog ermöglicht Ihnen, einen sogenannten Aufzeichnungsplan zu erstellen, der festlegt, welche Bedingungen zum Starten bzw. Stoppen verwendet werden und ob die Vor- bzw. Nachgeschichte eines Ereignistriggers erfasst werden soll. Bevor Sie den Plan erstellen, müssen Sie die einzelnen Zeit- bzw. Prozessbedingungen spezifizieren. Dazu dienen die weiteren Registerkarten.

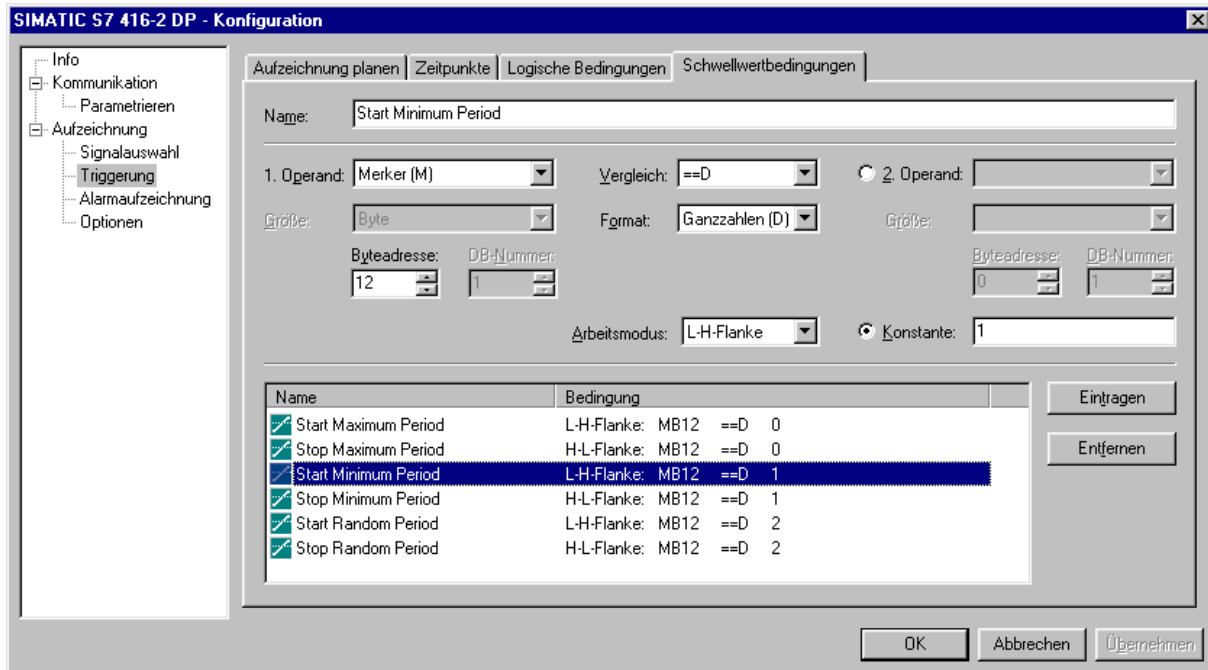


Sie können drei Arten von Triggerbedingungen formulieren:

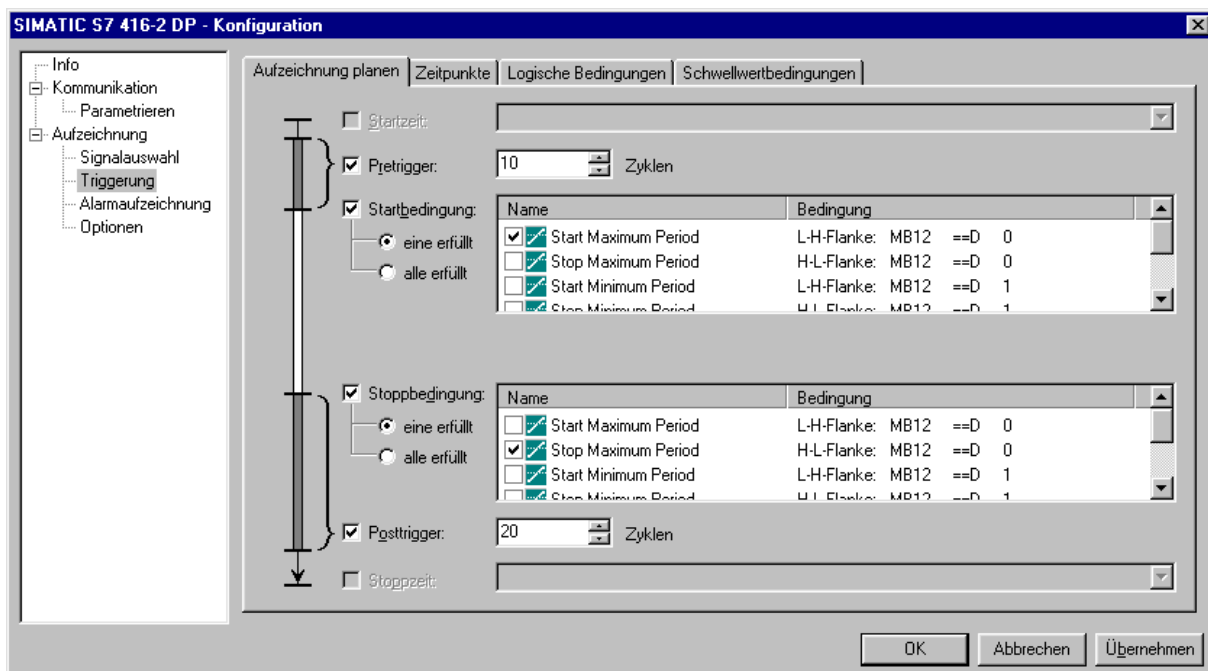
- Zeitpunkte (Datum und Uhrzeit des Analyse-PCs),
- Logische Prozessbedingungen (boolsche Verknüpfungen) sowie
- Schwellwertbedingungen (Vergleiche von Werten und Konstanten).

Prozessbedingungen (Logisch und Schwellwert) werden generell in der Echtzeitsteuerung geprüft.

Die drei zeitlichen Abschnitte im Beispiel können am Zustand des **Merkerbytes MB 12** unterschieden werden. Deshalb eignen sich zur Triggerung auf diesen Zustand Schwellwertbedingungen. Vergeben Sie für alle sechs Bedingungen (jeweils eine Start- und eine Stoppbedingung) zuerst einen Namen und stellen Sie dann den Operandenvergleich mit einer Konstante und dem richtigen Arbeitsmodus (Flankenprüfung) ein, so dass Sie am Ende das unten stehende Ergebnis erhalten.

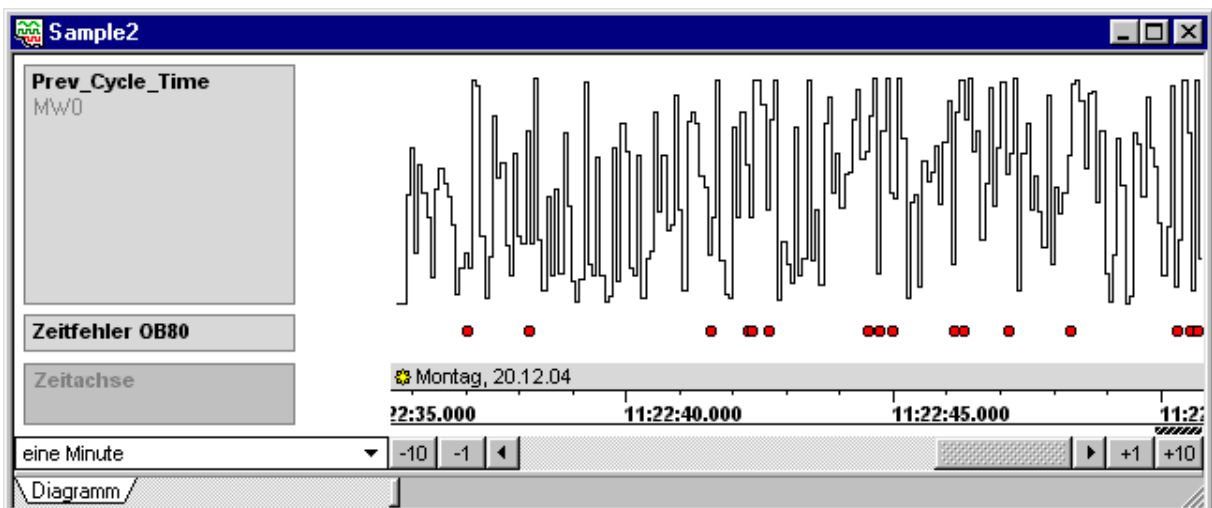
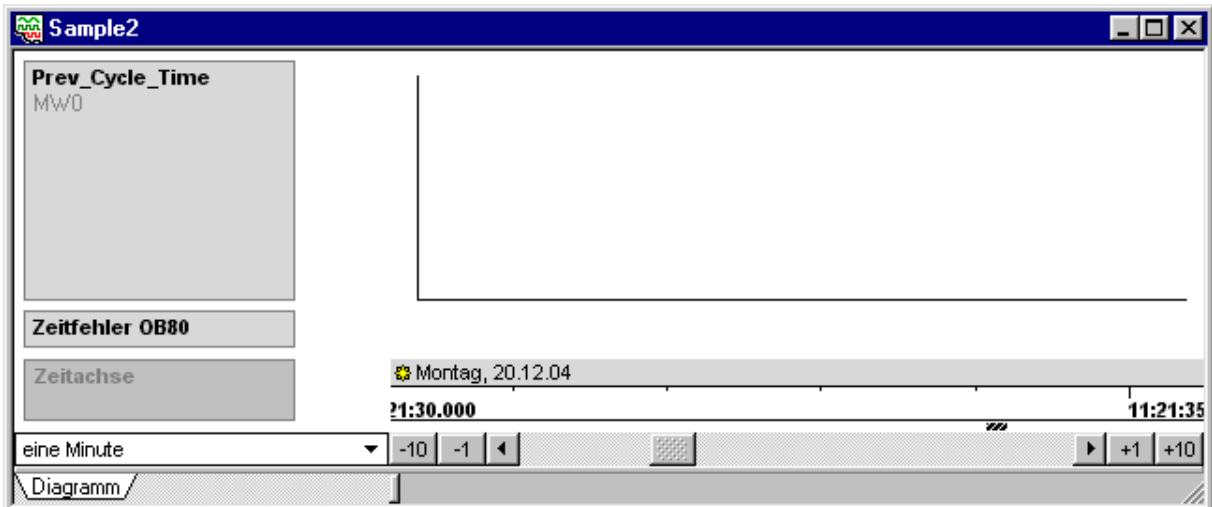
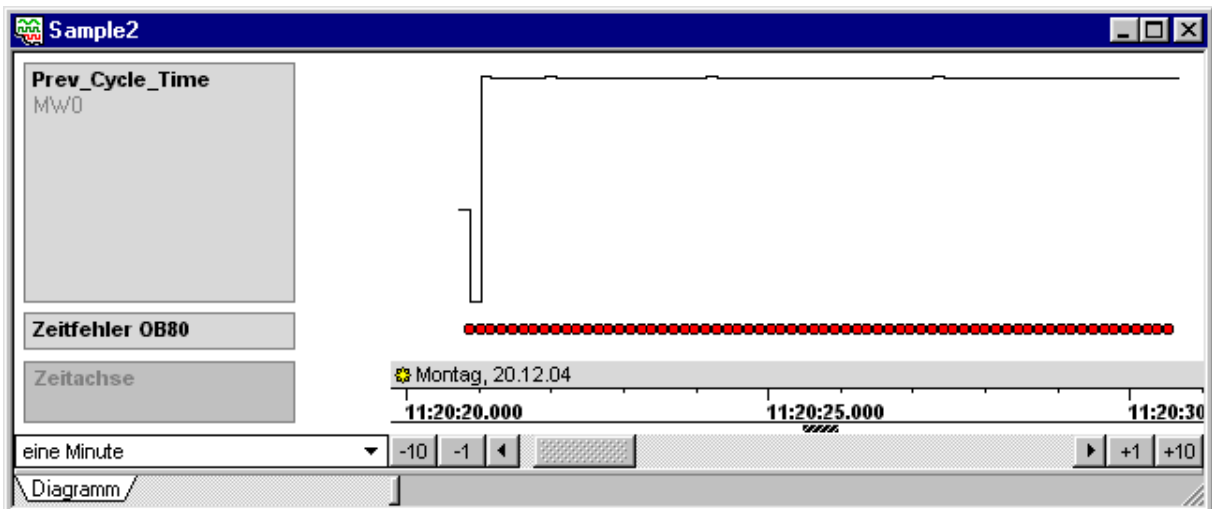


Wenn Sie alle Teilbedingungen vollständig formuliert haben, wechseln Sie wieder zurück zum Reiter „Aufzeichnung planen“ und konfigurieren die Triggerung fertig (siehe Bild).



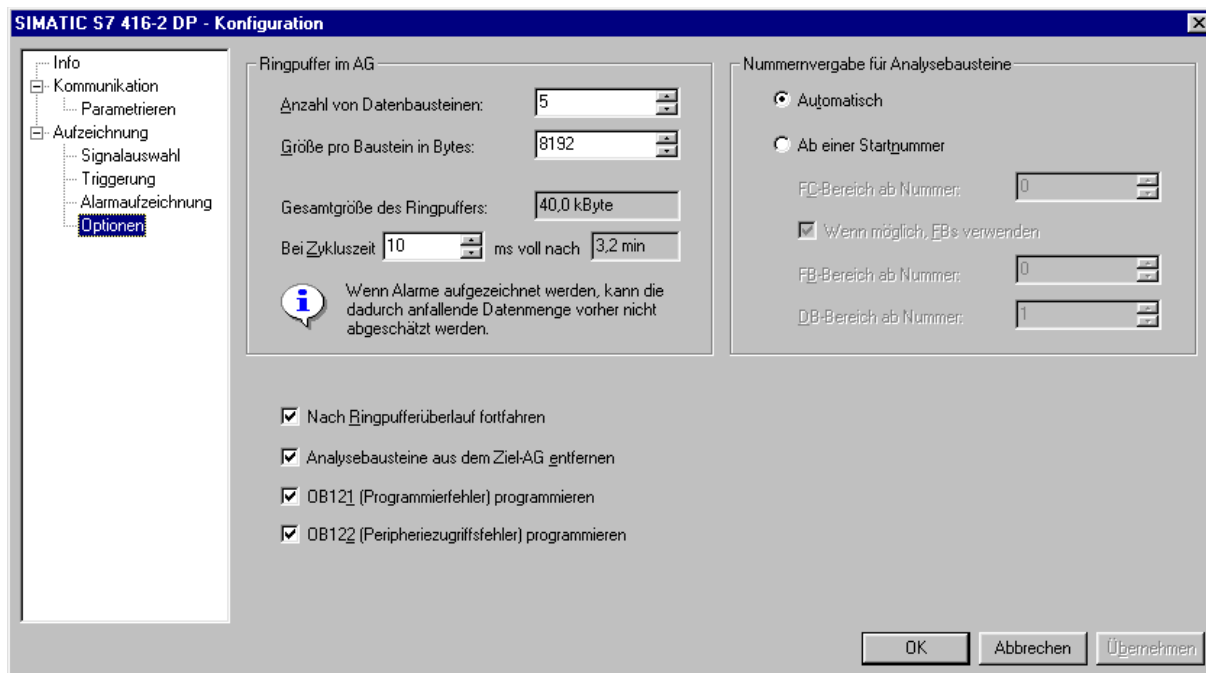
Zur Eingrenzung der einzelnen zeitlichen Abschnitte „Maximale Zykluszeit“, „Minimale Zykluszeit“ und „Zufällige Zykluszeit“ wählen Sie jeweils das geeignete Paar Schwellwertbedingungen als Start- bzw. Stoppbedingung. Mit den Einstellungen „**Pretrigger**“ und „**Posttrigger**“ können Sie wahlweise noch die Bereiche unmittelbar vor bzw. nach den eingestellten Bedingungen erfassen.

Zeichnen Sie die zwei Signale jetzt nacheinander für die drei Abschnitte auf, indem Sie zwischen den einzelnen Aufzeichnungen einfach im Arbeitsplan das nächste Paar Triggerbedingungen auswählen (siehe auch Abschnitte 3.4 und 3.5). Die Aufzeichnung hält nach dem Eintreten der Stoppbedingung jedesmal automatisch an und entfernt die Analysebausteine. Die Signaldaten werden im Dokument chronologisch eingeordnet. Sie sollten danach eine ähnliche Darstellung (siehe Abbildungen unten) auf dem Bildschirm sehen.



3.9 Optionen der Aufzeichnung

Falls nach einer Aufzeichnung die Meldung „**Ringpufferüberläufe aufgetreten**“ erscheint, wechseln Sie in die Eigenschaftsseite „**Optionen**“ des Konfigurationsdialoges einer Datenquelle und erhöhen Sie Anzahl und / oder Größe der Datenbausteine, aus denen der temporäre Ringpuffer im AG besteht. Damit können Sie kurzzeitig erhöhten Datenmengen vorbeugen. Sollte das Problem dann weiterhin bestehen, müssen Sie Signale löschen bzw. deaktivieren, um eine durchgängige Aufzeichnung ohne Lücken zu erhalten. Über den entsprechenden Optionsschalter können Sie hier ebenfalls entscheiden, ob die Aufzeichnung nach einem Ringpufferüberlauf fortgesetzt oder angehalten werden soll.



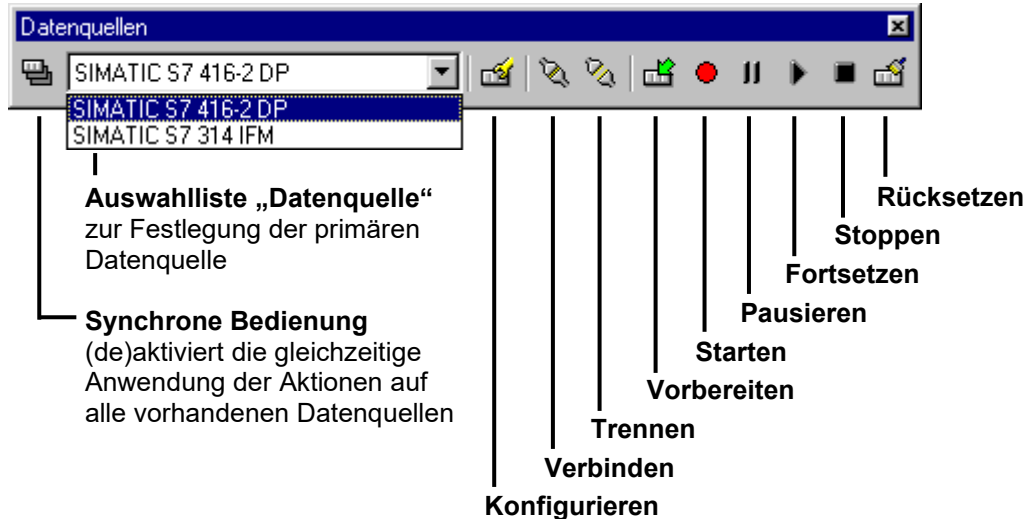
Standardmäßig werden die Analysebausteine nach dem Stopp der Aufzeichnung aus der Steuerung entfernt. Über die zugehörige Option können Sie dieses Verhalten ändern. Beachten Sie jedoch, dass Sie die Verbindung zur Datenquelle nicht trennen können, solange die Aufzeichnung vorbereitet bleibt.

Wenn Sie während der Aufzeichnung die synchronen Fehleralarme OB 121 (Programmierfehler) und OB 122 (Peripheriezugriffsfehler) programmieren lassen, wird die Erfassung von nicht vorhandenen SPS-Operanden vom Typ **Datenbaustein** und **Peripherieeingang** mit einer entsprechenden Meldung sauber angehalten – die Steuerung bleibt jedoch im Zustand RUN. Verhindern Sie diese Maßnahme, geht die SPS beim Zugriff auf solche Operanden (Signalaufzeichnung, Triggerung) in den STOP. Wir empfehlen daher, diese beiden Optionen immer aktiviert zu lassen. Sind die Organisationsbausteine bereits in der Steuerungs-Applikation enthalten, werden sie nicht überschrieben.

AutoSPY erkennt während des Vorbereitens der Aufzeichnung automatisch freie Bausteinnummern für die Vergabe an die Bausteine der Monitoring-Applikation. Möchten Sie diese Nummernvergabe beeinflussen, können Sie hier die entsprechenden Einstellungen tätigen.

3.10 Synchroner Bedienung von Datenquellen

Die Symbolleiste „**Datenquellen**“ bietet über eine Reihe von Schaltflächen einen schnellen Zugriff auf alle im Signalspurdokument vorhandenen Datenquellen. Sobald Sie dem Dokument eine neue Datenquelle hinzufügen (siehe Abschnitt 3.2), erhält die Auswahlliste der Symbolleiste einen neuen Eintrag mit dem von Ihnen vergebenen Namen. Sie haben nun die Möglichkeit, eine bestimmte Quelle als die **primäre Datenquelle** festzulegen, auf welche anschließend alle Aktionen angewendet werden, die Sie über die Schaltflächen in der rechten Leistenhälfte auslösen können. Diese Aktionen enthalten alle wichtigen Funktionen zur Konfiguration und Steuerung einer Datenaufzeichnung und sind äquivalent zu den gleichnamigen Menüpunkten im Menü **Datenquellen | <Datenquellname>** benutzbar.



Um eine Aktion gleichzeitig auf mehrere Datenquellen anwenden zu können, betätigen Sie die Schaltfläche „**Synchrone Bedienung**“, welche bis zum nächsten Drücken gesetzt bleibt. Die Auswahlliste der Datenquellen wird dabei automatisch deaktiviert.



Sobald eine Aktion für mindestens eine Datenquelle ausführbar ist, wird die zugehörige Schaltfläche in der Symbolleiste aktiviert. Die zwei Aktionen „**Konfigurieren**“ und „**Vorbereiten**“ (der Aufzeichnung) stehen für den synchronen Bedienmodus generell nicht zur Verfügung. Aktionen werden nur für jene Datenquellen ausgeführt, welche sie in ihrem aktuellen Zustand akzeptieren, ansonsten ignorieren sie das Kommando. In welcher Reihenfolge die jeweiligen Kommandos an die Quellen abgesetzt werden, ergibt sich aus deren Reihenfolge in der Auswahlliste. Tritt bei der Ausführung einer Aktion ein Fehler auf, beeinflusst das die synchrone Bedienung der anderen Datenquellen nicht.

Beispiel: In einem Signalspurdokument soll ein synchroner Start einer Datenaufzeichnung an drei Datenquellen mit unterschiedlichen Zuständen durchgeführt werden. Die drei Quellen stehen in dieser Reihenfolge im Menü bzw. in der Auswahlliste der Symbolleiste:

- **SIMATIC S7 416-2 DP** ist mit der SPS verbunden, die Aufzeichnung ist vorbereitet
- **SIMATIC S7 314 IFM** ist noch nicht konfiguriert (und besitzt damit auch keine Online-Verbindung)
- **SIMATIC S7 412-1** ist mit der SPS verbunden, die Aufzeichnung ist ebenfalls vorbereitet

Nach dem Drücken der Schaltfläche „**Synchrone Bedienung**“ wird die Aktion „**Starten**“ aktiviert, da zwei Datenquellen mit ihrer jeweiligen Steuerung verbunden und ihre Aufzeichnungen vorbereitet sind. Das Betätigen des Startknopfes bewirkt, dass zuerst Steuerung **S7 416-2 DP** und dann Steuerung **S7 412-1** ein Startkommando gesendet bekommen. Selbst wenn bei der ersten Quelle die Aktion (z. B. aufgrund einer Kommunikationsstörung) fehlschlägt, kann die dritte Datenquelle den Start der Datenerfassung ordnungsgemäß ausführen. Die zweite Steuerung **S7 314 IFM** wird übergangen, da sie keinen gültigen Zustand für eine Aufzeichnung besitzt.

4 Auswertung der Signaldaten

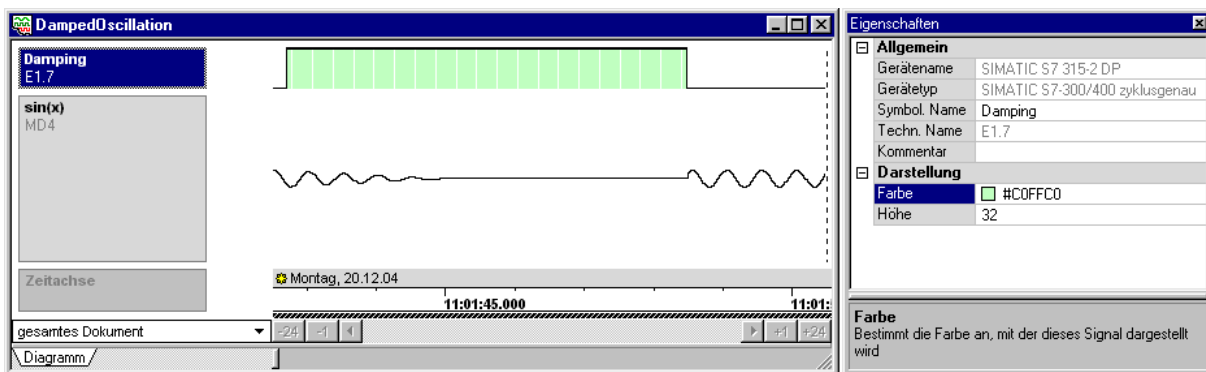
Zum Nachvollziehen der Auswertemöglichkeiten können Sie entweder die mitgelieferten Beispielsignalspuren aus dem Ordner **Signalspuren** oder die in Kapitel 3 aufgezeichneten Signalspuren verwenden.

4.1 Eigenschaften der Signale

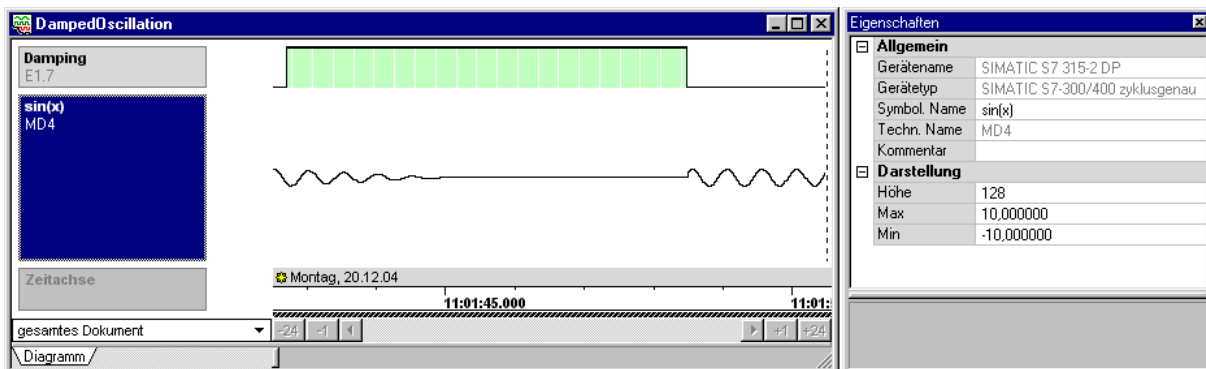
Jedes Signal besitzt Eigenschaften zur Anpassung der Benennung oder Darstellung, die im Andockfenster „**Eigenschaften**“ angezeigt werden, wenn Sie mit der **linken** Maustaste im Signalspurfenster auf die Signalbezeichnung klicken. Die Bezeichnung färbt sich dann blau. Möchten Sie mehrere Signale gleichzeitig markieren, verwenden Sie folgende Kombinationen:

- **[Strg] + linke Maustaste** zur Markierung nicht zusammenhängender Signale
- **[Umschalt] + linke Maustaste** zur Markierung eines zusammenhängenden Signalblocks

Binärsignale unterstützen die Änderung von Symbolnamen, Farbe und Höhe der Darstellung. Die Farbe lässt sich durch Eingabe des RGB-Farbcodes oder durch Auswahl aus der Farbpalette ändern. Klicken Sie dazu mit der linken Maustaste entweder auf den RGB-Wert oder das farbige Viereck.

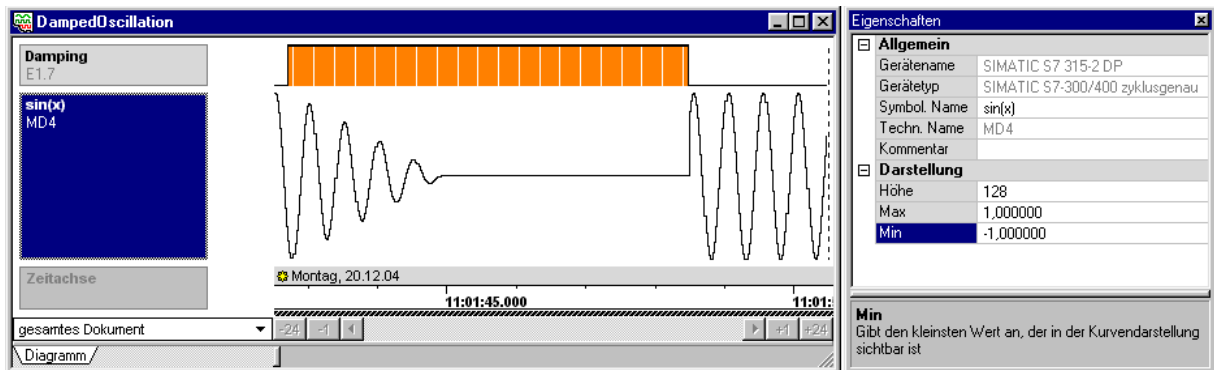


Höherwertige Signale unterstützen die Änderung der Darstellungshöhe sowie die Vorgabe eines minimalen und maximalen Wertes zur Zeichnungsbegrenzung (Wertezoom).



Wenn Sie mehrere Signale markieren, werden nur die Eigenschaften angezeigt, die alle ausgewählten Signale besitzen. Dazu gehören unter anderem der Name und der Typ des Gerätes, mit dem sie aufgezeichnet wurden.

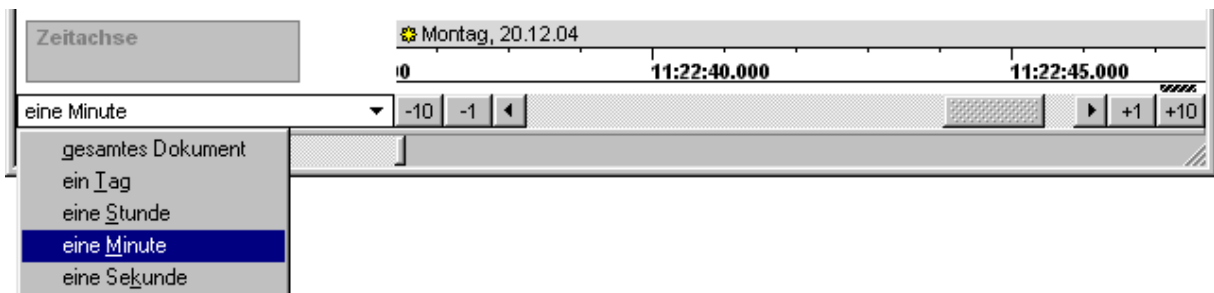
Im Beispiel wurden die Signalfarbe des Binärsignals auf Orange gesetzt sowie der Zeichnungsbereich der gedämpften Sinusschwingung auf $[-1;1]$ gesetzt, um den Wertebereich des Signals vollständig zu sehen.



4.2 Navigation in der Signalspur

Die unten abgebildete hierarchische Navigationsleiste ermöglicht Ihnen das schnelle Bewegen auch in sehr langen Signalspuren. Sie besteht aus der Auswahlliste „**Scrollbereich**“ und dem eigentlichen Scrollbalken. Mit der Auswahl des Scrollbereiches legen Sie den Zeitbereich fest, den der Scrollbalken umfassen soll, wenn er mit dem Griff vom Anfang bis zum Ende gezogen wird. Die Schaltflächen links und rechts davon ermöglichen das Springen um die darauf angegebenen Zeitdauern, welche auch dem aktuell ausgewählten Scrollbereich angepasst werden (im Beispiel ± 1 und ± 10 Minuten).

Um ohne Sprung in den nächsten, angrenzenden Zeitbereich zu gelangen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Griff des Scrollbalkens und ziehen ihn an den Anfang oder das Ende des Scrollbereiches und langsam darüber hinaus, ohne dabei die Maustaste loszulassen. Sobald Sie die Pfeiltasten überschreiten, fängt die Spur an nach links bzw. rechts zu scrollen. Die Scrollgeschwindigkeit steigt mit zunehmender Entfernung des Mauszeigers. Auf diese Weise können Sie mit etwas Übung einen weichen Übergang zwischen den benachbarten Zeitabschnitten herstellen. Wenn Sie den Mauszeiger zurück auf den Griff des Scrollbalkens bewegen, stoppen Sie die Bewegung wieder.




Über dies hinaus stehen folgende Tastenkombinationen für die Spurnavigation zur Verfügung:

- Cursortasten **[Rechts]** und **[Links]** zum Vorwärts- und Rückwärtsbewegen in der Spur
- **[Umschalt]+[Rechts]** und **[Umschalt]+[Links]** zeigen in der Diagrammansicht die nächste bzw. vorherige Bildschirmseite
- **[Pos1]** springt zum Spuranfang
- **[Ende]** springt zum Spurende

Oberhalb des Scrollbalkens finden Sie einen **Bereichsanzeiger** in Form eines kleinen schwarzen Balkens, der Ihnen durch Länge und Position anzeigt, wo Sie sich in der Spur befinden und wie groß der Ausschnitt ist, den Sie gerade betrachten. Dieses Element kann nicht bedient werden.

4.3 Zoomfunktionen

Die Symbolleiste „Zoom“ bietet verschiedene Möglichkeiten, den dargestellten Zeitausschnitt der Signalspur zu verkleinern oder zu vergrößern.



Mauszoom [Z]
schaltet den Mauscursor in den Lupenmodus und erlaubt das Einzoomen (linke Maustaste) bzw. Auszoomen (rechte Maustaste) mit einem Klick; [ESC] bzw. nochmaliges Drücken der Schaltfläche beendet den Modus

Herauszoomen [-]
vergrößert den dargestellten Zeitbereich

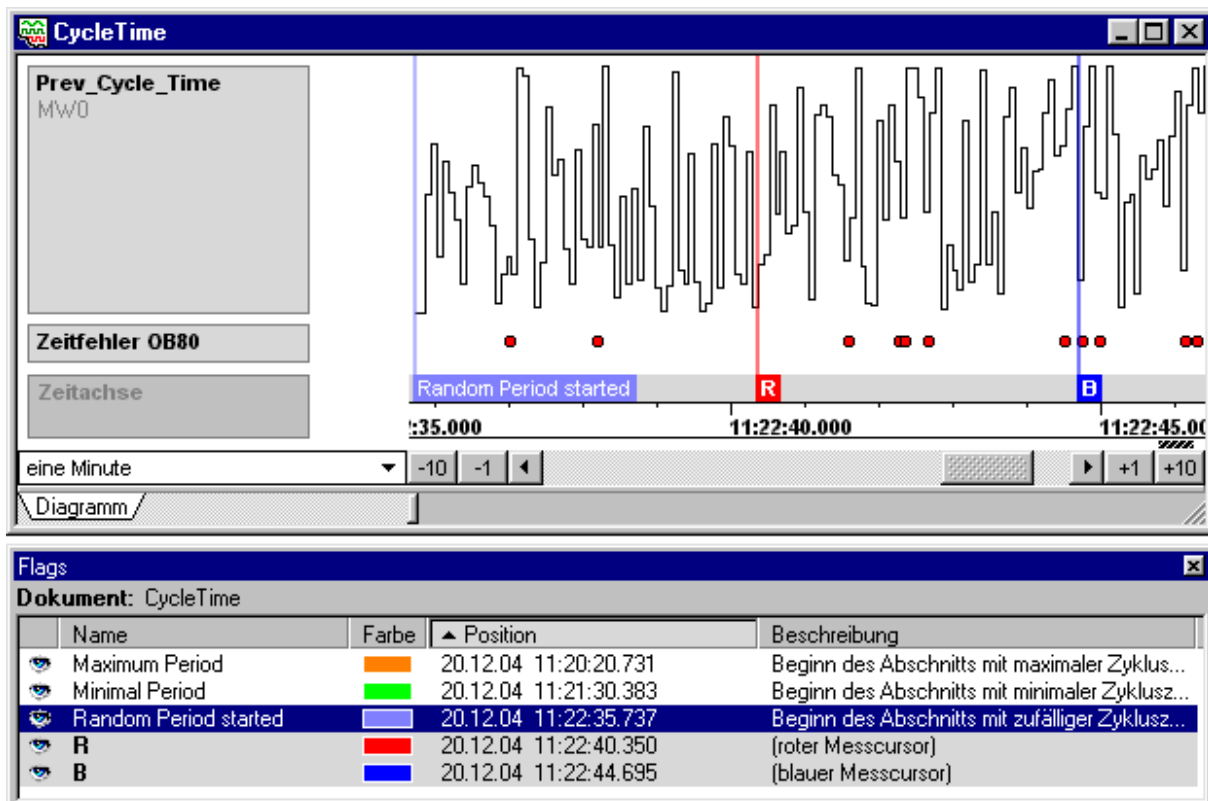
Hineinzoomen [+]
verkleinert den dargestellten Zeitbereich

Cursorzoom [C]
zoomt in den Bereich zwischen den Cursorsen **R** und **B**

Alles anzeigen [A]
zeigt das gesamte Dokument an (Achtung: evtl. große Datenmengen)

4.4 Markieren von Zeitpunkten mit Flags

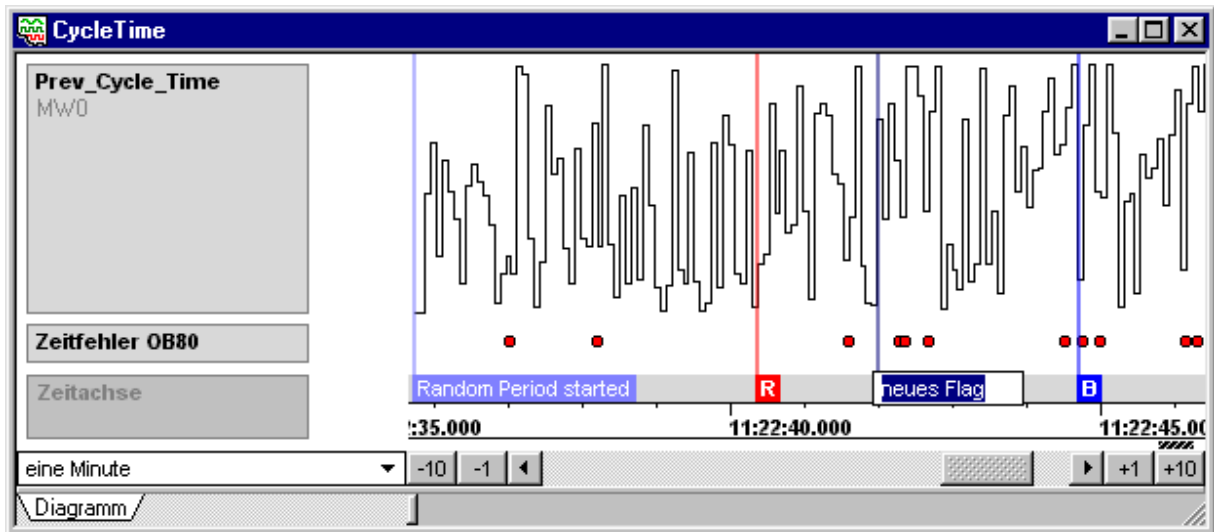
Durch das Setzen von sogenannten **Flags** (Fähnchen, Markierungen) können Sie einzelne Ereignisse in der Signalspur markieren, um später schnell wieder dorthin zu springen oder eine weiterführende Beschreibung zu dem Ereignis zu speichern. Zur Anzeige und Modifikation aller Flageigenschaften dient das unten abgebildete Andockfenster „Flags“.



Flags
Dokument: CycleTime

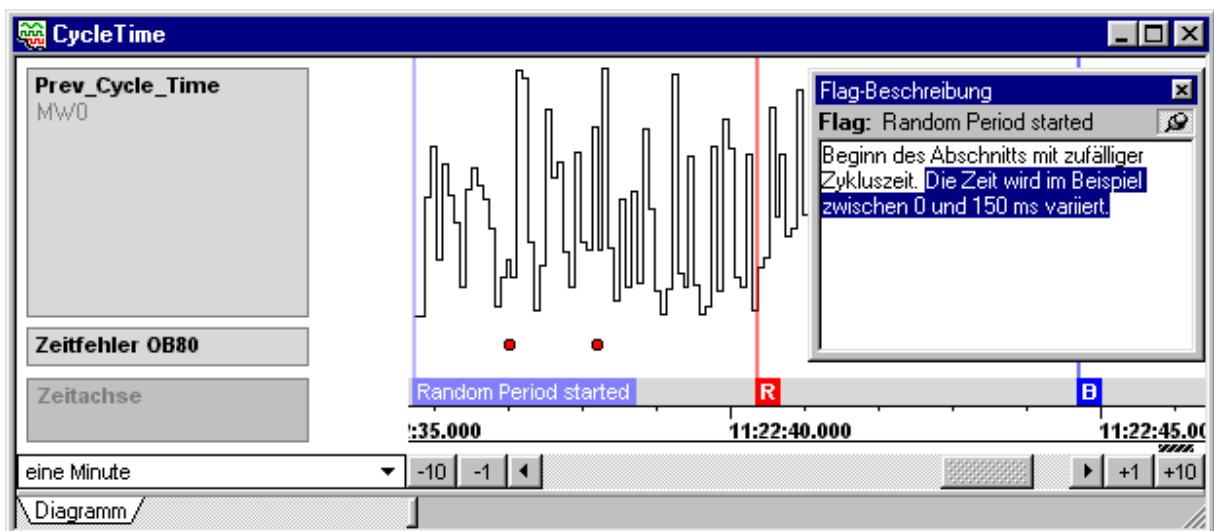
Name	Farbe	Position	Beschreibung
Maximum Period	Orange	20.12.04 11:20:20.731	Beginn des Abschnitts mit maximaler Zyklus...
Minimal Period	Grün	20.12.04 11:21:30.383	Beginn des Abschnitts mit minimaler Zyklus...
Random Period started	Blau	20.12.04 11:22:35.737	Beginn des Abschnitts mit zufälliger Zyklus...
R	Rot	20.12.04 11:22:40.350	(roter Messcursor)
B	Blau	20.12.04 11:22:44.695	(blauer Messcursor)

Flags werden mit der Kombination **[Strg] + linker Mausklick** in das Signalfenster eingefügt. Der Standardname für Flags lautet „neues Flag“. Dieser kann geändert werden, indem man einen Doppelklick auf das Namensfeld ausführt, in das geöffnete Eingabefeld einen neuen Namen einträgt und mit **[Enter]** bestätigt. Das Verschieben von Flags geschieht durch einen linken Mausklick auf das Flag (der Mauszeiger ändert vorher seine Form) und anschließendes Bewegen des Mauszeigers, ohne dabei die Maustaste loszulassen.



Durch einen Klick mit der **rechten Maustaste** auf das Namensfeld oder auf den Eintrag in der Flagliste wird ein Kontextmenü angezeigt, über welches alle verfügbaren Aktionen auf Flags angewendet werden können. Dazu gehören: Anzeigen und Verbergen, Umbenennen, Farbe und Position ändern, Löschen und Duplizieren. Mit einem **Doppelklick** auf den Eintrag in der Flagliste springt man direkt zu der Position des Flags im Signaldokument (Kontextfunktion „Gehe zu Flag“).

Um interessante Ereignisse in der Spur näher zu erläutern oder um auf Besonderheiten hinzuweisen, haben Sie die Möglichkeit, dem Flag eine Beschreibung mitzugeben. Wählen Sie im Kontextmenü den Eintrag „**Beschreibung ändern**“ und es erscheint das Andockfenster „**Flag-Beschreibung**“, in das Sie den Text eingeben können. Solange die Pinnadel rechts oben nicht eingesteckt ist, verschwindet das Fenster sobald Sie den Mauszeiger aus dem Fenster herausbewegen. Mit Hilfe der Nadel können Sie jedoch das Fenster auch an einer beliebigen Stelle des Bildschirms fixieren. Diese Methode ist übrigens auch auf alle anderen Andockfenster anwendbar.



Die Cursors **R** und **B** sind zwei besondere Flags, von denen Name, Farbe und Beschreibung nicht geändert werden kann. Ihre Funktion ist im Abschnitt 4.5 näher beschrieben.

4.5 Messfunktionen mittels Cursors

Die Messcursoren **R** (Rot) und **B** (Blau) sind spezielle Flags, welche zum Ausmessen von Zeit- und Wertedifferenzen dienen. Sie werden standardmäßig wie folgt gesetzt:

- Messcursor **R** : **linker Mausklick** in das Signalspurfenster
- Messcursor **B** : **rechter Mausklick** in das Signalspurfenster

Alle Flagaktionen bis auf das Ändern von Name, Farbe und Beschreibung lassen sich auch auf die Cursors anwenden. Zusätzlich werden im Andockfenster „**Messen**“ die zeitliche Position und der Abstand angezeigt, falls beide Messcursoren gesetzt sind. Wenn Sie im Signalspurfenster ein Signal markieren (siehe Abschnitt 4.1), bekommen Sie davon die Signalwerte und Datensatznummern unter den beiden Cursors dargestellt. In allen drei Informationskategorien (Zeit, Werte, Datensätze) steht derjenige Cursor oben, der zeitlich früher in der Spur positioniert ist.

