

Software Architektur





Hans Wimmer
Geschäftsführer, Konzernleitung B&R

Software - Technologie ohne Grenzen.

Kurze Lieferzeiten, hohe Qualität sowie Flexibilität sind die entscheidenden Erfolgsfaktoren für die Zukunft. Bereits heute ist Software das prägende Element für die Entwicklung innovativer Maschinen. Derzeit nutzen Sie sicherlich eine Vielzahl unterschiedlicher Softwaretools. Wir zeigen Ihnen, wie Sie kosteneffizient mit nur einem Werkzeug, dem Automation Studio, effizient automatisieren.

Nutzen Sie Automation Studio für Visualisierung, Steuerung, Regelung, Positionierung, Safety, CNC und Robotik.

Die Integration aller Automatisierungsprozesse in einem System reduziert Ihre Gesamtkosten signifikant. Automation Studio ist die Drehscheibe für integrierte Lösungen. Diese Software-Architektur erfüllt alle Anforderungen effizienter Automatisierung. Heute und in Zukunft.

Inhalt

Automation Studio Überblick.....	4
Software on Demand.....	5
Projektmanagement.....	6
Programmiersprachen	9
Konfiguration von I/Os und Schnittstellen	18
Integrierte Visualisierung	20
Motion Control.....	36
Diagnose und Debugging	40
Hilfesystem	50
Echtzeit Betriebssystem	52
Kommunikation und Feldbusse	58
Feldbus Integration	63
Bibliotheken	65
Integrated Safety Technology	70
Projekt Installation und Verteilung	74
Simulation von Prozessabläufen.....	76
Automation Studio und MATLAB®/Simulink®	80
Fernwartung	84



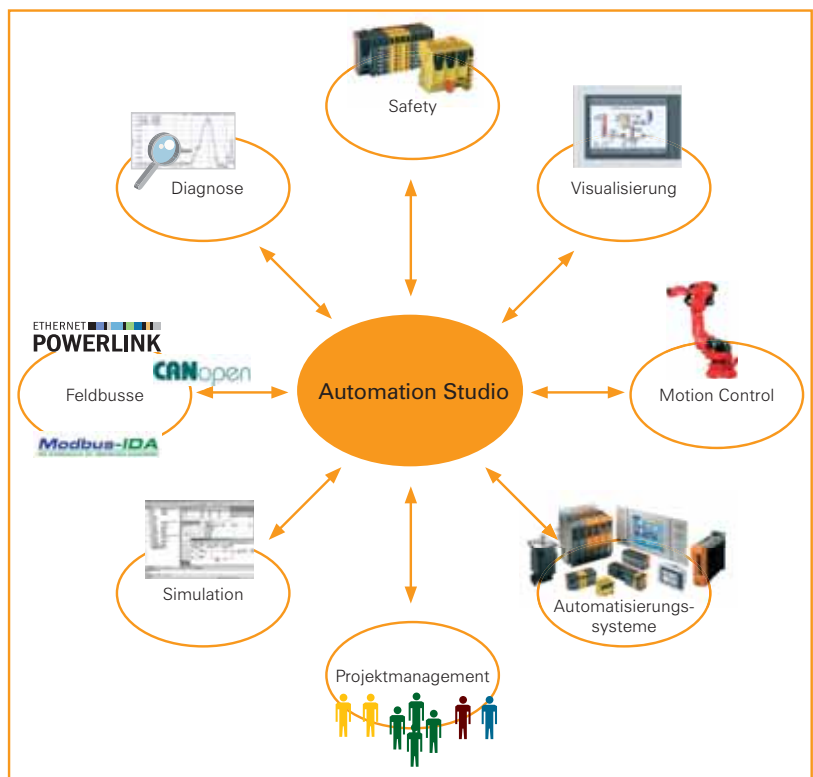
Automation Studio Überblick

B&R Automation Studio ist die integrierte Software Entwicklungsumgebung mit Werkzeugen für alle Projektabschnitte, und damit die Basis für Automatisierungsprojekte aller Größenordnungen. Egal in welchem Status sich das Projekt befindet, Projektierungsphase, Implementation, Test, Produktion, Fehlersuche und Analyse, Inbetriebnahme und Service - immer bildet das Automation Studio die Schnittstelle zur Maschine.

Ein Werkzeug für alle Projektabschnitte

Vollständige Integration von:

- Projektmanagement
- Programmierung
- Hardwaremanagement
- Integrierte Visualisierung
- Motion Control
- Diagnose
- Safety
- Simulation
- Hilfesystem
- Feldbusse
- Kommunikation
- Echtzeit Betriebssystem
- Fernwartung



Automation Studio Übersicht

Ob Steuerung, Antrieb, Kommunikation oder Visualisierung - alles ist in eine Umgebung integriert. Das spart Integrationszeit und Wartungskosten.

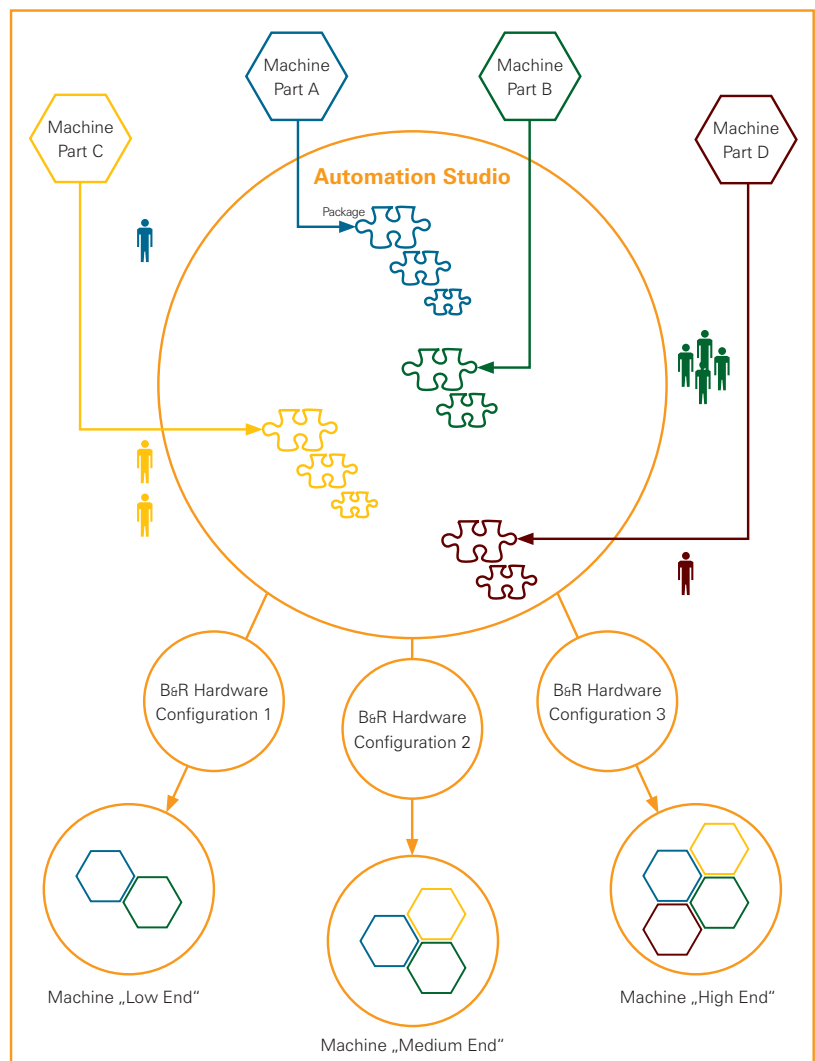


Software on Demand

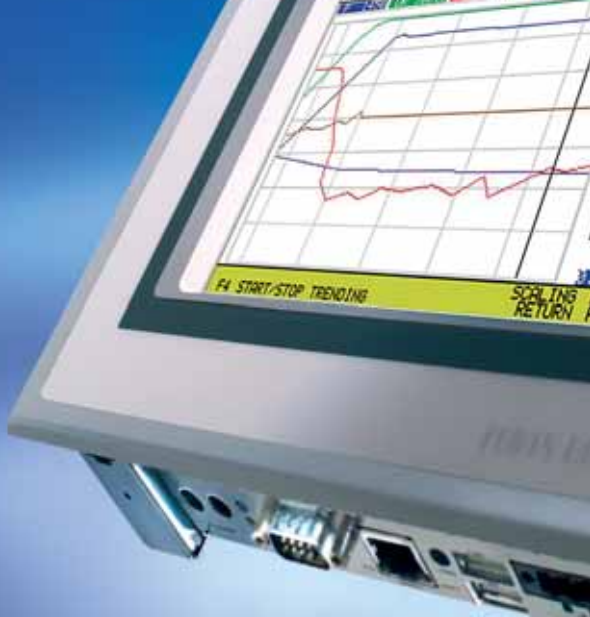
5

In einem Automation Studio Projekt kann die Softwareerstellung anhand des Maschinenaufbaus gegliedert werden. Dies ermöglicht eine übersichtliche Softwareorganisation, da immer ein realer Bezug zu den Programmen sichtbar ist

- Teamfunktion - verteilte Entwicklung
- Verwalten unterschiedlicher Hardwarekonfigurationen
- Flexibles Rangieren von I/Os - Maschinenoptionen zur Laufzeit
- Offene Datenablage und Formate in XML Dateien
- Beliebige Dateien im Projekt verwalten (DOC, HTML, PDF,...)
- Automatisches Erstellen von Projektkomponenten über Wizards
 - Pakete
 - Programme
 - Datenobjekte
 - Libraries
 - Funktionen und Funktionsblöcke
 - Software- und Hardwarekonfigurationen
- Trennung von Quelldateien und generierten Daten
- Versionsverwaltung



Ein Entwicklungssystem - viele Zielsysteme



Projektmanagement

Eine Entwicklungsumgebung - viele Zielsysteme

Die fertig programmierten und konfigurierten Maschinenteile können verschiedenen Hardware Konfigurationen zugewiesen werden. Somit können in einem Projekt verschiedene Auslieferungszustände sowie auch die Testumgebung eines Maschinentyps verwaltet werden, die sich in Softwareumfang und Hardwareausführung unterscheiden können.

Projektmanagement

- **Anlagenorientierte Sichtweise des Projektes**
 - Gliederung des Projektes in Pakete
 - Datentypen und Variablen je Paket gekapselt
 - Aufteilung von Deklarationen auf mehrere Dateien
 - Globale und lokale Bibliotheken
 - Mehrfachverwendung von Quellcode durch Referenzierung
 - Quellcode in XML Datenformat gespeichert
- **Erstellen der Programmbausteine in IEC 61131-3 Programmiersprachen, CFC, ANSI-C**
 - SMART Edit Bedienung
 - Text- und grafische Editoren
- **Komplette Visualisierung ohne Programmieren**
 - Grafischer Aufbau von Bedienoberflächen
 - Verbinden von Steuerelementen mit Ein- und Ausgängen und Prozessvariablen
- **Optimieren und Testen von Bewegungsabläufen**
 - Testen und Speichern von Parametern für Servomotoren, praktische Parameter-Tabellen
 - Erstellen vollständiger Abläufe und Mehrachsanwendungen mit dem integrierten Kurvenscheiben Editor
 - Erstellen und Testen von Nockenschaltwerken mit grafischen Werkzeugen
 - Quellcode in XML Datenformat gespeichert

■ Bedienkomfort mittels durchgängiger Windows Funktionalität

- Zwischenablage (Copy/Paste)
 - Drag & Drop
 - Undo/Redo
 - Mehrfachselektion, Sortieren
 - In-Place Editing
 - Suchen/Ersetzen
 - Zoomen
 - Wiederherstellung und Konfiguration einzelner Fenster
 - Tooltips
 - Kontextmenü
 - Kontextsensitive Hilfe
- ## ■ Einbinden von Hard- und Softwarekomponenten durch New Project Wizard
- Laden von Hardware-Konfigurationen direkt vom Zielsystem
 - Erstellen neuer Projekte durch Einfügen von Bausteinen in logischen Gruppen
- ## ■ Externes generieren von Software Source und Konfigurationen
- Makros für Import von ECAD Beschreibungen
 - XML Datenformat für Bestückungsvarianten
 - Externes generieren von Konfigurationen für Module aus ERP Systemen
 - Zuweisen von Datenpunkten an I/Os zum Zeitpunkt der Produktion
 - Generieren von optimierter Kundensoftware in der Produktion
 - Compiler und Werkzeuge zum Generieren von Konfigurationen und Software „Batchfähig“



Projektverwaltung

Ein Automation Studio Projekt wird in unterschiedlichen Baumansichten verwaltet.

■ Logische Ansicht - Source Dateien

In der logischen Ansicht werden alle Softwareelemente in Form eines Baumes dargestellt. Jedes Objekt kann in einem eigenen Ordner als Paket verwaltet werden.

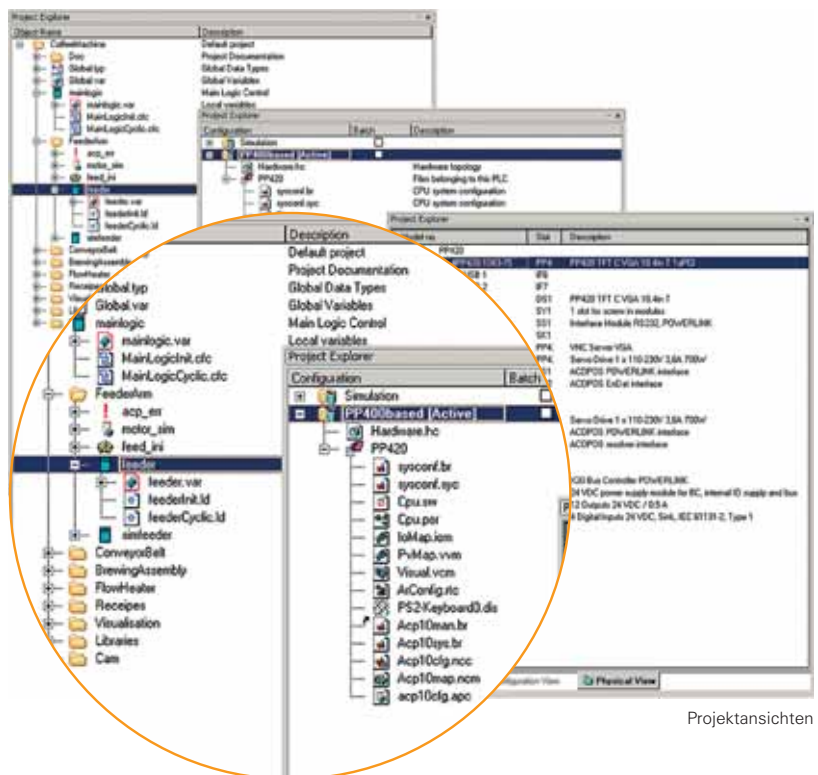
Dabei kann jedes Paket in Softwarekomponenten und Dokumentation eines beliebigen Maschinenteils oder einer Maschinenfunktion gegliedert werden.

■ Konfigurationsansicht

In dieser Ansicht werden die verschiedenen Hardware- und Softwarekonfigurationen verwaltet. Jede dieser Konfigurationen besteht aus Hard- und Software. Durch die Aktivierung einer Konfiguration wird die ausgewählte Hardware in der physikalischen Ansicht angezeigt.

■ Physikalische Ansicht - Hardware

Diese Ansicht zeigt den aktiven Hardwarebaum der ausgewählten Konfiguration. Jede Komponente dieser Ansicht kann entsprechend ihrer Eigenschaften konfiguriert werden.



Projektansichten



Projektmanagement

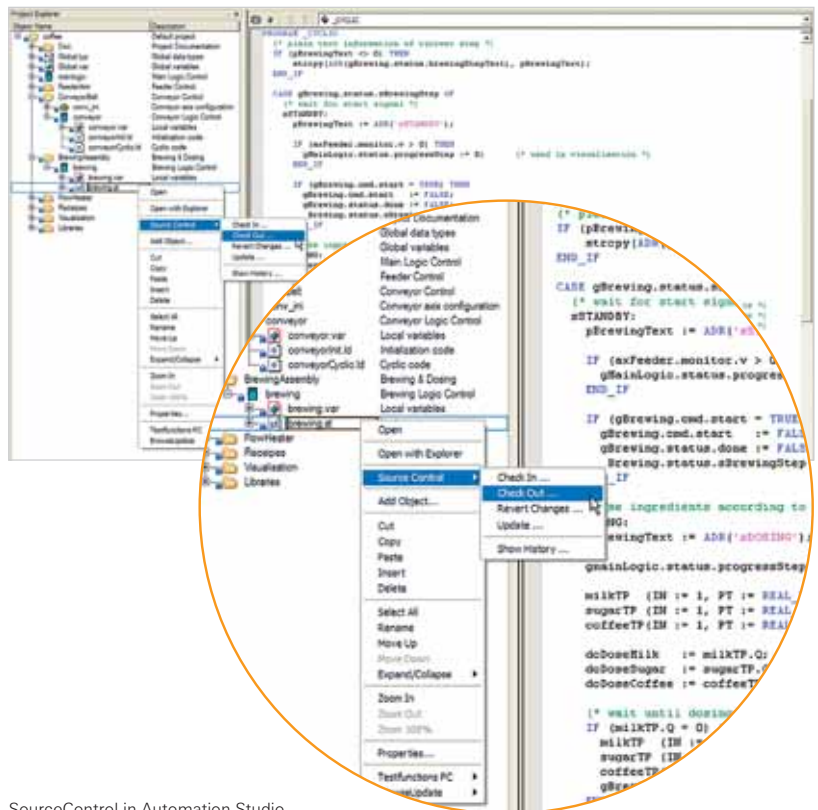
Versionsverwaltung

Das Automation Studio unterstützt für die verteilte Entwicklung diverse Systeme für die Versionskontrolle.

- Mehrere Personen können gleichzeitig koordiniert an einem Projekt arbeiten
- Zentrale Ablage auf einem Server
 - Zentraler Zugriff mehrerer Personen auf gleiche Source Dateien eines Projektes möglich
 - Vermeidung von Entwicklungs-Runddandzen durch gezieltes Reservieren (Sperren) von Dateien
- Änderungshistorie auf Dateiebene hinterlegt
 - Ansicht der Änderungen im Source Code
- Automatische Erhöhung der Projektrevision bei Änderung
 - Erstellung einer bestimmten Version jederzeit möglich
 - Reproduzierbare Projektstände

Derzeit sind die Schnittstellen zu folgenden Systemen implementiert:

- Microsoft SourceSafe
- Subversion (SVN)



SourceControl in Automation Studio



Programmiersprachen

9

Für jede Anwendung die richtige Programmiersprache

In Automation Studio können Programmiersprachen beliebig miteinander kombiniert werden. Alle Sprachen können auf die gleichen Datentypen zugreifen, verwenden dieselben Bibliotheken und globale Variablen. Des Weiteren unterstützt Automation Studio einfaches und sicheres Programmieren durch die folgenden Fähigkeiten:

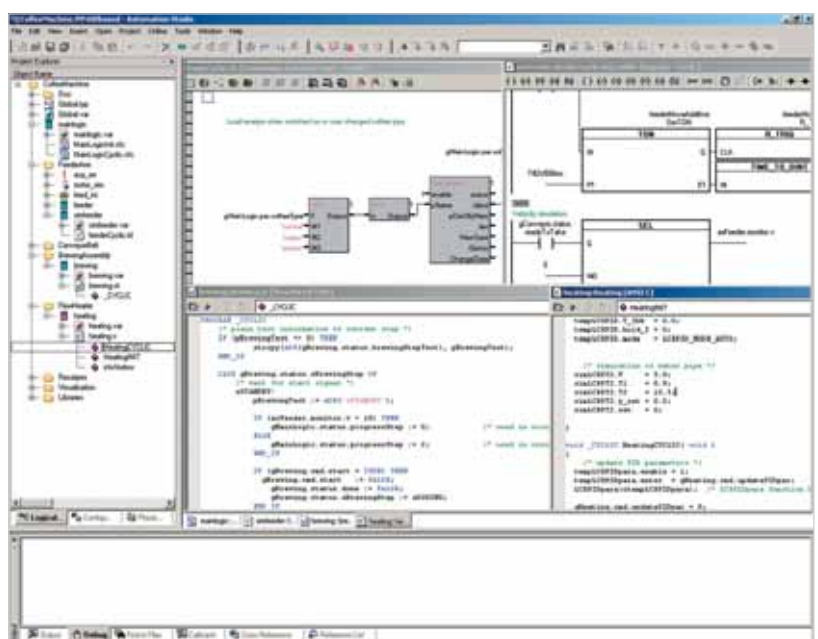
- Modulare Architektur
 - Aufteilung in lokale und globale Variablen
 - Strukturierung der Unterprogramme in Tasks mit unterschiedlicher Priorität
 - Strukturierung der Unterprogramme in Initialisierungsteil und zyklischen Teil in jeweils unterschiedlichen Programmiersprachen
- Beliebige Kombination der Sprachen im Projekt und den Zeitklassen
- Abhängigkeiten mit Hardware und Bibliotheken werden von Automation Studio verwaltet
- Integrierte IEC 61131-3 Sprachen und C
- Implementierung von Bibliotheken in allen Sprachen möglich



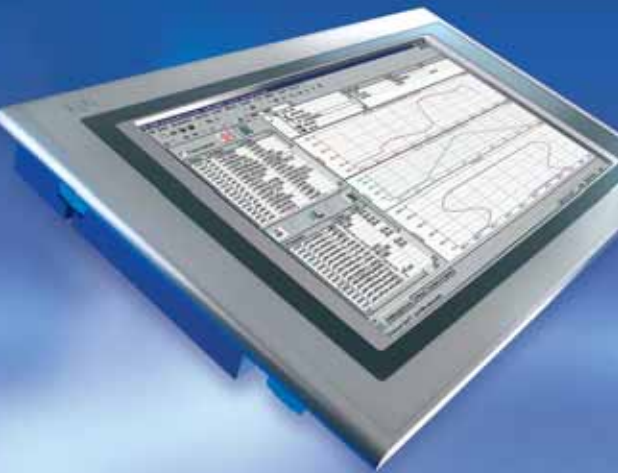
Neues Programm

Programmiersprachen

- IEC 61131-3
- ANSI-C
- Automation Basic
- CFC



Programmiersprachen



Programmiersprachen

Die Editoren in Automation Studio sind für die jeweilige Programmiersprache optimiert und bieten umfassende Komfortfunktionen.

- Grafische Editoren für
 - KOP (Kontaptplan)
 - SFC (Sequential Function Chart)
 - FBD (Function Block Diagram)
 - CFC (Continuous Function Chart)
- Textbasierende Editoren für
 - ST (Strukturierter Text)
 - IL (Instruction List)
 - C
 - B&R Automation Basic
- Bedienkomfort bei der Programmierung - SMART Edit
 - Automatische Komplettierung von
 - Variablenamen
 - Struktur Member
 - Funktionsnamen
 - Sprachkonstrukte (IF THEN, CASE,...)
 - Schnelle Navigation
 - Tooltips
 - Einfügen und Definition von Prozessvariablen
 - Einfügen und Aufruf von Funktionsblöcken und Funktionen
 - Kontexthilfe zu Programmiersprache und Funktionsblöcken
 - Wiederholtes Suchen und Ersetzen über das gesamte Projekt
 - Mehrfaches Undo/Redo

- Komfortables Navigieren, Selektieren und Kopieren
- Bookmarks in Dateien zum Markieren von Funktionen und Zeilen
- Leistungsfähige Online Funktionen
 - Variablenüberwachung für komplexe und einfache Datentypen
 - Anzeige von ungültigen Werten im Monitor Mode
 - Variablen ändern und überschreiben für einfache und komplexe Datentypen
 - Line Coverage Analyse bei textuellen und Power Flow Analyse bei graphischen Sprachen
 - Integriertes Variablen Oszilloskop mit Rückschau und Triggerbedingungen
 - Debugging mit Breakpoints, Single-Step, Zyklenzähler, Aufrufbaum

Automation Studio bietet eine komfortable und komplette Umgebung zum Programmieren, Debugging und Testen.

Automation Studio bietet mit seiner Ausstattung an Programmierwerkzeugen und Sprachen, von IEC 61131-3 bis C alle Möglichkeiten für moderne Anwendungen.



Komplettierung von Sprachkonstrukten

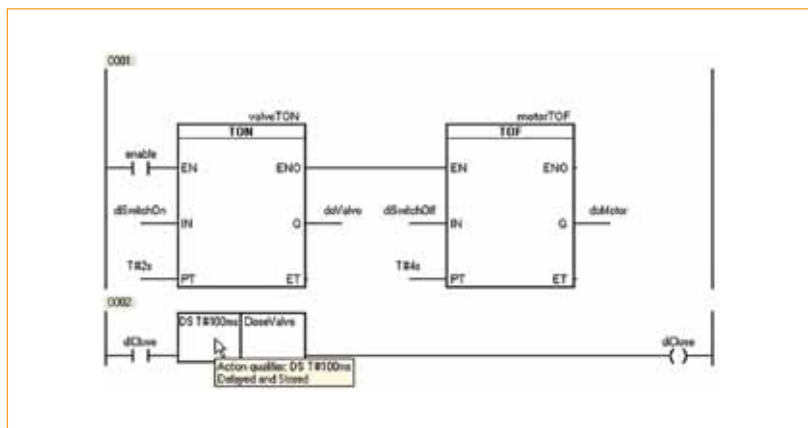


IEC 61131-3 - Kontaktplan (KOP)

Die graphische Programmiersprache Kontaktplan KOP nach der Norm IEC DIN EN 61131-3 ist der Darstellung von Stromlaufplänen nachempfunden. Programmiert wird mit den aus Stromlaufplänen bekannten Symbolen wie Öffner, Schließer oder Spulen. In Netzwerken werden diese dann zu logischen Strukturen zusammengefasst.

Der Kontaktplan erlaubt das Einbinden von Funktionsblöcken. In Automation Studio besteht die Möglichkeit, den Ablauf eines Diagrammes als Power-Flow anzuzeigen. dies ermöglicht den Überblick über den aktuellen Zustand der Steuerungslogik. Durch die Möglichkeit von Freigabe-eingängen bzw. Freigabeausgängen, können mehrere Bausteine oder Funktionen zu einer Kette zusammenge-

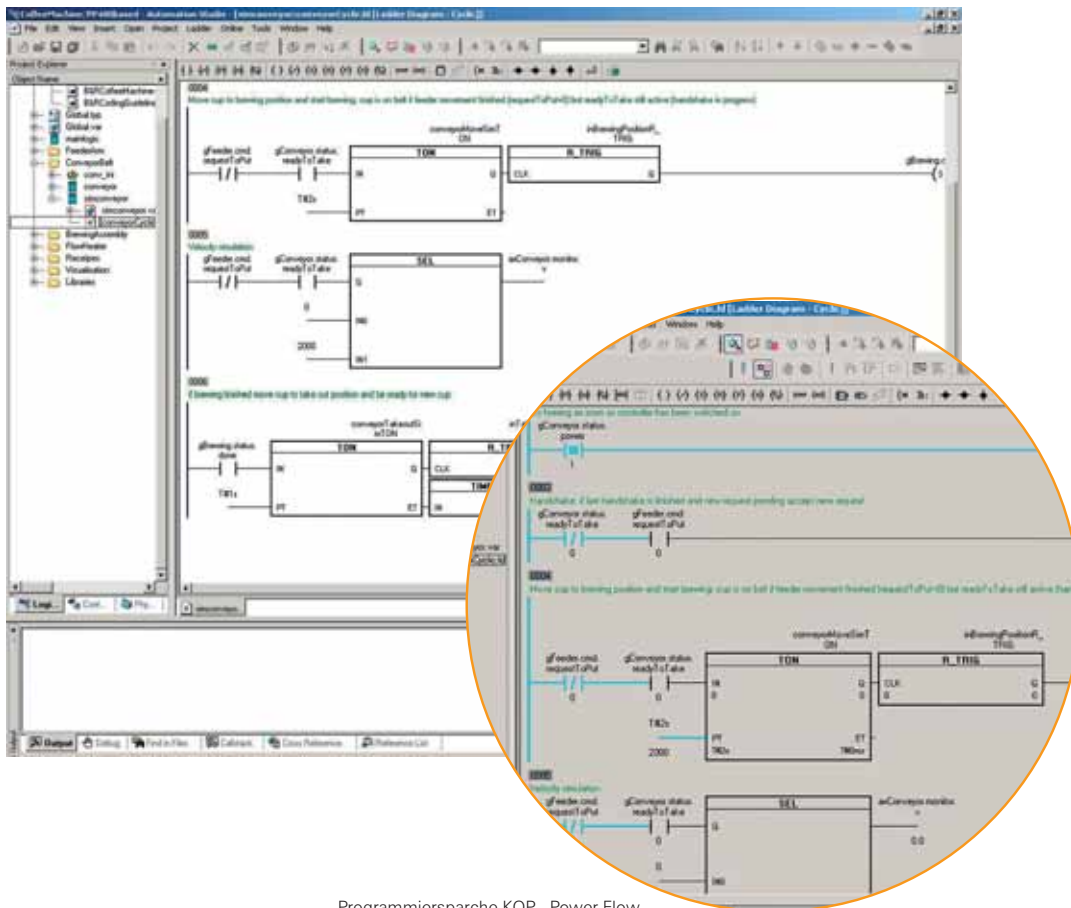
schlossen werden. Der Freigabeausgang ENO der vorhergehenden Box wird dazu auf den Freigabeeingang der nachfolgenden Box geschaltet. Dadurch entsteht die Möglichkeit eine solche Bearbeitungskette durch eine Freigabebedingung ein- oder auszuschalten. Tritt z.B. bei der Bearbeitung einer solchen Kette ein Fehler auf, wird der Rest der Kette nicht weiter abgearbeitet.



Kontaktplan mit Freigabe Ein- und Ausgängen



Programmiersprachen

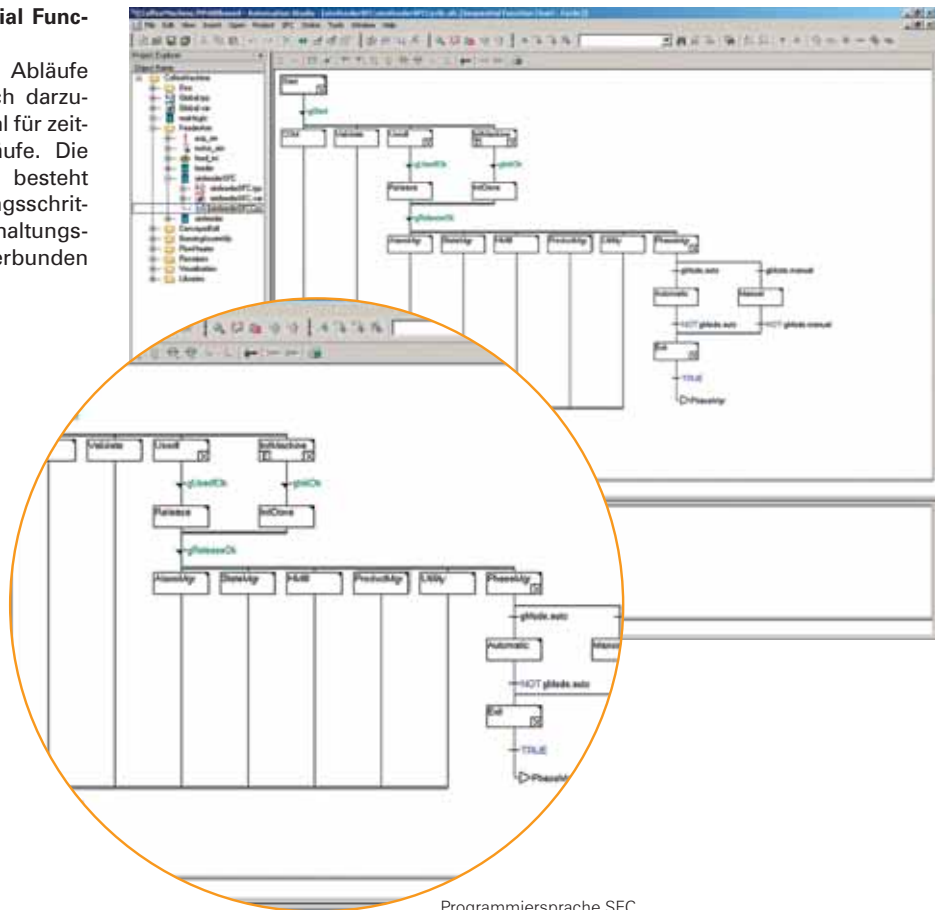


Programmiersprache KOP - Power Flow



IEC 61131-3 - SFC (Sequential Function Chart)

Eine grafische Sprache, um Abläufe von Steuerungen anschaulich darzustellen. Sie eignet sich sowohl für zeit- und ereignisorientierte Abläufe. Die sogenannte Ablaufsprache besteht aus einer Kette von Steuerungsschritten, welche durch Weiterschaltungsbedingungen miteinander verbunden sind.



Programmiersprache SFC

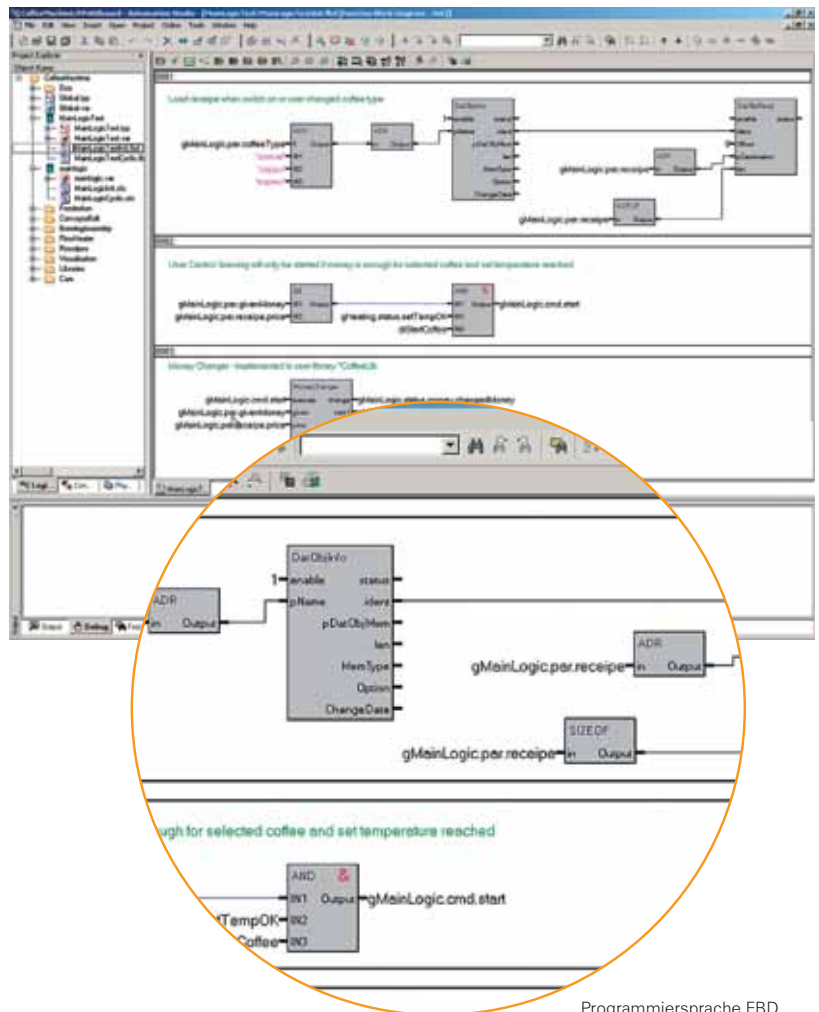


Programmiersprachen

IEC 61131-3 - FBD (Function Block Diagram)

Die grafisch orientierte Programmiersprache verwendet in ihrer Darstellung die Logiksymbole der Booleschen Algebra. Sie ist insbesondere für Verknüpfungssteuerungen geeignet und vor allem bei Anfängern und wenig fortgeschrittenen Programmierern beliebt, da die Programmlogik durch die Visualisierung relativ leicht nachvollziehbar ist.

- Verwaltung in Netzwerken, Zeilen und Spalten
- Standardfunktionsblöcke (+Icon) oder Anwender FUBs
- Automatisches Routing
- Randleisten für externe Variablen
- Erweiterbare Eingänge
- Einstellbare Symbolmetrik
- Zooming, Grid
- Monitoring, Power Flow



Programmiersprache FBD

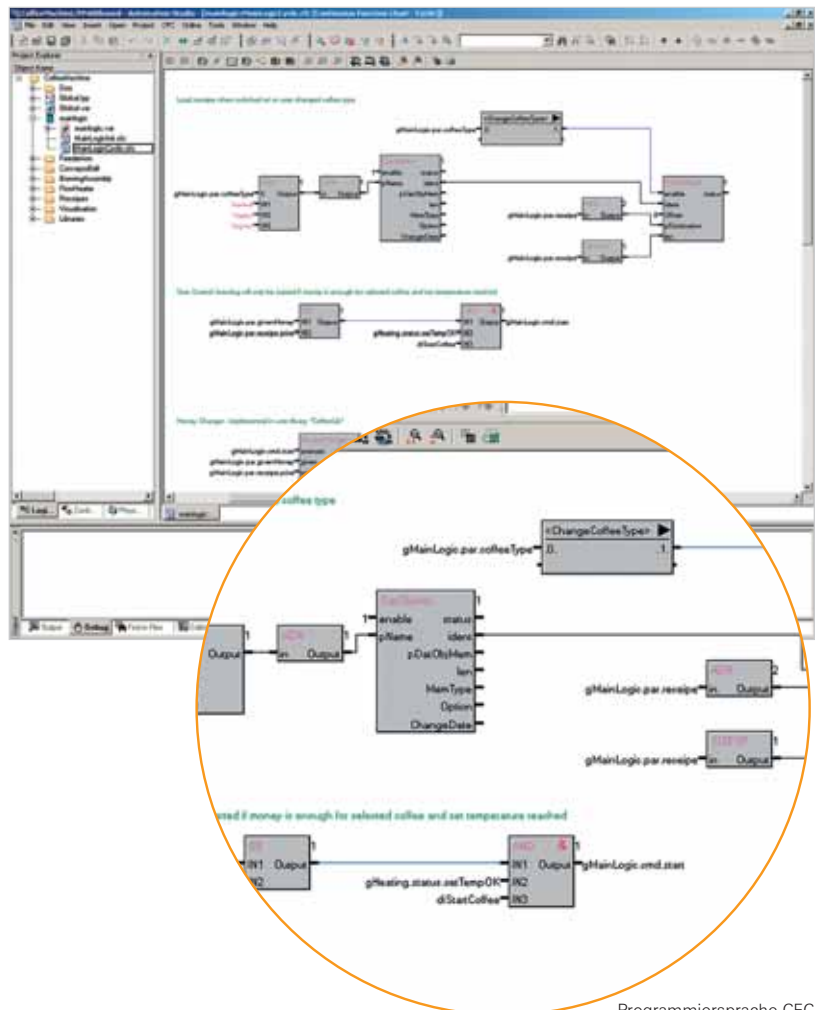


15

IEC 61131-3 - CFC (Continuous Function Chart)

CFC (Continuous Function Chart) ist eine Sprache ähnlich FBD (Function Block Diagram). Während FBD Editoren netzwerkorientiert arbeiten und die Bausteine automatisch anordnen, ist es im CFC möglich, alle Bausteine frei auf dem Schirm zu plazieren. Rückkopplungen lassen sich ohne Zwischenvariablen realisieren. Für die Darstellung von Übersichten einer Applikation ist diese Sprache besonders gut geeignet.

- Ein Netzwerk mit Compound Blöcken, Zeilen und Spalten
- Standardfunktionsblöcke (+Icon) oder Anwender FUBs
- Automatisches Routing
- Randleisten für externe Variablen
- Erweiterbare Eingänge
- Einstellbare Symbolmetrik
- Zooming, Grid
- Monitoring, Power Flow



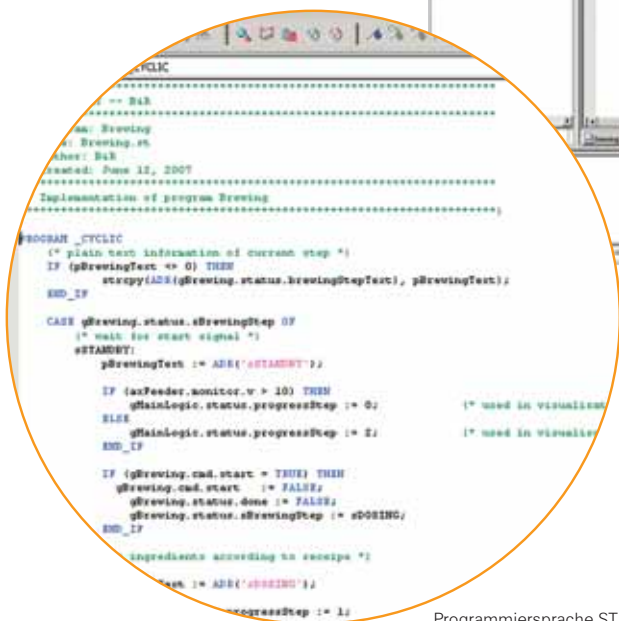
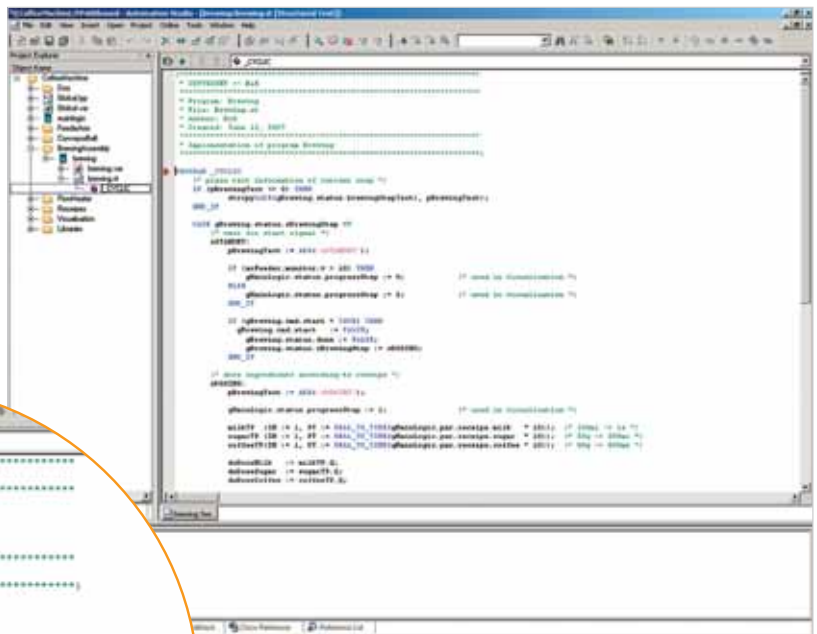
Programmiersprache CFC



Programmiersprachen

IEC 61131-3 - ST (Strukturierter Text)

Eine an Pascal angelehnte Hochsprache zur strukturierten Programmierung. Vergleichbar mit B&R Automation Basic, ist es die am weitest verbreitete IEC 61131-3 Sprache.



Programmiersprache ST



17

ANSI-C

Mit ANSI-C steht eine sehr mächtige Sprache zur Programmierung von Applikationen und Bibliotheken zur Verfügung. Es ist möglich von ANSI-C aus Funktionsblöcke aufzurufen und auf Variablen der IEC Sprachen zuzugreifen.

Durch Integration des GNU-Compilers steht einer der am weitesten verbreiteten C-Compiler zur Verfügung. Das garantiert Portierbarkeit und eine nahezu unbegrenzte Anzahl von frei verfügbaren Algorithmen und Programmen.

IEC 61131-3 - Instruction List (IL)

Eine IEC-konforme Sprache, die heute auf fast jeder Steuerung zu finden ist. Am ehesten ist diese Sprache mit dem Programmieren in Assembler vergleichbar.

Automation Basic

Automation Basic ist eine Hochsprache ähnlich dem strukturierten Text, nur näher an die Syntax von Basic angelehnt. Diese Sprache eignet sich für alle Anwender, die zwar eine sehr einfach erlernbare Sprache verwenden wollen, aber nicht auf die Möglichkeiten von Hochsprachen wie Strukturen, Adressen und Pointer verzichten wollen.

```
void _TTC11( HeatingTTC11) void 0
/* update PID parameters */
tempLCB2Dpara.enable = 1;
tempLCB2Dpara.setpoint = gHeating.cmd.updatePIDpar;
LCB2Dpara(Function block call */
gHeating.cmd.updatePIDpar = 0;

/* start heating so even so machine is switched on */
tempLCB2D.enable = gMainLogic.cmd.switchOnOFF;
tempLCB2D.idamt = tempLCB2Dpara.idamt; /* idamt of PIDpara => provides parameters (P, I, D, ... )
tempLCB2D.W = gMainLogic.par.recipe.setTemp;
tempLCB2D.X = gHeating.status.setTemp;
tempLCB2D.Z = gHeating.status.setTemp;
LCB2D(tempLCB2D);

aOffHeating = (INT)tempLCB2D.Y;

/* PID closed */
sialCBP2D.enable = 1;
sialCBP2D.x = tempLCB2D.Y;
LCBPTD(sialCBP2D);

gHeating.status.setTemp = sialCBP2D.y;

/* generate temperature ON flag if temperature is within a certain tolerance window */
gHeating.status.setTempOK = isWindow(gMainLogic.par.recipe.setTemp, gHeating.status

indow(REAL set, REAL act, REAL window)

int = set = act;

) delta *= -1;

}
}
```

Programmiersprache C



19

Bei eingeschaltetem Monitor Modus ist es möglich, die im Projekt konfigurierten I/O Module und deren Kanäle physikalisch zu testen und die physikalischen Werte des jeweiligen Kanales darzustellen. Ausgänge können unabhängig von dem im Programm zugewiesenen logischen Wert gesetzt werden.

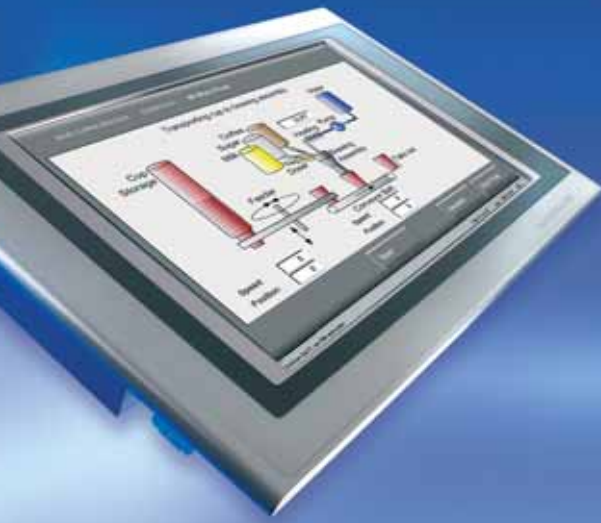
Channel Name	Data Type	Physical Value	Force	Open Value	Physical Output	Test Desc.	I/O in Channel Name
Monitor	BOOL	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	FALSE			
DigitalOutput0	BOOL	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput1	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput2	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput3	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput4	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput5	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput6	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput7	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput8	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput9	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput10	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput11	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0
DigitalOutput12	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	Automatic		Module: Output0

I/O Monitor mit gesetztem Wert

Schnittstellenkonfiguration

Jede Schnittstelle der verwendeten Hardwarekonfiguration wird über deren Eigenschaften konfiguriert. Dadurch ist eine einheitliche und übersichtliche Art der Konfiguration gewährleistet.

Schnittstellenkonfiguration

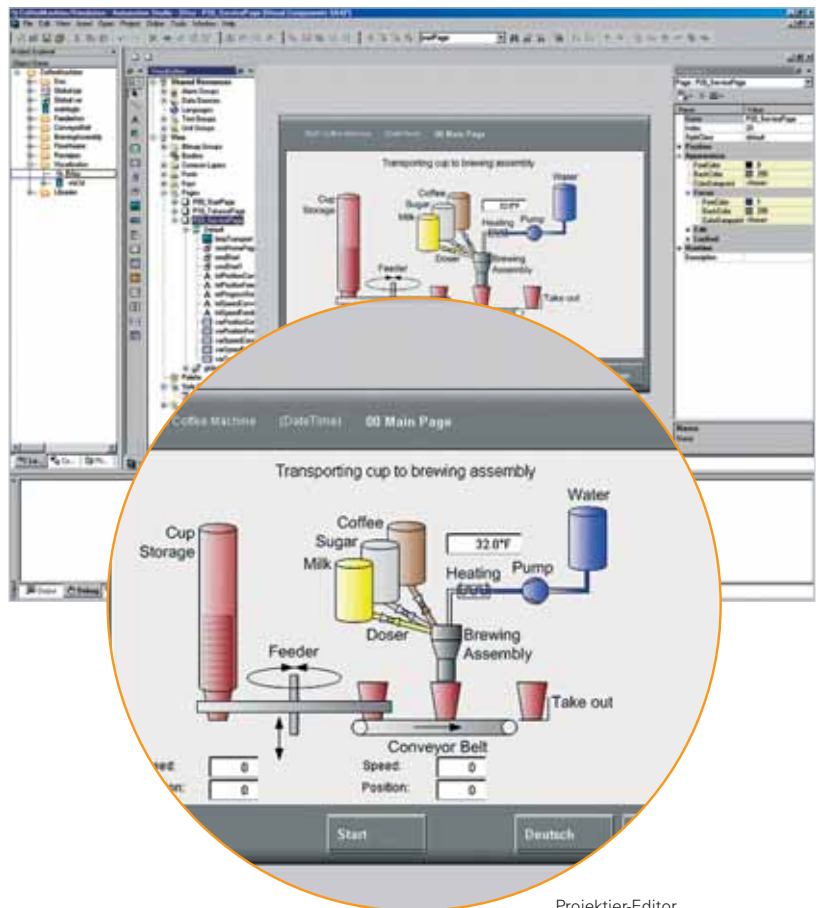


Integrierte Visualisierung

In Automation Studio wird dem Anwender mit der integrierten Visualisierung ein Werkzeug zur Erstellung einer Visualisierung von Zeilendisplays bis zu in der Steuerung integrierten oder abgesetzten XGA Displays mit Tasten und Touch zur Verfügung gestellt. Durch die Integration der Visualisierung in die Steuerung entfallen die Kommunikationszeiten, die normalerweise bei abgesetzten Visualisierungen auftreten.

Merkmale der Visualisierung

- Erstellen von Prozessbildern WYSIWYG
- Anzeige von Prozessbildern am Zielsystem
- Gemeinsame Verwaltung von Visualisierungsprojekt und Steuerungsprojekt
- Unterstützung von Displays ab 2x20 Zeichen bis XGA Grafik
- Interaktionen über Tasten oder Touchscreen
- Flexible Tastenzuordnung für Hardwaretasten und Touch Buttons
- Strukturierter Aufbau der Visualisierungskomponenten im Projekt
- Steuerelemente für die Gestaltung der Prozessbilder
- Sprachumschaltung mit UNICODE Unterstützung
- Verwaltung und Anzeige aktueller und historischer Alarmer
- Anzeige von Trenddaten
- Styles zur Verwaltung der „Default“ Eigenschaften von Objekten (GUI Vorlage)
- Verwaltung und Zugriff auf Prozessdaten
- Einheitenumschaltung
- Skalierung und Begrenzung von Prozessdaten
- Offene Anwenderschnittstelle (API)
- Terminalmode
- VNC Visualisierung



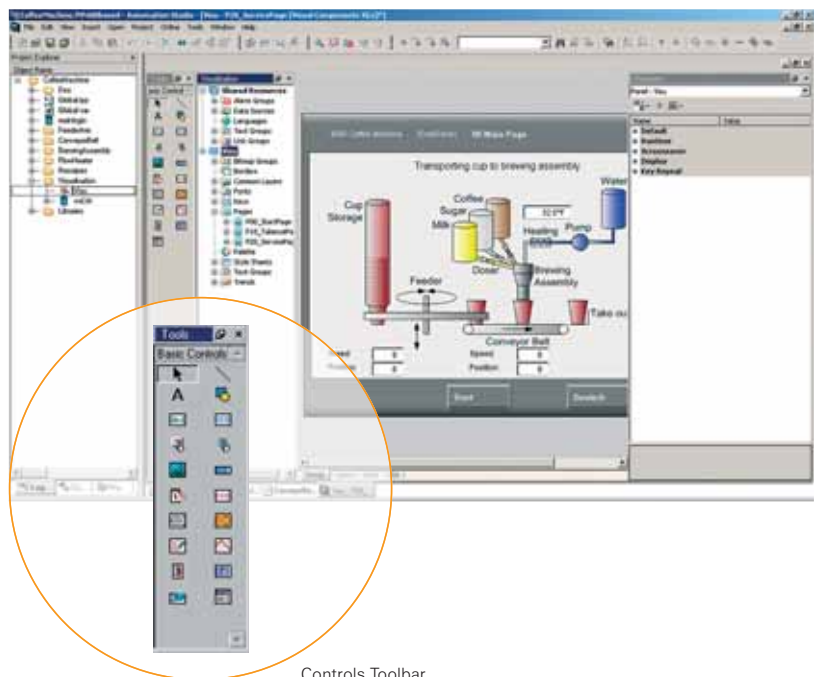


21

Controls

Die Visualisierungsumgebung beinhaltet alle Steuerelemente (Controls), die zur Erstellung eines Prozessbildes benötigt werden. Diese Controls können mit Prozessvariablen des Steuerungsprogrammes verbunden werden, um zur Laufzeit die Prozessbilder zu beleben.

- Linien und Formen
- Tasten mit Bitmaps und Text in Aussehen und Reaktion konfigurierbar
- Hotspots zur Definition von Berührungsfeldern auf Touchscreens
- Text, Ein und Ausgabe, Unicode-fähig mit Sprachumschaltung und Formatoptionen
- Bitmaps, durch Überlagerung und Verbindung mit Gruppen animierbar
- Flexibler Balken mit Farbumschaltung
- Numerische Eingabe und Ausgabe mit Touch Unterstützung
- Listbox Control für Eingabe und Ausgabe
- DropDown Control
- Datum und Uhrzeitformate, Darstellung sprachabhängig konfigurierbar
- Flexibles Alarm Control mit Farben und Symbolen zur Alarmunterscheidung
- Flexibles Trend Control zur Darstellung von Trendkurven
- Edit Control
- HTML View Control
- Passwordeingabe



Controls Toolbar

Alle Controls können in unterschiedlichen globalen und lokalen Bildebenen verwaltet werden



Integrierte Visualisierung

Werkzeuge

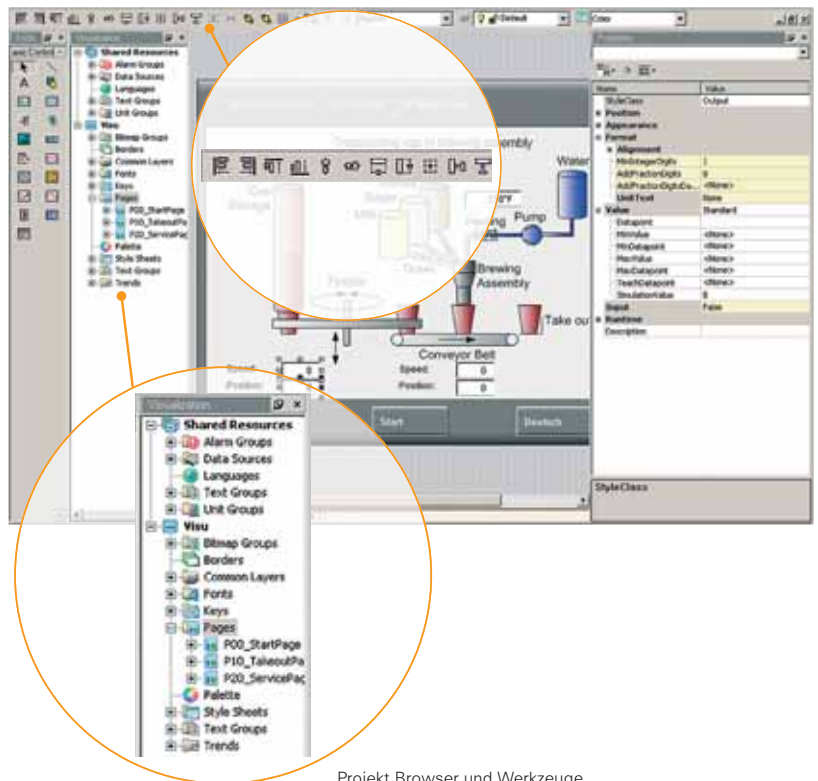
Zur professionellen Erstellung der Prozessbilder stehen dem Anwender umfangreiche Werkzeuge zur Gestaltung einer optisch ansprechenden Visualisierung in der kontextsensitiven Toolbar zur Verfügung.

- Editierhilfen
- Zoom, Reihenfolge, Gitter, Tab-Order
- Ausrichtwerkzeuge für Controls
- Größe und Position von Controls mit einem Mausklick anpassen
- Verwaltung der Ebenen in einem Prozessbild
- Verwalten der Prozessbilder
- Übersicht in Listenform oder als Thumbnails
- Zeichenfläche für Controls
- Zuweisung für Tasten und Leds

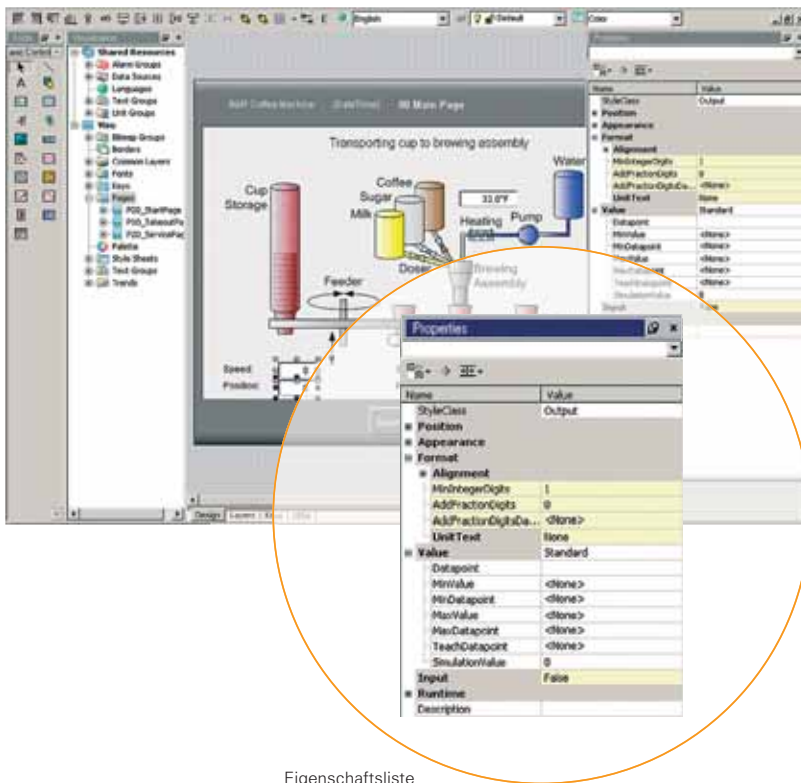
Projektverwaltung

Die Komponenten der Visualisierung werden in logischen Ordnern verwaltet.

- Zusammenfassen von gleichen Komponenten in Gruppen
- Trennung von gemeinsamen und lokalen Ressourcen



Projekt Browser und Werkzeuge



Eigenschaftsliste

Property-Sheets

Jede Komponente der Visualisierung kann über das Property Sheet konfiguriert werden. Dies erlaubt eine einfache und einheitliche Bedienung.

- Übersichtliche Anordnung der Objekteigenschaften
- Mehrfachselektion von Controls möglich
- Zuweisung von Styles zur zentralen Verwaltung von Eigenschaften

Style-Sheets

Das Erscheinungsbild von Visualisierungsobjekten kann über Styles konfiguriert werden. Dies erspart das mühsame Nachbearbeiten von Eigenschaften einzelner Komponenten. Über die Styles kann das GUI auf Kundenbedürfnisse angepasst werden.



Styles

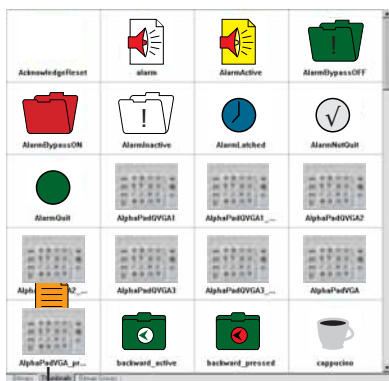


Integrierte Visualisierung

Grafik

Grafikdateien können in logischen Gruppen verwaltet und eingebunden werden.

- Verwaltung aller im Projekt verwendeten Grafikdateien
- Sprachabhängig einstellbar
- Vorgefertigte Grafik für Alarmsystem und numerische/alphanumerische Touchpads



„Thumbnail“ Sicht einer Bitmap Gruppe

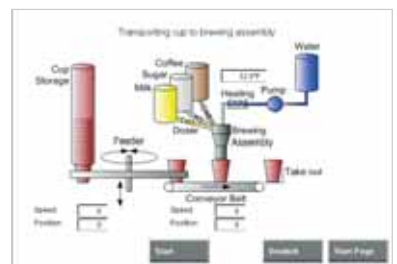
Bildebenen

Jedes Prozessbild kann in mehrere Ebenen unterteilt werden. Diese Ebenen können beliebig kombiniert und zur Laufzeit animiert werden. Somit können wiederkehrende Bildinformationen zentral definiert, und durch Erweiterung einfach an neue Gegebenheiten angepasst werden.

- Vorlage für gemeinsame Bildbereiche
- Durch übereinander legen entsteht ein Gesamtbild
- Ebenen können aktiviert/deaktiviert, verriegelt/entriegelt werden.



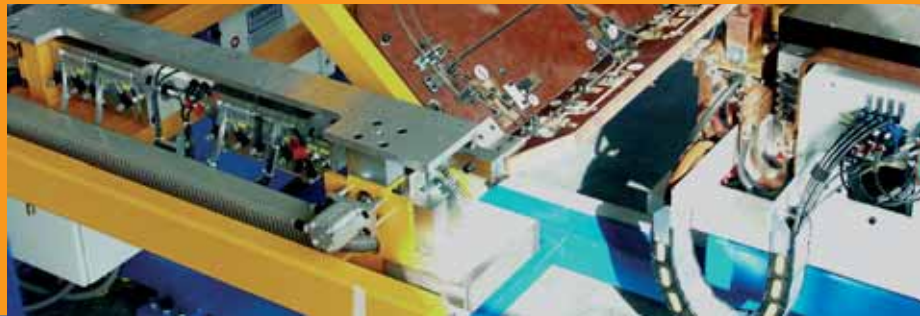
Globale Bildebene



Lokale Bildebene



Gesamtbild



Sprachen

Zum übersichtlichen Einsatz unterschiedlicher Sprachen, können Texte nach Sprache geordnet organisiert, angepasst und übersetzt werden.

- Umschalten der Texte für die gewünschte Sprache zur Laufzeit
- Texte einer Textgruppe
- Tastenbelegung gekoppelt an eine Sprachumschaltung - Tastaturlayout
- Zuordnung von Grafiken an eine Sprache
- Umschaltung des Zeichensatzes
- Darstellung von UNICODE Fonts
- Eingabe der Texte mit dem jeweiligen Tastaturlayout
- Ansicht zur Entwicklungszeit in beliebiger Sprache
- Keine Limitierung der Sprachen
- Übersetzen der Texte mit Export/Import Formaten

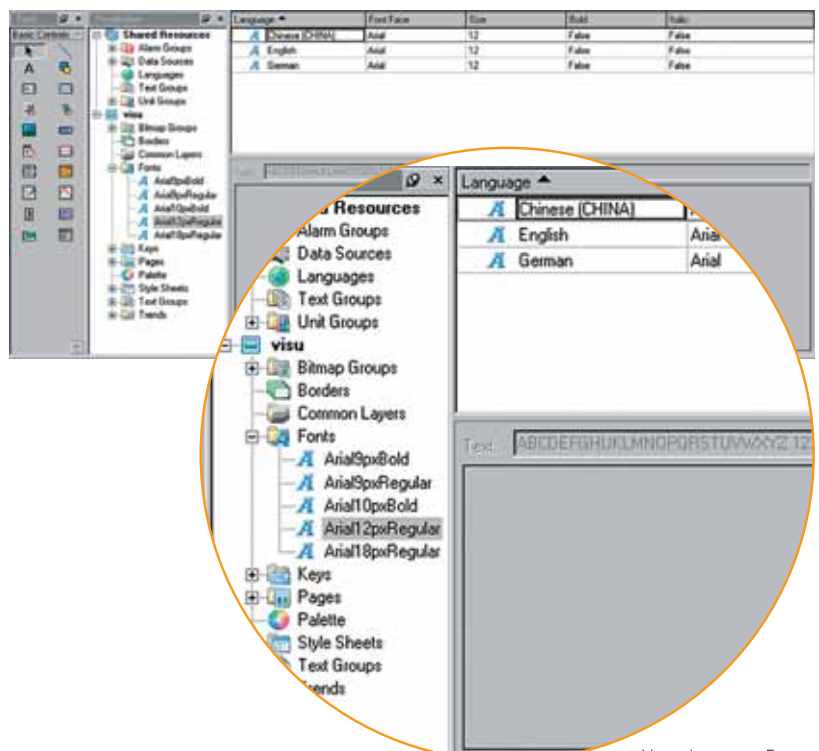
Zeichensätze

Neben der Unterstützung unterschiedlicher Sprachen ergänzt die Integration von TrueType Fonts Visual Components in idealer Weise für den internationalen Einsatz.

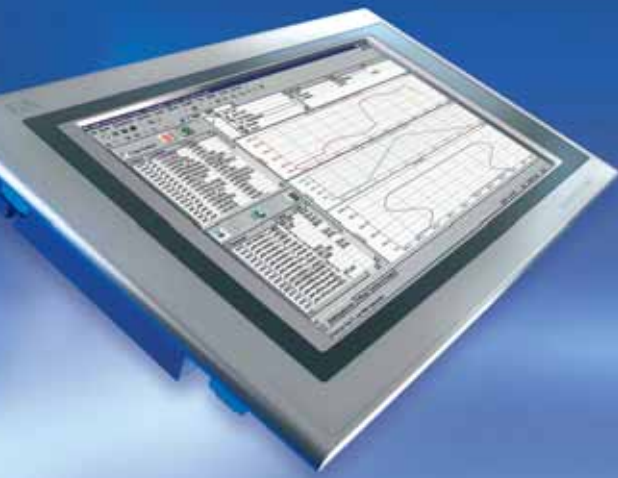
- Internationale Projektierung mit skalierbaren Unicode TrueType Fonts
- Asiatische Zeichensätze darstellbar
- Umschaltung des Zeichensatzes mit der jeweiligen Sprache
- Eingabehilfe mit IME (Input Methode Editor)



Hinzufügen einer neuen Sprache/Tastaturlayout



Verwaltung von Fonts



Integrierte Visualisierung

Tasten

Angepasst an die Bedürfnisse der Applikation können beliebige Tastaturen und Tasten-Mappings erstellt werden.

- Hardwareunabhängiges Projektieren durch Virtual Keys
- Tasten werden über logische Namen verwaltet
- Logische Zuordnung erfolgt im Tastenlayout
- Tastenbelegung sprachabhängig mit Layout Umschaltung
- Vorgefertigte Tastenlayouts für Toucheingabe - Numpad, Alpha-pad

The screenshot shows a software development environment with a virtual keyboard layout and its configuration. The Properties window for 'SWKey: SWKey_4' is open, showing a list of virtual keys and their actions.

Name	Value
Virtual Key[0]	TP_ALPHA_1
Action	
Type	InputCharacter
Languag...	False
Character	1
Description	
LED support	No
Description	
Virtual Key[1]	TP_ALPHA_Excla...
Virtual Key[2]	TP_ALPHA_sa
Virtual Key[3]	TP_ALPHA_A
Virtual Key[4]	TP_ALPHA_sq
Virtual Key[5]	TP_ALPHA_Q

Tastenzuweisung mit virtuellen Tasten



Farbpalette

Die Farben aller Prozessbilder werden über die Farbpalette zentral verwaltet und eingestellt. Damit kann ein einheitliches Aussehen aller Elemente einer Visualisierung gewährleistet werden.

Vorgaben für firmeneigene GUI können somit einfach realisiert werden.

Index	Red	Green	Blue	Color
0	245	36	36	36
1	246	64	64	64
2	247	92	92	92
3	248	120	120	120
4	249	148	148	148
5	250	176	176	176
6	251	204	204	204
7	252	232	232	232
8	253	260	260	260
9	254	288	288	288
10	255	316	316	316
11	256	344	344	344
12	257	372	372	372
13	258	400	400	400

Farbverwaltung

Textgruppen

Texte einer umfangreichen Visualisierungs-Anwendung lassen sich in logischen Textgruppen einfacher zuordnen und verwalten.

- Verwalten der dynamischen Texte aller Prozessbilder für Listendarstellung
- Darstellung dynamischer Texte für variablenabhängige Textanzeige
- Sprachabhängige Eingabe
- Text Snippets ermöglichen dynamische Elemente in Texten, wie Indizes, Datum, Uhrzeit, etc.
- Mehrfachverwendung eines Textes bei Zuordnung zu statischen Texten

Index	Name	Description
0	AlarmState_long	
1	DateTimeFormats	
2	AcknowledgeState_lo...	
3	AcknowledgeState_s...	
4	AlarmState_short	
5	BypassState_long	
6	BypassState_short	
7	AlarmEvent_long	
8	AlarmEvent_short	
9	ProgressStrings	
10	InstantMessages	
11	TextSnippets	
12	HeaderBar	
13	PageNames	

Verwaltung von Textgruppen

Index	English	German
0	MM/DD/YYYY HH:MM:SS	MM/DD/YYYY HH:MM:SS
1	MM/DD/YYYY	MM/DD/YYYY
2	MM/DD	MM/DD

Texte der Textgruppe DateTimeFormats



Integrierte Visualisierung

Physikalische Einheiten

Physikalische Einheiten sind nach Gruppen sortiert, um den Umgang mit Werten und physikalischen Größen aller Art zu vereinfachen

- Verwalten physikalischer Größen in Einheitengruppen
 - Skalierungen von Rohwerten in darstellbare Werte
 - Verwalten von statischen und dynamischen Grenzwerten für eine Einheit
- Umschalten der Einheit zur Laufzeit - unabhängig von der gewählten Sprache
- Vordefinierte gängige Einheitengruppen
- 2-stufige Skalierung möglich
- Test der Skalierung in der Entwicklungsumgebung
- Zuweisung einer Einheitengruppe an einen Datenpunkt

Name	Default Unit	Default PLC Unit	Default Display Unit
Length	None	PLCUnit	Millimeter
Mass	None	PLCUnit	Kilogramm
Memory	None	PLCUnit	Byte
Power	None	PLCUnit	Watt
Pressure	None	PLCUnit	Pascal
Temperature	None	PLCUnit	Kelvin
Volume	None	PLCUnit	Cubicmeter

Einheitengruppen

Index	Name	Unit Abbreviation	Unit Description	Default Precision
0	Fahrenheit	°F	fahrenheit	1
1	Celsius	°C	celsius	1

Name	Value
Name	Fahrenheit
Index	0
Type	StaticPairs
Precision	
Conversion	
Value[0]	
Internal	0
Scaled	32
Value[1]	
Internal	1000
Scaled	212
UnitText	
Abbrevia...	
Text	
English	°F
Germ...	°F
Full	
English	fahrenheit
Germ...	Fahrenheit
Description	
Name	

Einheitengruppe „Temperatures“

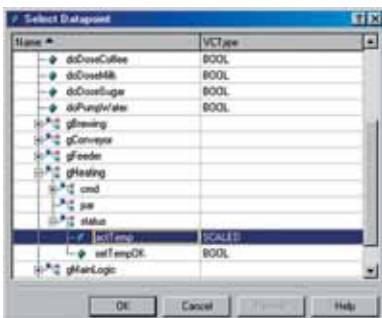


Datenpunkte

Um ohne Programmierung eine komplette Visualisierung erstellen zu können, erlaubt die integrierte Datenpunktverwaltung die einfache Verbindung von Prozessvariablen des Steuerungsprogrammes mit Eigenschaften eines Visualisierungsobjektes zur Steuerung des Laufzeitverhaltens.

- Einheitliche Verwaltung aller angeschlossenen Prozessvariablen
- Zuweisung von Einheitengruppen für die skalierte Darstellung einer Prozessvariablen
- Konfiguration des Updateverhaltens einer Prozessvariablen

Name	PLCTy.	VCTy	Unit Group / Subgr.	Limit	PLCUnit	UpdateTime	UserID
doHeating	INT	INTEG.	None	None	None	<Default>	
doWaterTemp	INT	INTEG.	None	None	None	<Default>	
doConveyor							
doFeeder							
BrewingAssembly							
doStartCoffee	BOOL	BOOL	None	None	None	<Default>	
doCupPull	BOOL	BOOL	None	None	None	<Default>	
doDoseCoffee	BOOL	BOOL	None	None	None	<Default>	
doDoseMilk	BOOL	BOOL	None	None	None	<Default>	
doDoseSugar	BOOL	BOOL	None	None	None	<Default>	
doPumpWater	BOOL	BOOL	None	None	None	<Default>	
gBrewing							
gConveyor							
gFeeder							
gHeating							
cmd							
par							
status							
actTemp	REAL	SCALED	Temperatures	None	Default	<Default>	
setTempOK	BOOL	BOOL	None	None	None	<Default>	
gMainLogic							
mainlogic							
Visualization							
doCupPull	BOOL	BOOL					
doDoseCoffee	BOOL	BOOL					
doDoseMilk	BOOL	BOOL					
doDoseSugar	BOOL	BOOL					
doPumpWater	BOOL	BOOL					
gBrewing							
gConveyor							
gFeeder							
gHeating							
cmd							
par							
status							
actTemp	REAL	SCALED	Temperatures				
setTempOK	BOOL	BOOL	None				
gMainLogic							
mainlogic							
Visualization							



Datenpunkt Zuweisung an Visualisierungsobjekt

Verwaltung von Datenpunkten

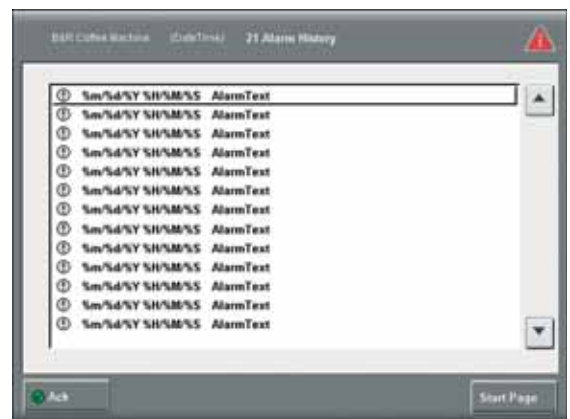


Integrierte Visualisierung

Alarmsystem

Alarmer werden dazu verwendet, bestimmte Systemzustände aufzuzeichnen und darauf zu reagieren. Eine Darstellung der Alarmer in Meldungen, Warnungen und Alarmer ist durch die Einteilung der Alarmer in Alarmgruppen möglich.

- Darstellung von aktiven und historischen Alarmzuständen
- Verwalten von Alarmtexten und deren Konfiguration in Alarmgruppen
- Farbliche Unterscheidungen von Alarmprioritäten
- Interaktion mit dem Alarmsystem über Touch oder Tasten zum Blättern in Alarmlisten, Quittieren und Brücken von Alarmzuständen
- Alarmübersicht zur Verwaltung aller Alarmer des Systems
- Auswerten der Alarmhistorie von übergeordneten Systemen mit VISAPI Anwenderschnittstelle



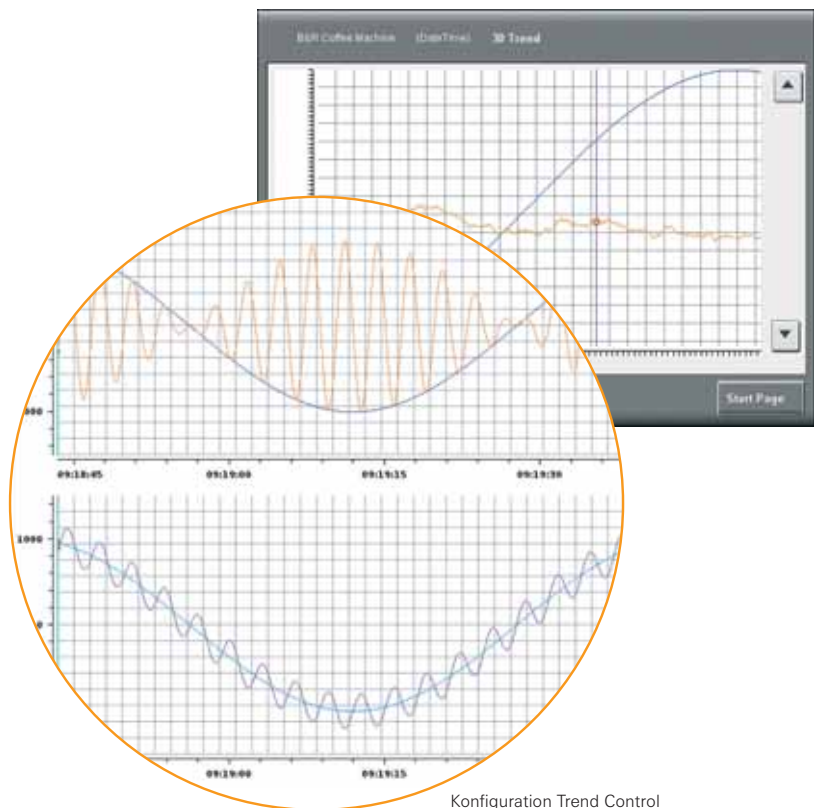
Konfiguration der Alarmhistorie



Trend Control

Mit dem Trendsystem stehen dem Anwender umfangreiche Werkzeuge zur Konfiguration der Trenddarstellung zur Verfügung.

- Darstellung von Kurvenverläufen
- Für den Terminal Mode geeignet
- Bis zu 16 Kurven unterschiedlicher Einheiten in einem Trend Control
- Mehrere Achsen in einem oder mehreren Achs-Containern
- Online Trend und User-Daten (automatische oder manuelle Aufzeichnung)
- Navigation über Key Actions und Datenpunkte
- Verwaltung von Trendkonfigurationen ↔ Verbinden mit dem Trend Control
- Zusammenbau der Trendkomponenten per Drag&Drop
- Skalierungsachsen über Trend-Scale und TimeScale Objekte



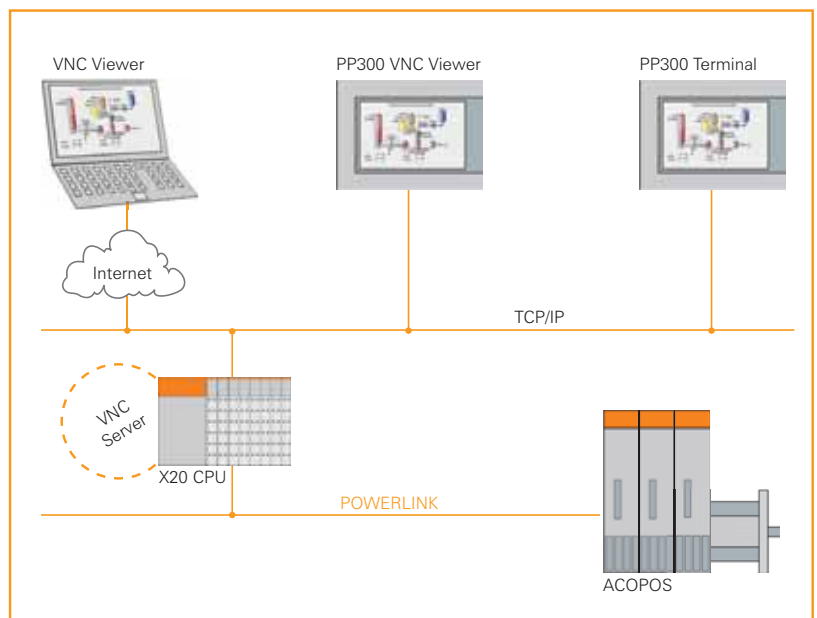
Konfiguration Trend Control



Integrierte Visualisierung

Remote Visualisierung

Mit der Implementierung einer Remote Visualisierung lassen sich Visualisierungen örtlich entfernt von der Steuerung realisieren. Aus Sicht der Projektierung kann das Projekt wie ein lokal angeschlossenes Display projiziert werden.



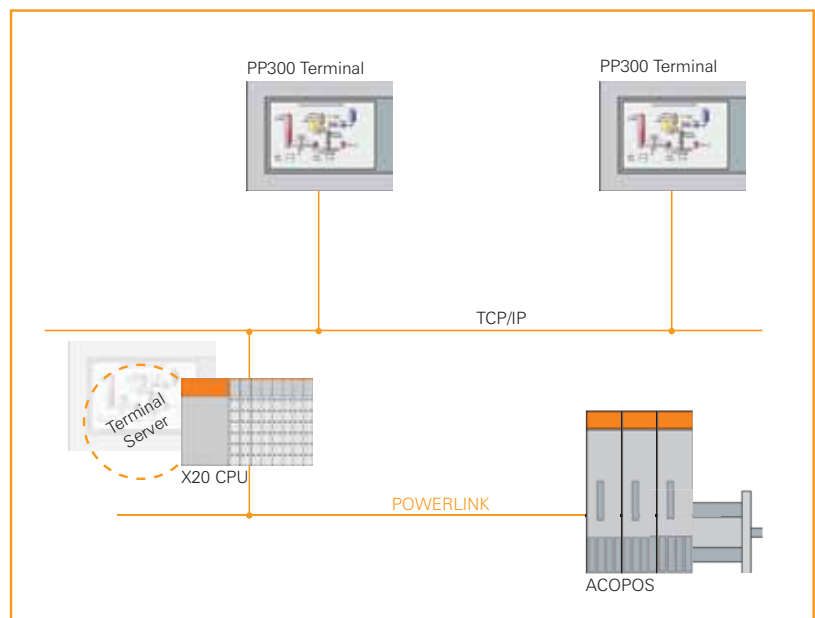
Remote Visualisierung



Terminal Mode

Die in Automation Studio projektierte Visualisierung läuft auf einem über Ethernet angeschlossenen Power Panel Terminal - abgesetzt von der Steuerungseinheit oder einer lokalen Visualisierung. Es kann auf dem Terminal ein Abbild der lokalen Visualisierung oder eine eigenständige für das Terminal erstellte Visualisierung angezeigt werden.

- Unterstützung von QVGA bis XGA Power Panel
- Die Visualisierung (Terminal Client) kann abgesetzt von der Steuerungseinheit (Terminal Server) betrieben werden
- Das Steuerungsprojekt und Visualisierungsprojekt wird in einem Automation Studio Projekt verwaltet
- Der für die Visualisierung erforderliche Variablen austausch zwischen Terminal und Steuerungs CPU wird automatisch durchgeführt
- Am Terminal Server und Terminal Client können unterschiedliche Bildinhalte dargestellt werden



Terminal Mode

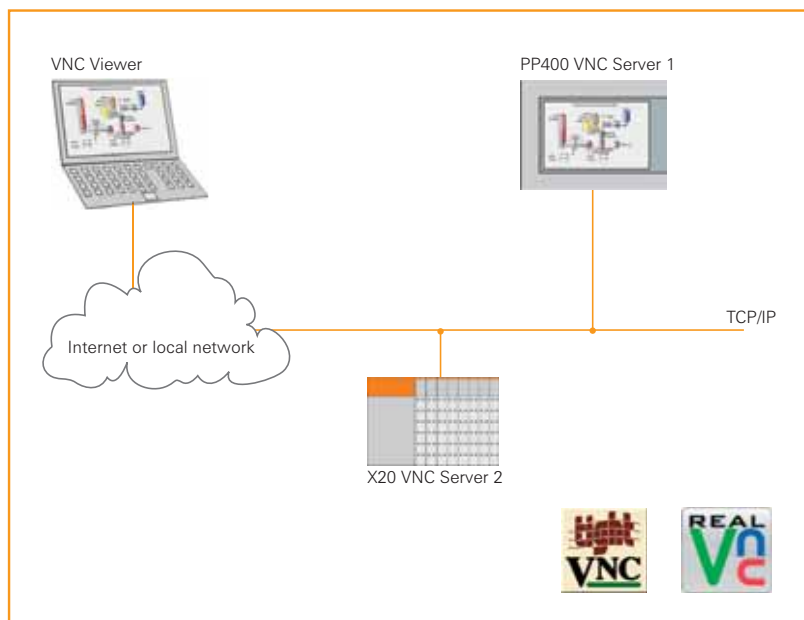


Integrierte Visualisierung

VNC (Virtual Network Computing)

Eine VNC Visualisierung bietet dem Anwender die schnellste Möglichkeit für eine Fernwartung. Dabei wird der Bildschirminhalt der Visualisierung (VNC Server) auf einem lokalen Rechner (VNC Viewer) angezeigt. Tastatureingaben und Mausebewegungen werden im Gegenzug auf den VNC Server übertragen.

- VNC Auflösungen von QVGA bis XGA
- Fernbedienung der Visualisierung - Meisterbürofunktion
- Unterstützung der AT-Tastatur des VNC Viewer PCs
- Verwendbar mit Modem, Intranet und Internet
- Überwachung von Maschinen und Anlagen
- Paralleler Zugriff auf mehrere Visualisierungen
- Client für Windows®, Linux und andere Systeme verfügbar
- Offenes, dokumentiertes Protokoll
- Freeware, somit keine zusätzlichen Kosten



VNC Visualisierung



API Anwenderschnittstelle

Mit Hilfe der API Anwenderschnittstelle kann vom Anwenderprogramm mittels Funktionen auf dem Bildschirm zugegriffen werden. Dadurch kann der Visualisierungsumfang erweitert werden.

VISAPI Library

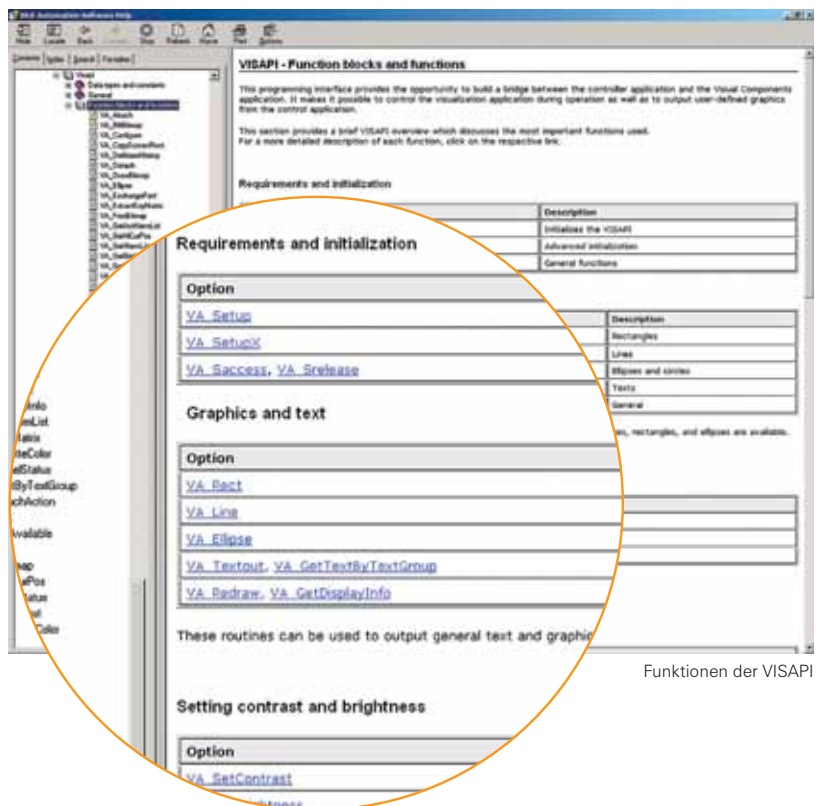
- Funktionen zum Ausgeben von Grafiken und Texten
- Zeichnen von Bitmaps (8 Bit und 32 Bit)
- Kalibrieren des Touch
- Steuern von Kontrast, Helligkeit und Hintergrundbeleuchtung
- Auswerten der Touchposition
- Auswerten von Tasten
- Auslesen und konfigurieren der Darstellung für übergeordnete Systeme

VCSrSht

- Speichern des aktuellen Bildschirminhaltes als Bitmap. Diese kann von übergeordneten Systemen über FTP geladen werden

VCLib

- Auslesen und Auswerten der Bedienung der Visualisierung zur Laufzeit
- Auswerten einer Wertänderung von Prozessdaten
- Realisierung einer LOG Funktion von Wertänderungen und Interaktionen zwischen Visualisierung und Bedienpersonal



Funktionen der VISAPI

Mit der in Automation Studio integrierten Visualisierung lassen sich anspruchsvolle Prozessvisualisierungen einfach und wartbar erstellen.

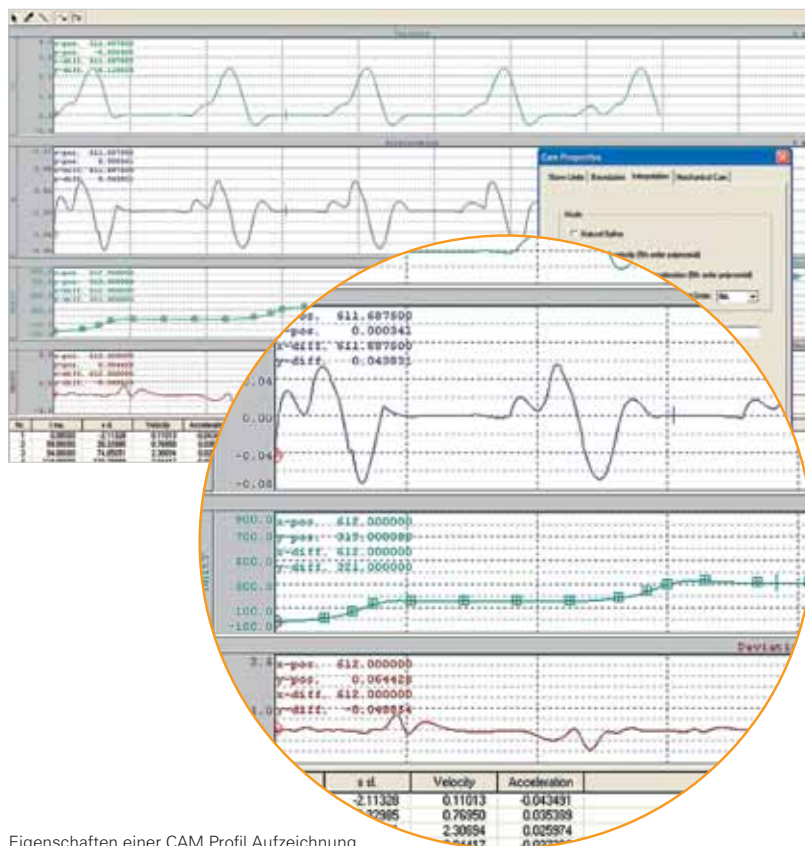


Motion Control

In Automation Studio sind alle Werkzeuge für Positionieraufgaben integriert. Nach der Devise - Parametrieren statt Programmieren können selbst sehr komplexe Bewegungsabläufe in Automation Studio ohne aufwändige Programmierung verwirklicht werden. Mit Hilfe der PLCopen Motion Control Funktionsblöcke nach IEC 61131-3 wird der Anwender auch in der direkten Programmierung optional unterstützt.

Motion Elemente in Automation Studio:

- Mit Parameter-Tabellen Servoverstärker parametrieren
- Bewegungsanalyse in Echtzeit mittels Oszilloskopfunktion
- Mit Trace Aufzeichnungen alle relevanten Zugänge und Parameter analysieren
- Jede Bewegungsart kann ohne Programmierung durch integrierten NC-Achstest und Watch kontrolliert werden
- Reduktion der Entwicklungszeiten durch PLCopen Motion Control Funktionsblöcke
- Smart Process Technologie als frei konfigurierbare Technologiebibliothek für wirtschaftliche Lösungen und hohe Produktionsgeschwindigkeit
- Kurvenscheibeneditor zur komfortablen Verknüpfung komplexer Bewegungsabläufe
- Integriertes CNC System



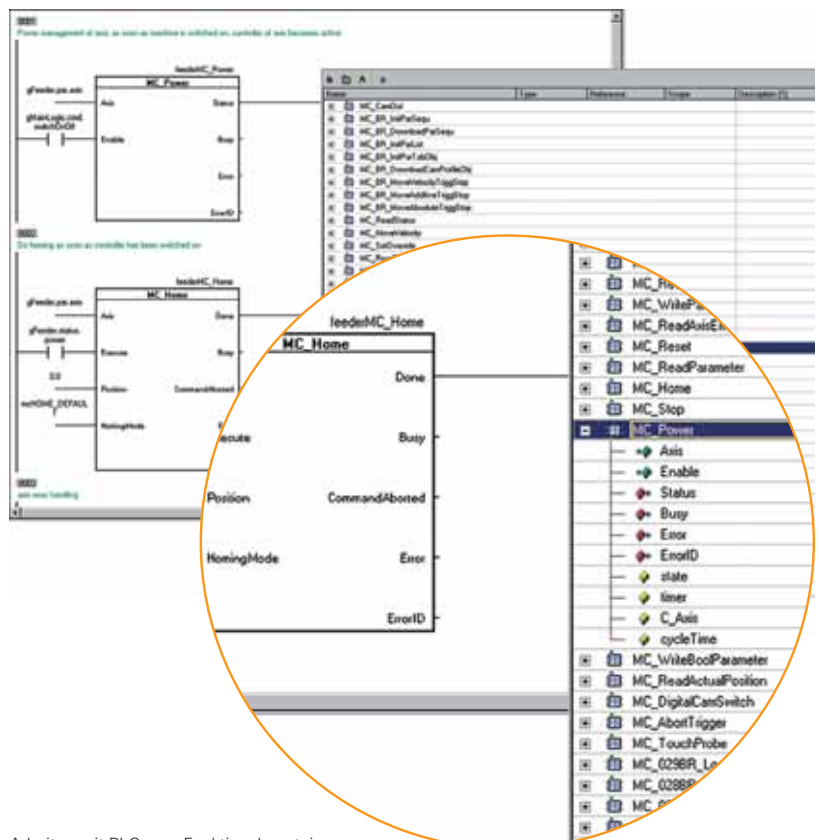
Eigenschaften einer CAM Profil Aufzeichnung



PLCopen Motion Control Funktionsblöcke

Der PLCopen Standard zur Vereinheitlichung von Funktionsblöcken für Motion Control ist ein wichtiger Schritt, um Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit zu erreichen. Das Automation Studio hat PLCopen Motion Control Funktionsblöcke integriert. Eigenschaften der PLCopen Motion Control FUBs sind:

- Einfach anwendbar
- Effizient wieder verwendbar
- Konform zum IEC 61131-3 Standard
- Entkopplung von Hardware und Software
- Flexibilität für zukünftige Erweiterungen
- So schlank wie möglich und komplett wie nötig



Arbeiten mit PLCopen Funktionsbausteinen

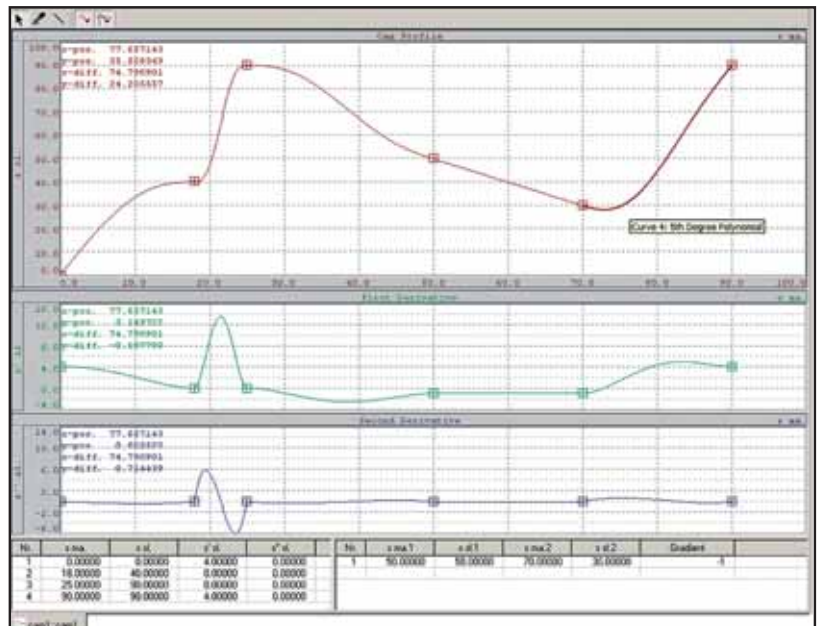


Motion Control

CAM Editor

Mit Hilfe des Kurvenscheiben Editors können in einer grafischen Oberfläche Bewegungsprofile nach VDI 2143 erstellt werden.

- Übersichtliche Darstellung
- Erzeugen und testen in einer Oberfläche
- Bewerten der Bewegungsgüte über Beschleunigung, Ruck
- Dynamische Grenzwertüberwachung, auch bei beschleunigtem Master
- Bewegungsgesetze und Profile nach VDI 2143
- Datenformat der Kurvenscheiben
 - Polynome 6. Ordnung
 - Standardkurvenscheiben
 - Einfahr-, Ausfahrkurvenscheiben
 - Ausgleichsgetriebe
 - In Bibliothek enthalten
- Kundenspezifische Kurvenscheiben
- Berechnen der inversen Kurvenscheibe
 - Fixe Kurvenscheibe, die den Zusammenhang zwischen Motor und mechanischer Position am Prozess beschreibt, die sogenannte „inverse Kinematik“
 - $s_{\text{Prozess}} = f(s_{\text{Motor}})$
 - $s_{\text{Motor}} = f^{-1}(s_{\text{Prozess}})$
- Einfache Berechnung der Bewegungsprofile am Prozess
 - Verwenden der automatischen Ausgleichsgetriebebefunktion
- Import mechanischer Kurvenscheiben



Kurvenscheibeneditor



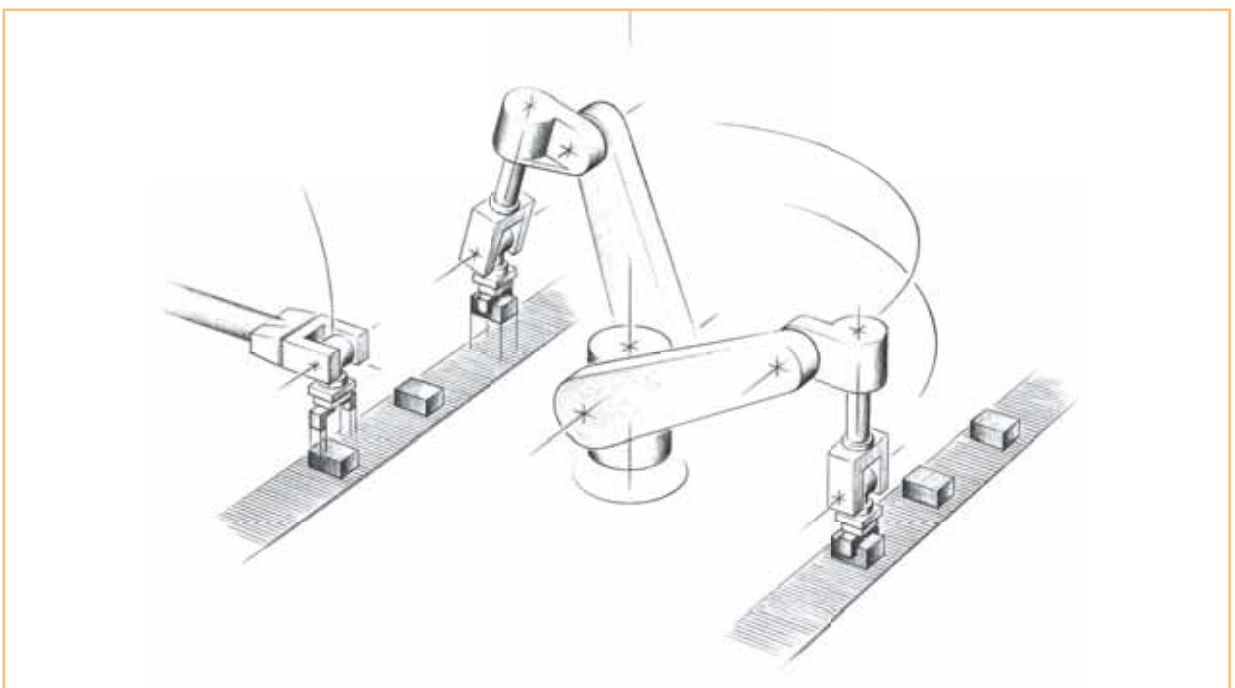
- Einfache, effektive Optimierung
- Einfaches Beherrschen komplexer Mechaniken
- Direktes Anfahren der gewünschten Prozessposition
- Einfache Prozessanpassung



Positionieraufgaben lösen mit Soft CNC

Das integrierte „Soft“ - CNC System in Automation Studio vereint sämtliche zur Maschinenautomatisierung notwendigen Software Komponenten. Die integrierte Systemarchitektur eröffnet gemeinsam mit den ACOPOS Servoverstärkern enorme Perspektiven hinsichtlich Reaktionsschnelligkeit, Datendurchsatz und Präzision bei gleichzeitig sinkenden Kosten.

- Homogen ingetriggerte ACOPOS Servoverstärkertechnik
- Leistungsstark und reaktionsschnell
- Grenzenlose Flexibilität des Steuerungs- und CNC Systems schafft Freiräume für Automatisierungs-ideen
- Acht unabhängige CNC Kanäle
- Insgesamt bis zu 100 Achsen für Positionierung, CNC und elektronische Getriebe
- Individuelle Grafik Schnittstelle
- Nahezu unbegrenzter Systemspeicher für Programme, Diagnose und Prozessdaten
- Simulationsmodus für schnelle Entwicklung
- Maximaler Komfort durch mehr als 100 Funktionen für alle Anwendungen





Diagnose und Debugging

Automation Studio stellt zahlreiche Diagnosetools zur Verfügung. Dabei wird zwischen Werkzeugen zum Auslesen von Steuerungsinformationen und Werkzeugen zum Optimieren des Systems unterschieden.

Statusleiste

In der Statusleiste werden Informationen über den Laufzeitstatus der Steuerung angezeigt.

Tcpip/ANSL=1 /DAIP=10.43.19.215 FP400 Y2.92 RUN

Online Information

Die Online Information zeigt Systeminformationen wie Batteriestatus, eingestellte Knotennummer, verfügbarer Speicher und Datum/Uhrzeiteinstellungen an.



Systemlogbuch

Das Automation Runtime Laufzeitsystem zeichnet alle während der Laufzeit aufgetretenen Fehler, Warnungen und Hinweise nullspannungssicher auf. Darüber hinaus können Anwenderinformationen in dieses Systemlogbuch eingetragen werden.

Diese Informationen können bei einer bestehenden Online Verbindung mit

dem Automation Studio oder anderen System Tools ausgelesen werden.

Bei Ausnahmebedingungen, welche von der Steuerung ausgelöst werden, kann unter gewissen Umständen der Source Code ermittelt werden, welcher den Fehler ausgelöst hat. Die Ermittlung der notwendigen Informationen erfolgt im Backtrace Fenster.

Level	Time	Error Number	DI Task	Logfile Module	Error Description
Warning	2007-04-18 05:50:25.633000	28760	VCVisu	System	NC manager info (see NCSD) Dat...
Warning	2007-04-18 05:50:23.395000	10561	VCVisu	System	NC manager info (see NCSD) Dat...
Warning	2007-04-18 05:50:21.241000	28760	ROOT	System	Configuration-param: No MFC in...
Warning	2007-04-18 05:50:21.162000	10561	ROOT	System	WARNING: PLC Reset: Wam...
Warning	2007-04-18 05:50:11.387000	30972	ROOT	System	NC manager info (see NCSD) Dat...
Warning	2007-04-18 05:49:54.244000	7421	system	System	
Warning	2007-04-18 05:32:14.069000	10561	Acpi0	System	
Warning	2007-04-18 05:32:12.016000	28760	VCVisu	System	
Warning	2007-04-18 05:32:11.936000	10561	ROOT	System	
Warning	2007-04-18 05:31:45.084000	7421	system	System	
Warning	2007-04-18 04:09:15.411000	28760	VCVisu	System	
Warning	2007-04-18 04:08:34.218000	28760	VCVisu	System	
Warning	2007-04-18 04:07:26.985000	28760	VCVisu	System	
Warning	2007-04-18 04:03:59.137000	28760	VCVisu	System	

Name	Value
Level	Warning
Time	18.04.2007
Time	05:50:21.162000
Error Number	10561
Task	ROOT
Module	System

Systemlogbuch



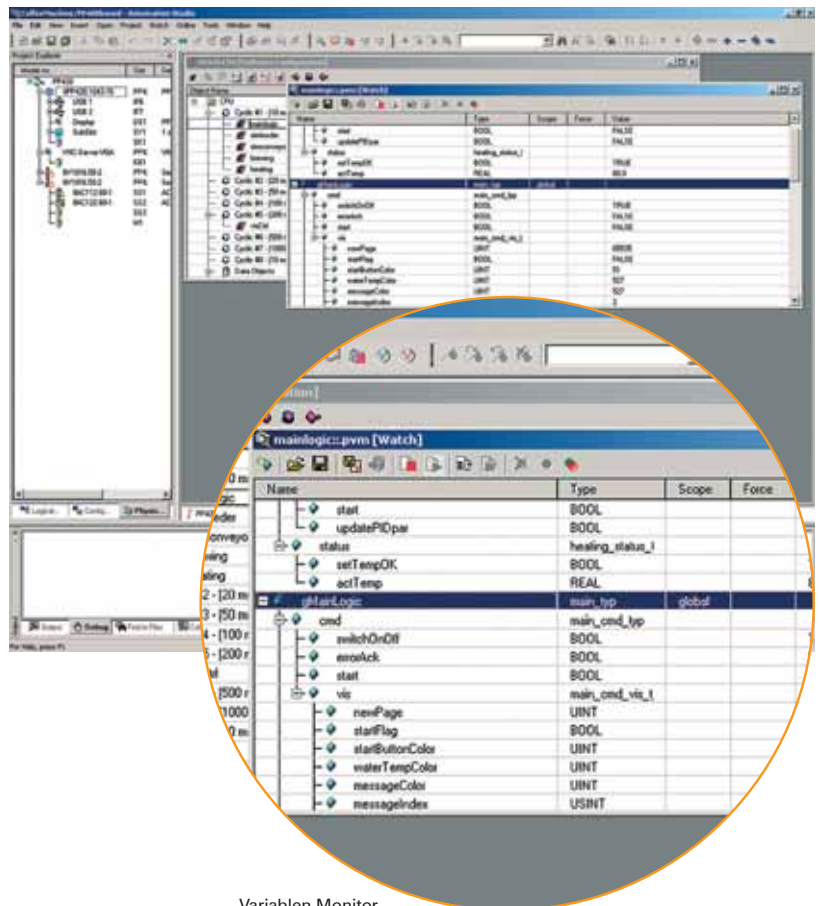
41

Variablen Monitor

Mit dem Variablen Monitor können Werte von Prozessvariablen eines Tasks oder alle globalen Variablen am Zielsystem beobachtet und verändert werden. Es können Werte von einfachen oder komplexen Datentypen angezeigt werden.

Für mehrmaliges Bearbeiten und Beobachten von Prozesswerten kann die aktuelle Konfiguration gespeichert werden.

- Anzeigen und verändern von Prozesswerten
- Information über Datentyp, Gültigkeitsbereich, I/O Datenpunkt
- Forcen von I/O Datenpunkten
- Archivieren und übertragen von Prozesswerten von und zur Steuerung



Variablen Monitor

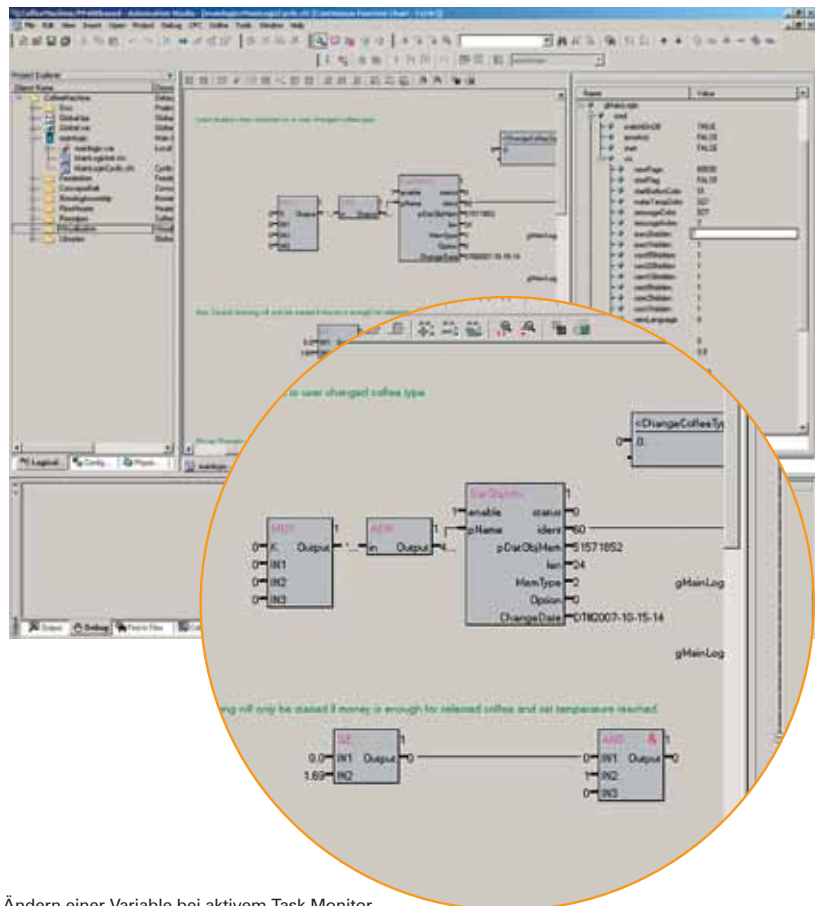


Diagnose und Debugging

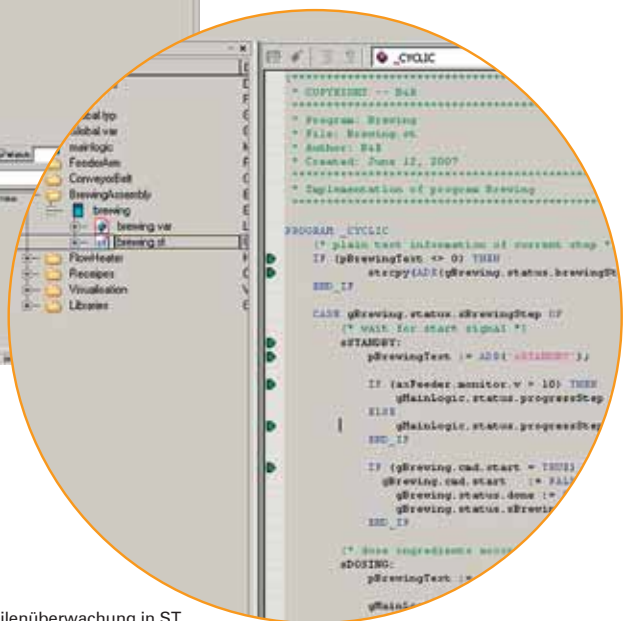
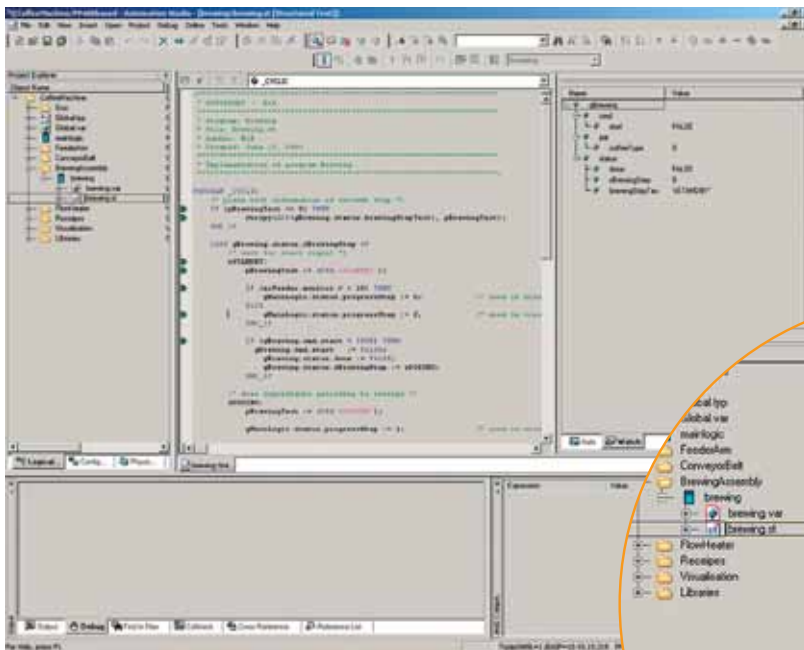
Task Monitor

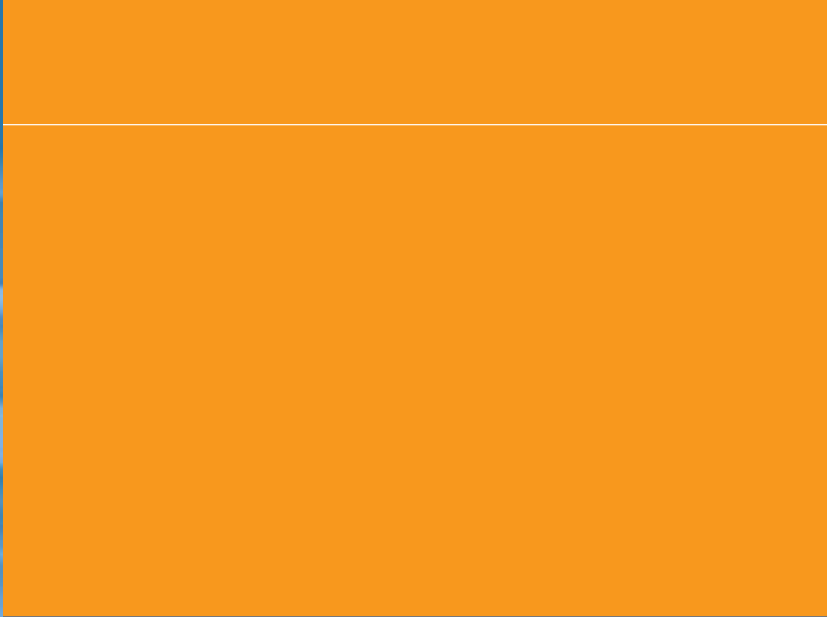
Der Task Monitor dient dazu, den Ablauf eines Anwenderprogrammes zu kontrollieren. Je nach verwendeter Programmiersprache gibt es unterschiedliche Möglichkeiten zur Überwachung und Änderung des Programmlaufes:

- Flow Control
- Zeilenüberwachung
- Variablen Monitor



Ändern einer Variable bei aktivem Task Monitor





Diagnose und Debugging

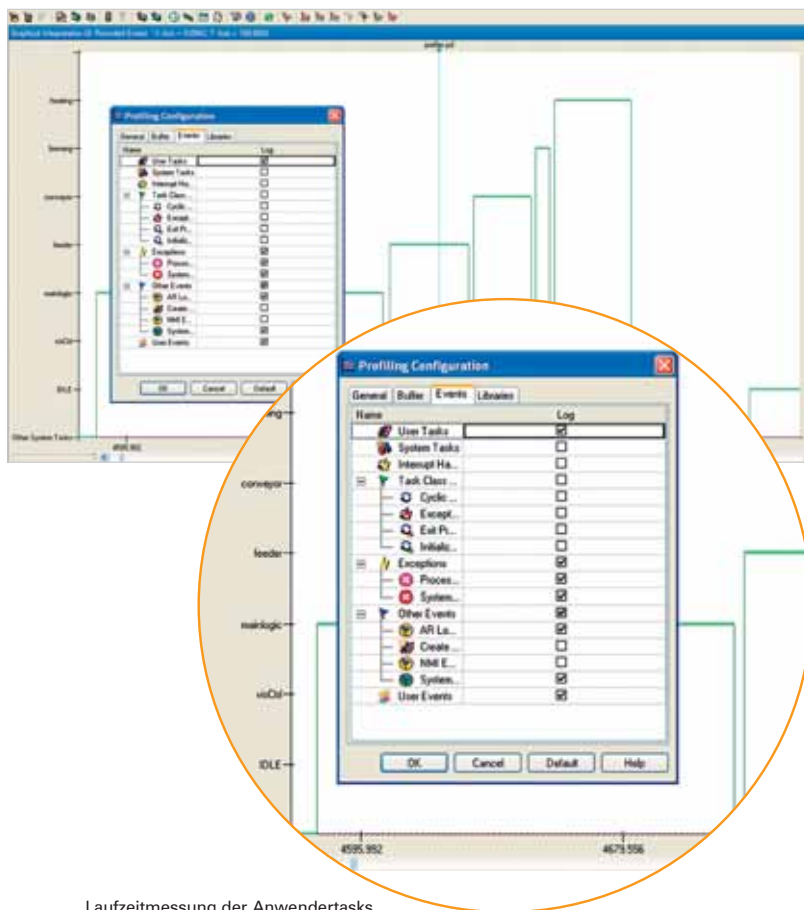
Profiler

Der im Automation Studio integrierte Profiler ermöglicht die Analyse des Laufzeitsystems hinsichtlich der Systemauslastung. Die aus dem Profiler gewonnenen Informationen können zur Optimierung des Projektes und somit der Auslastung des Laufzeitsystems verwendet werden.

Aufzeichnen und Analysieren von:

- Tasklaufzeiten
- Stackauslastung
- Systemauslastung

Eine Profilmessung kann online über das Automation Studio konfiguriert und bedient werden, oder direkt am Zielsystem über Funktionen der erweiterten Automation Studio Bibliothek aktiviert werden.



Laufzeitmessung der Anwendertasks

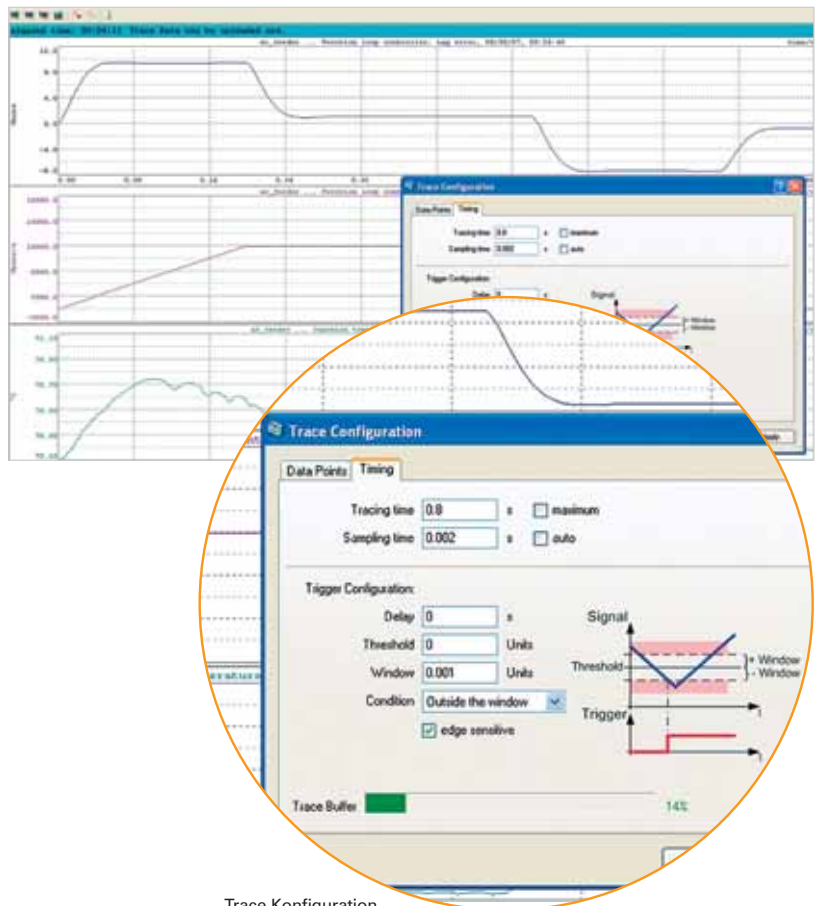


45

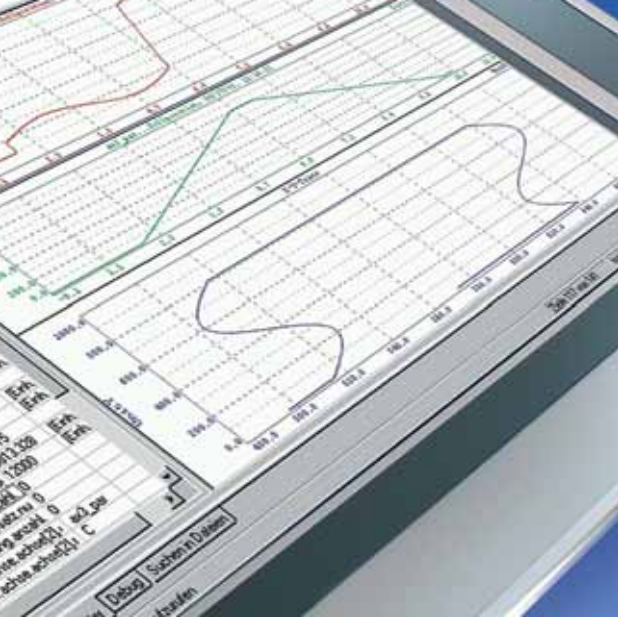
Variablen Oszilloskop

Mit Hilfe des Variablen Oszilloskops können Wertänderungen "offline" auf der Steuerung aufgezeichnet und in Form eines Diagrammes angezeigt werden.

- Aufzeichnen von sich sehr schnell verändernden Prozessvariablen
- Werte werden direkt auf der Steuerung aufgezeichnet
- Anzeige des Wertverlaufes als Diagramm
- Ermitteln des zeitlichen Ablaufes und der Relation von Prozessvariablen unterschiedlicher Taskklassen
- Aufzeichnung der Werte am Anfang und Ende eines Taskzyklus
- Maximal 8 Werte gleichzeitig
- Aufzeichnung für jeden Task möglich
- Traceaufzeichnung „offline“ mit Triggerbedingungen für Start/Stop
- Exportfunktion für externe Analyse der Aufzeichnungen



Trace Konfiguration



Diagnose und Debugging

NC Diagnose

Werden im Automation Studio Projekt Antriebe mit ACOPOS verwendet, kann mit Hilfe der NC Diagnose eine gezielte Aufzeichnung von Antriebsparametern und Statusinformationen für Analysen durchgeführt werden. Dies ermöglicht die gezielte Realisierung von Positionierungsaufgaben und deren Abläufen.

In Automation Studio sind alle Werkzeuge enthalten, welche für die Fehleranalyse in Antriebsapplikationen notwendig sind.

Speziell für die Inbetriebnahme sind Werkzeuge notwendig, die ein defensives Testen der Funktionen erlaubt:

- Integrierter Achstest zum Einstellen und Testen der Achsparameter
- Aufzeichnen von Kommunikation, Variablen und Achsen
- Ausführliches Logbuch zur Analyse der Maschinezustände
- Software Update über Automation Studio, Compact Flash oder USB Memory Stick
- Simulation von Zuständen durch Überschreiben

Index	Interface	Node	NC Object	Request	Time [s]	Time [s]	Response
248	PLC0	1	ncAXIS 1	→ BASIS_MOVE_V_POS = 10000 ...	2518.544	2518...	→
250	PLC0	1	ncAXIS 1	→ BASIS_MOVE_V_NEG = 10000 ...	2518.554	2518...	→
252	PLC0	1	ncAXIS 1	→ BASIS_MOVE_A1_POS = 5000 ...	2518.564	2518...	→
254	PLC0	1	ncAXIS 1	→ BASIS_MOVE_A2_POS = 5000 ...	2518.574	2518...	→
256	PLC0	1	ncAXIS 1	→ BASIS_MOVE_A1_NEG = 5000 ...	2518.584	2518...	→
258	PLC0	1	ncAXIS 1	→ BASIS_MOVE_A2_NEG = 5000 ...	2518.594	2518...	→
260	PLC0	1	ncAXIS 1	→ CMD_CONTROLLER = ncSW_ON	2518.607	2518...	→
263	PLC0	1	ncMODU...	→ CMD_HOMING	2520.561	2518...	00000000 0
				HOMING_S = 0 Units HOMING_MODE = ncDIRECT HOMING_MODE_BITS = 000... (3) ref_pulse = ncOFF (2) trigg_dir = ncPOSITIVE (1) start_dir = ncPOSITIVE (0) edge_sw = ncPOSITIVE			
				← HOMING_TR_S_REL			

Vom Konzept bis zur Wartung, in Automation Studio sind alle Werkzeuge integriert, um allen Anforderungen moderner Positionierungsaufgaben gewachsen zu sein.

Kommandotrace zur Anzeige der Bewegungsabläufe



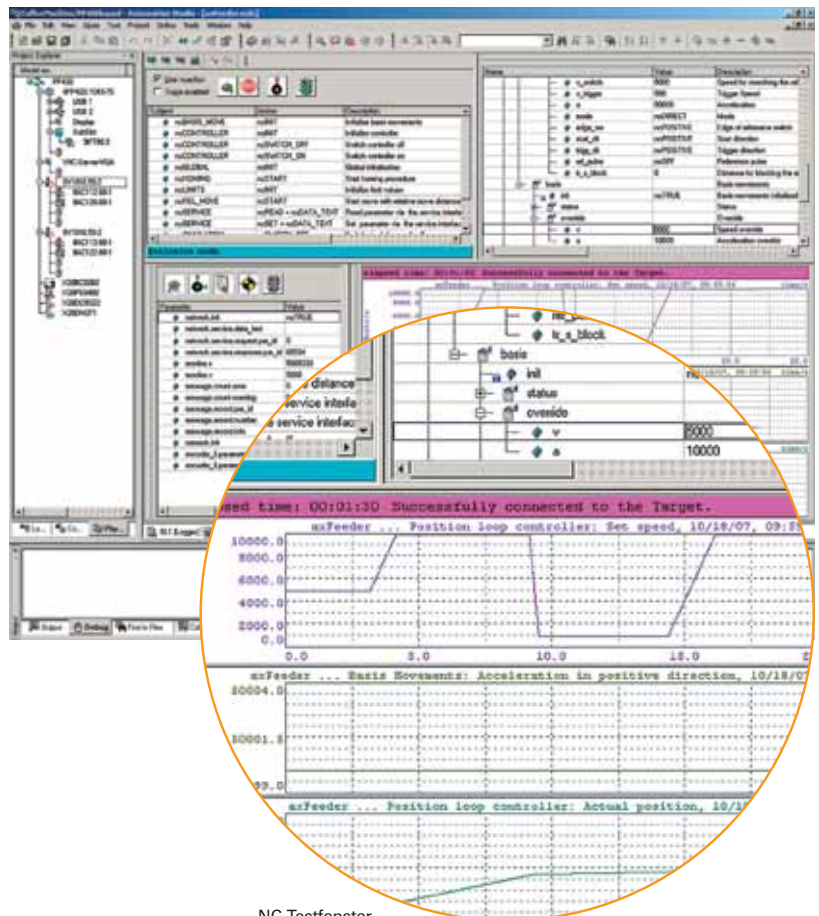
47

NC Testcenter

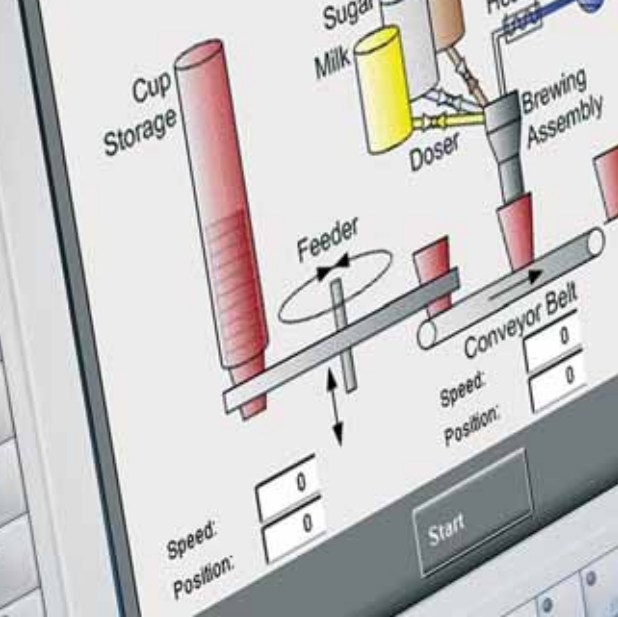
Das NC Testcenter vereinigt die einzelnen NC Test und Diagnose Werkzeuge von:

- NC Variablen Monitor
- NC Oszilloskop
- NC Kommando-Schnittstelle

Je nach eingestellter Ansicht kann eine grafische Darstellung von Achsparametern oder der Netzwerk Kommando Trace für die Systemanalyse und Fehlersuche des Datenverkehrs zwischen Antrieb und Steuerung ausgewählt werden.



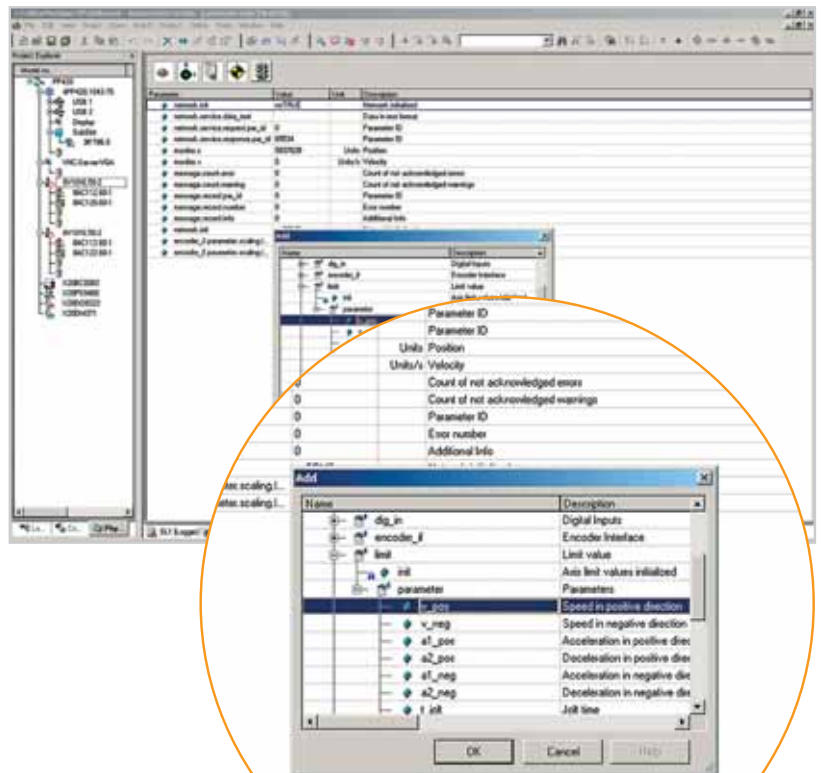
NC Testfenster



Diagnose und Debugging

NC Variablen Monitor

Mit dem NC Variablen Monitor können Werte der NC Variablenstruktur beobachtet werden. Eine Wertänderung oder das Absetzen von NC Kommandos ist nur im NC Testfenster möglich.



Einfügen von Variablen der ACP10 Struktur in den NC Variablen Monitor

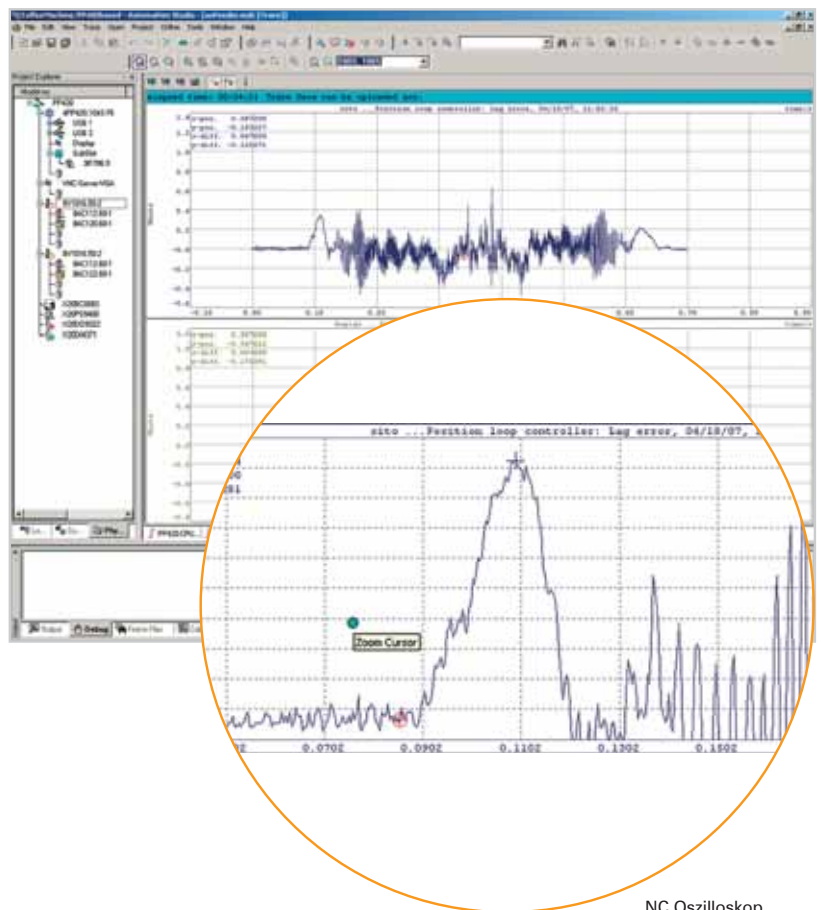


49

NC Oszilloskop

Das NC Oszilloskop wird zur grafischen Analyse von allen im System vorhandenen Antriebsparametern verwendet.

- Abtastraten bis 50ms (Abhängig vom Antrieb)
- Beliebige Trigger - pre/post
- x,y Darstellung
- Mathematische Operationen
- Standardfunktionen der Regelungstechnik
 - FFT, Hochpass-, Tiefpassfilter
- Effektivwertberechnung
- Speichern und Laden der Aufzeichnung als CSV Datei
- Messcursor und Zoomfunktionen



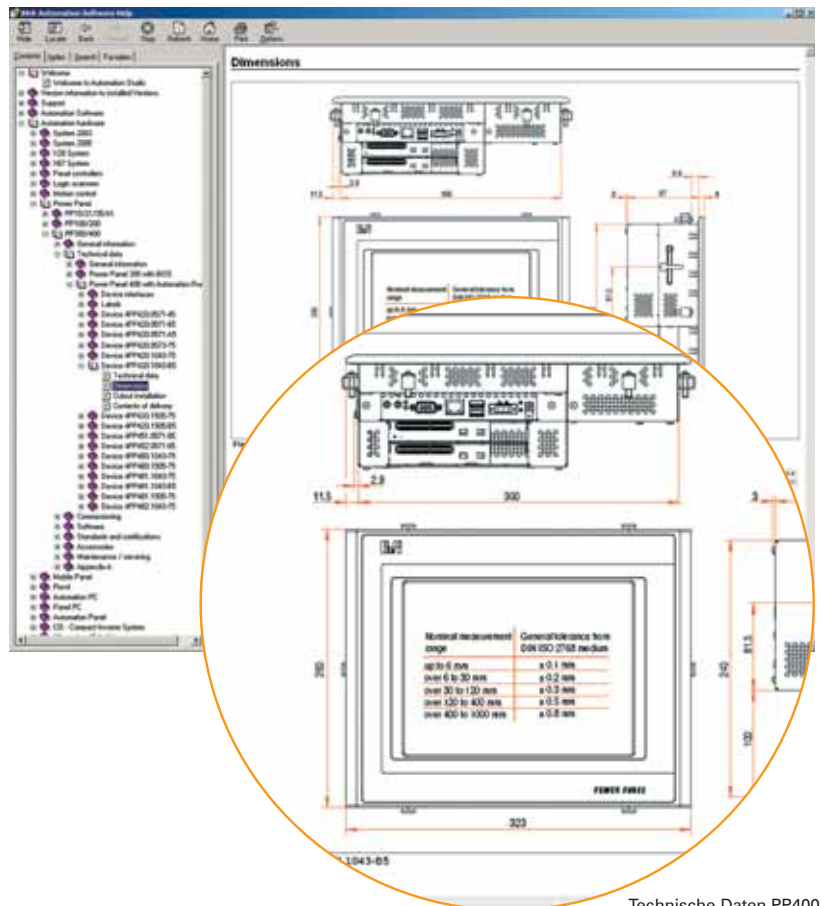
NC Oszilloskop



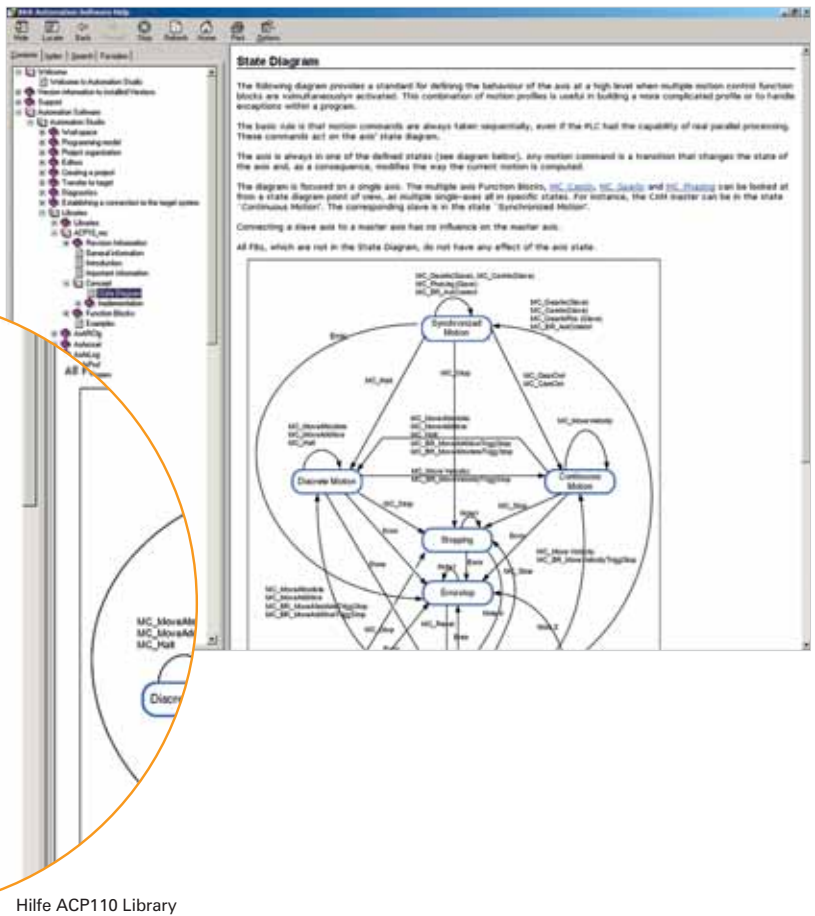
Hilfesystem

Mit dem Hilfesystem in Automation Studio stehen dem Anwender eine umfangreiche Software- und Hardwareokumentation zur Verfügung.

- Kontextsensitive Hilfe aus Automation Studio
- Volltextsuche
- Detaillierte Hardwareokumentation mit technischen Daten
- Beschreibung der Softwarekomponenten - Referenzhandbuch
- Beschreibung der Standard Bibliotheken



Technische Daten PP400



Hilfe ACP110 Library



Echtzeit Betriebssystem

Skalierbarkeit und Investitionssicherheit

Integraler Bestandteil des Automation Studio ist das Echtzeit Betriebssystem, der Softwarekern um Anwendungen auf einem Zielsystem laufen zu lassen.

Diese Laufzeitumgebung bietet eine Reihe wichtiger Vorteile:

- Garantiert höchst mögliche Leistung für die eingesetzte Hardware
 - Läuft auf allen B&R Zielsystemen
 - Macht die Anwendung hardwareunabhängig
 - Anwendungen können einfach zwischen B&R Zielsystemen portiert werden
- Garantiertes Determinismus durch zyklisches Laufzeitsystem
 - Multitasking nach dem deterministischen Verfahren der Laufzeitgarantie
 - Konfiguration der Prioritäten, Zeitklassen und Jitter-Toleranz
 - Bis zu acht verschiedene Zeitklassen mit beliebigen Unterprogrammen
 - Garantierte Reaktion auf Zeitverletzungen und Jitter-Überschreitung
 - Ausnahmebehandlung
 - Jitter-Toleranz in allen Task-Klassen konfigurierbar

- Unterstützung aller relevanten Programmiersprachen, wie IEC 61131-3 und ANSI-C
- Umfangreiche Funktionsbibliothek nach IEC 61131-3 und zusätzlich die erweiterte B&R Automation Library
- Zugriff auf alle Netzwerke und Bussysteme durch die Konfiguration in Automation Studio oder über Funktionsaufrufe



Konfiguration der Zykluszeit und Toleranzen

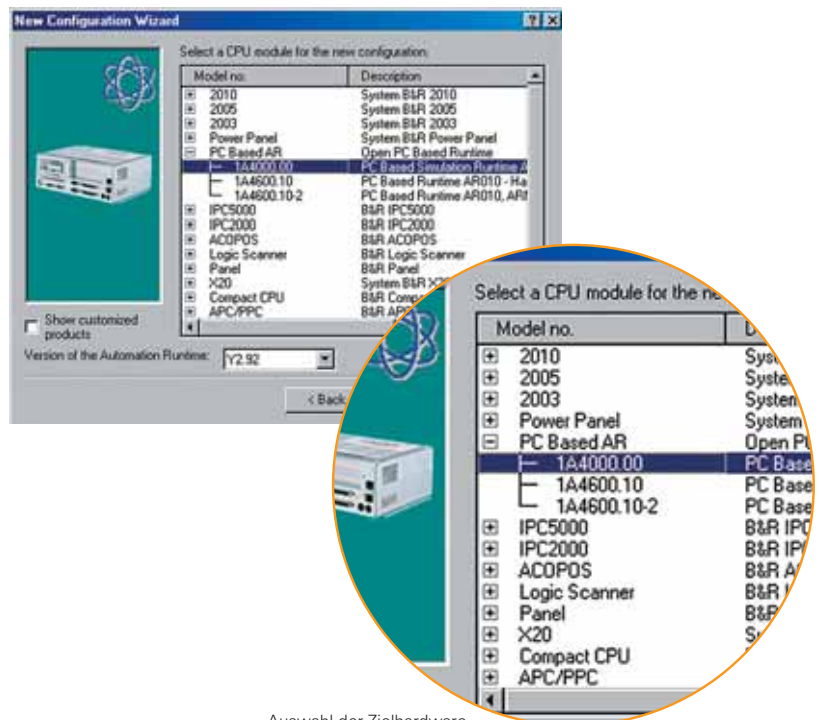
Object Name	Version	Vendor	User Def.	Status	Source File	Description
CPUs						
Cycle 01 (10 ms)						
mainlogic	1.00.0	UserPC04	0	available	\Cpuuser	Main Logic Control
analogin	1.00.0	UserPC04	0	Feedforward analogin	\Cpuuser	analog logic control
analogout	1.00.0	UserPC04	0	ControlFeed analogout	\Cpuuser	Control Logic Control
heating	1.00.0	UserPC04	0	FlowTemperature heating	\Cpuuser	Heating Logic Control
heating	1.00.0	UserPC04	0	FlowHoses heating	\Cpuuser	Heating PID
valCtrl	1.00.0	UserPC04	0	Visualization valCtrl	\Cpuuser	
Cycle 02 (20 ms)						
Cycle 03 (30 ms)						
Cycle 04 (100 ms)						
Cycle 05 (200 ms)						
Data Objects						
express	1.00.0	UserPC04	0	Receiver express	\Cpuuser	Express
cappres	1.00.0	UserPC04	0	Receiver cappres	\Cpuuser	Cappres
normal	1.00.0	UserPC04	0	Receiver normal	\Cpuuser	Normal coffee
Aux1 Day	2.00.1	UserPC04	1200148		\Cpuuser	
No Data Objects						
connr_in	1.00.0	UserPC04	0	Comney@b&B_connr_in	\Cpuuser	Comney axis configuration
feedr_in	1.00.0	UserPC04	0	Feedforward feedr_in	\Cpuuser	Feedr axis configuration
accr_in	1.00.0	UserPC04	0	Feedforward accr_in	\Cpuuser	ACPI's EmuTest data object
water_in	1.00.0	UserPC04	0	Feedforward water_in	\Cpuuser	Parameters for water simulation
Visu	1.00.0	UserPC04	0	Visualization Visu	\Cpuuser	800x400 (MSA)
Brewer Objects						
Library Objects						
Configuration Objects						
axfeed	1.00.0	UserPC04	1201			
axfr	1.00.0	UserPC04	9824			
axwrtty	2.00.1	UserPC04	726		\Cpuuser	
axwrtg	1.00.0	UserPC04	9532		\Cpuuser	
axwrt	1.00.0	UserPC04	1746		\Cpuuser	
axwrt	2.02.0	UserPC04	9488		\Cpuuser	

Aufteilung der Softwarekomponenten in unterschiedlichen Task-Klassen

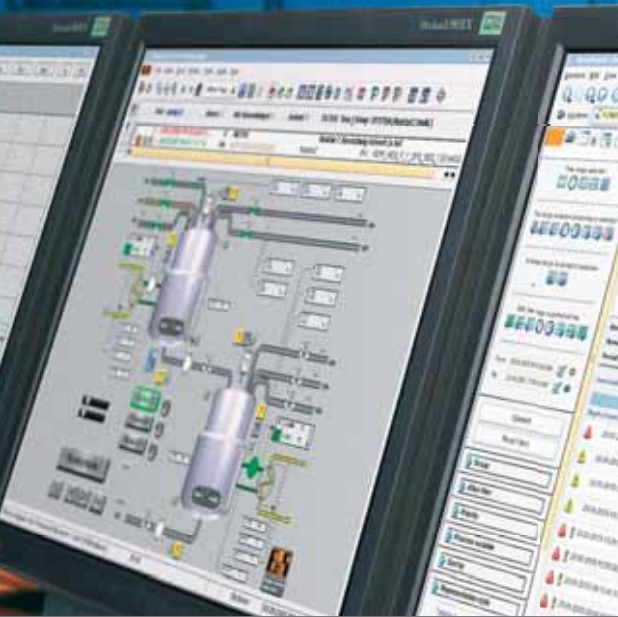


Eine Laufzeitumgebung, viele Zielsysteme

Alle B&R Zielsysteme unterstützen das Echtzeit Betriebssystem. Die Auswahl des Zielsystems erfolgt nach den Anforderungen in Bezug auf Leistung und Ausstattung. Das Echtzeit Betriebssystem garantiert dem Anwender, dass er mit Automation Studio immer die gleichen Voraussetzungen vorfindet.



Auswahl der Zielhardware



Echtzeit Betriebssystem

Echtzeit und Leistung

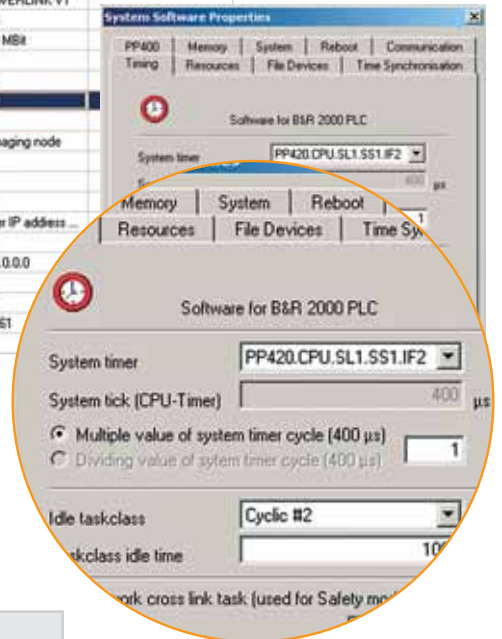
Das B&R Echtzeit Betriebssystem genügt höchsten Ansprüchen an Determinismus und Geschwindigkeit. Um diesen Leistungsvorteil bis in die Anwendung zu erhalten, liegt eine Abstraktionsschicht über dem Echtzeit Betriebssystem. Damit ist für den Anwender sichergestellt, dass bei einem Wechsel des Betriebssystems die Anwendung nicht angepasst werden muss.

Die einheitliche Programmierschnittstelle bleibt somit immer erhalten.

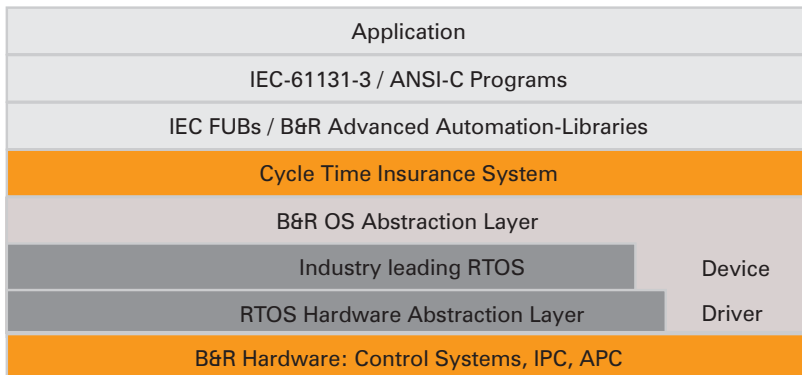
- Maximale Leistung durch Optimierung auf die verwendete Hardware
- Deterministischer Zyklus mit minimalem Jitter
- Task-Zyklus synchronisiert mit I/O Zyklus
- Identisches Verhalten für gesamtes B&R I/O System

Name	Value	Description
SL1.SS1.IF2		3F706.9 (Powelink)
Operating mode	POWERLINK.V1	
MTU size	262	
Baud rate	100 MBit	
POWERLINK parameters		
Activate POWERLINK commu...	on	
Cycle time [µs]	400	
Multiplexing prescale	8	
Mode	managing node	
Advanced		
Ethernet parameters		
Activate Ethernet communication	off	
Mode	enter IP address...	
Internet address		
Subnet Mask	255.0.0.0	
IANA parameters		
Activate online communication	off	
Port number	11161	
IANA node number	1	

POWERLINK Zykluszeit konfigurieren



Task-Zyklus mit I/O Zyklus synchronisiert



Schichtenmodell des Laufzeitsystems



Durchgängige Skalierbarkeit von Steuerung, Visualisierung und Antrieb

Skalierbarkeit ist nicht nur in Bezug auf die Geschwindigkeit, sondern auch im Kontext der Anwendungsbereiche zu sehen.

- Skalierbare Leistung
 - Passt sich nahtlos an Zentraleinheiten unterschiedlicher Leistungsklassen an
 - Das Laufzeitsystem erlaubt eine einfache Portierung von Projekten
 - Wächst mit der Anwendung mit
 - Skalierbarer Funktionsumfang
 - Einheitliche Programmierschnittstellen
 - Wird eine neue Lösung oder Hardware integriert, bleibt die Laufzeitumgebung unverändert
 - Wächst mit den Anforderungen
- Die Visualisierung kann mit Automation Studio auf derselben Laufzeitumgebung wie das Steuerungsprojekt entwickelt werden
- Ansteuerung der ACOPOS Motion Systeme auf einheitlicher Basis
- CNC Funktionen können beigelegt werden, ohne die Laufzeitumgebung zu verlassen
- Services wie FTP oder Webserver können einfach aktiviert oder nachgeladen werden
- Ein sicheres CompactFlash Dateisystem erlaubt PC konforme Datenhaltung





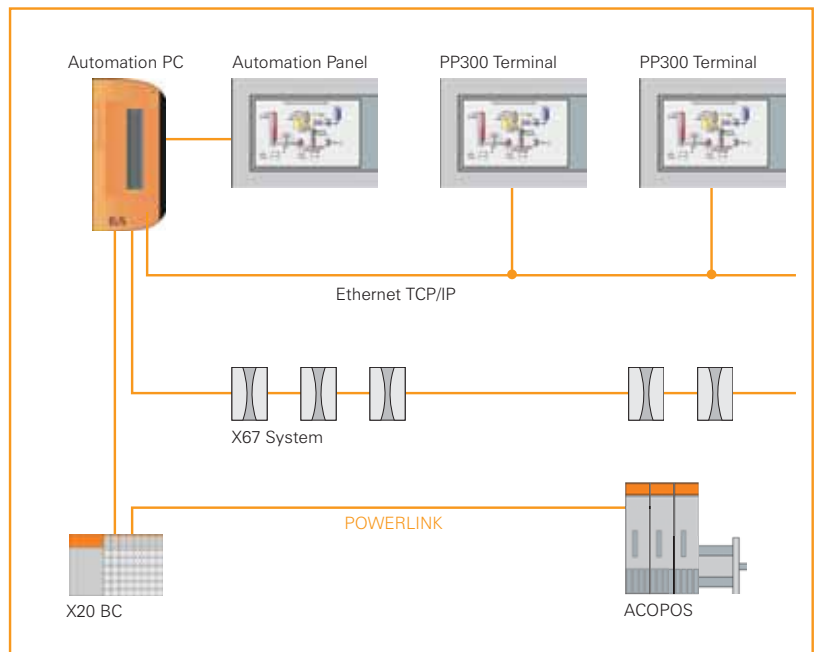
Echtzeit Betriebssystem

Windows XP mit AR010 - Echtzeit und SoftCNC

Die Laufzeitumgebung AR010 läuft unter Einhaltung der Echtzeit und Determinismus-Anforderungen in Koexistenz mit Windows XP Embedded oder XP Professional Betriebssystemen. Während AR010 die Kontrolle über den Echtzeitteil der Anwendung übernimmt, läuft dem untergeordnet die Standard Windows Anwendung.

Fähigkeiten von AR010:

- Windows Bluescreen-Save
 - Das AR010 läuft auch nach einem Absturz von Windows ohne Einschränkung weiter
- Garantierte CPU Zeit, Windows hat keinen Einfluss auf Echtzeit
- Garantierter Master über Echtzeit-Hardware
- Mit ARNC0 Soft CNC Funktionen auf B&R PCs
- Mit B&R Automation PCs höchste Leistung für Steuerung, Motion und Visualisierung
- Zugriff auf B&R Feldbus Karten und Hardware Komponenten des Automation PCs (USB, Ethernet,...) von AR010 durch Konfiguration in Automation Studio
- Komfort von Windows, Performance einer Echtzeitlösung
- Koexistenz eines Windows XP mit bewährtem Echtzeit-Betriebssystem



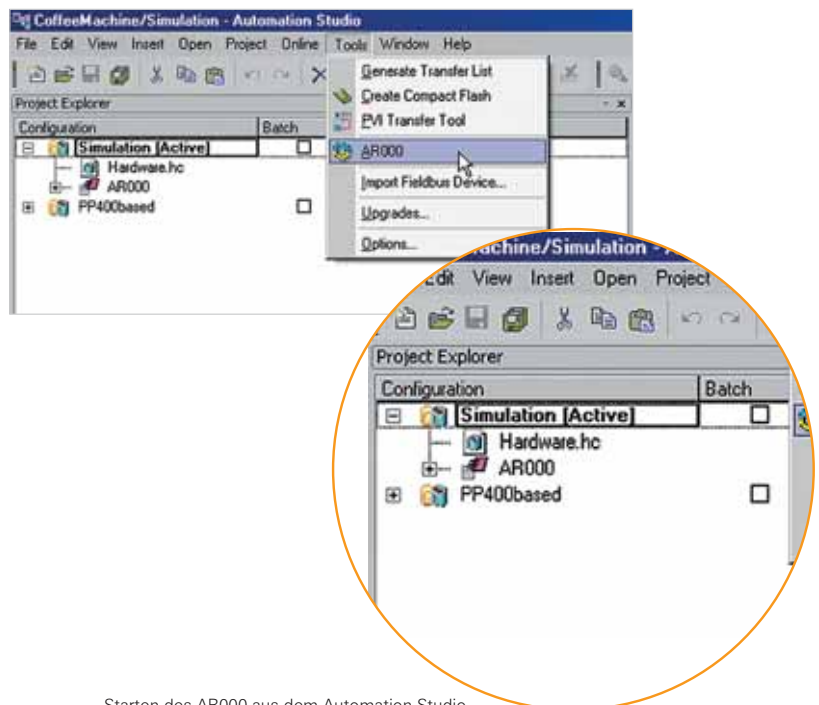
Systemkonfiguration AR010



Simulation der Anwendung unter AR000

Das auf dem PC Betriebssystem Windows XP basierende Simulations-Betriebssystem AR000 wurde speziell für Simulationen und zum Testen von Anwendungen erstellt.

- Simulieren und testen der Anwendung
- Simulation von I/Os mit der in Automation Studio integrierten I/O Simulation
- Präsentation von Anwendungen auf dem Laptop mit dem integrierten VNC Server



Starten des AR000 aus dem Automation Studio



Kommunikation und Feldbusse

Automation Net - PVI

Das in Automation Studio integrierte PVI (Prozess Variablen Interface) stellt dem Anwender alle Kommunikationsdienste für den Variablen- oder Modul Transfer zwischen PC und Steuerung zur Verfügung.

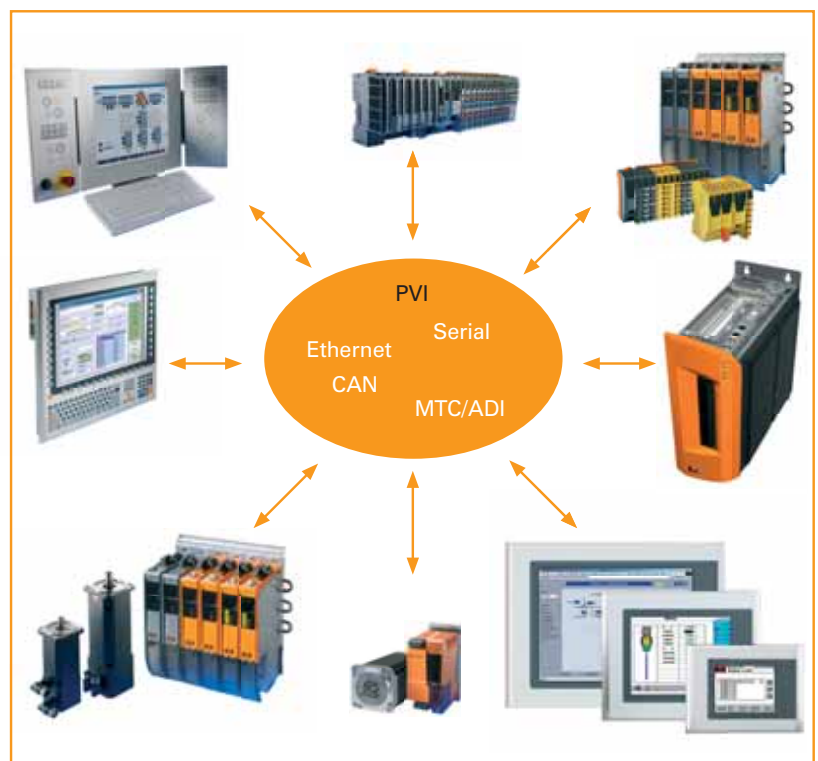
Durch die Anbindung der unterschiedlichen Feldbusse an das B&R Steuerungssystem ist eine dezentrale Kommunikation mit I/O Komponenten unterschiedlicher Anbieter möglich.

Kommunikation mit dem PVI

Das PVI bietet für den Anwender eine flexible und einfache Lösung, eine Kommunikation zwischen Steuerungssystemen und zwischen PC und B&R Steuerungssystemen zu realisieren. Die Möglichkeiten des PVI reichen von einem einfachen Datenaustausch zwischen einer Visualisierung und einer B&R Steuerung, bis hin zu komplexen Client/Server Applikationen, welche den vollen Umfang des PVI nutzen. Speziell das Automation Studio verwendet alle Funktionen des PVI - vom einfachen Variablen austausch (Variablen Monitor) bis hin zum Übertragen des gesamten Projektes auf die B&R Steuerung.

Durch den offenen Zugang zum PVI stehen dem Anwender zahlreiche Schnittstellen für die Anbindung seiner Windows Client Software an PVI zur Verfügung. Diese reichen von der

Programmierung mit Hilfe von PVI Funktionen in den gängigsten Windows Entwicklungsumgebungen - bis zum Parametrieren und Konfigurieren der PVI Anwendung.



Automation Net - PVI



Zugang zum PVI

Die Programmierung von PVI ist in folgenden Windows 32/Windows CE Programmierumgebungen möglich. Dabei werden dem Entwickler der Windows Anwendung für jede Programmiersprache die notwendigen Werkzeuge zur Verfügung gestellt:

- Microsoft® Visual Studio 6.0 (Win32)
 - Visual Basic 6.0
 - Visual C++
- Microsoft® Visual Studio.NET 2003 /2005 (Win32 und WinCE)
 - C#
 - VB.NET
- Borland C Builder (Win32)
- Delphi (Win32)

Kommunikation mit der Steuerung

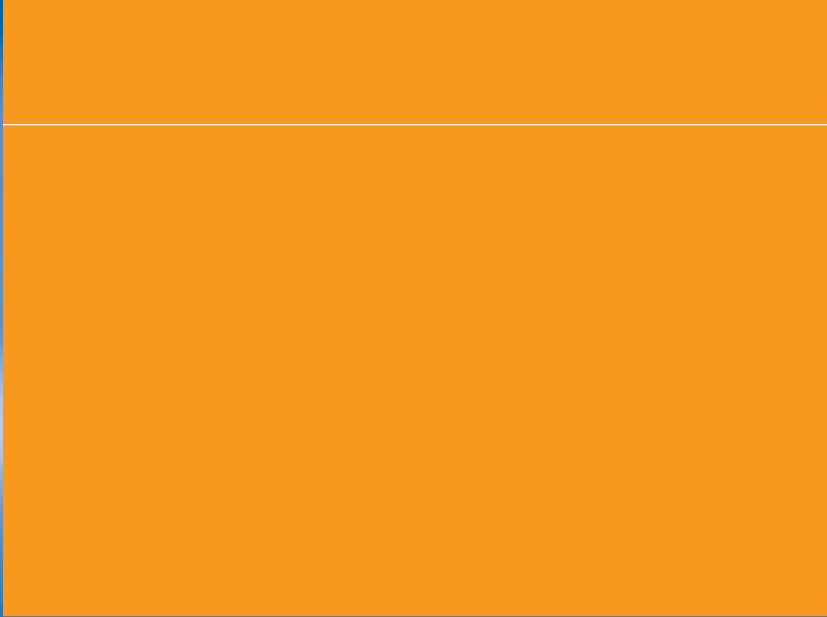
Die Kommunikation zwischen der Windows PVI Anwendung (z.B. auch Automation Studio) und den Steuerungen erfolgt über die PVI Linie. Dabei ist - abhängig von der verwendeten Linie ↔ Kommunikationsprotokoll - eine Multi Master/Multi Slave Kommunikation mit mehreren vernetzten PCs und Steuerungen möglich.

Das Echtzeit Betriebssystem des Zielsystems erlaubt eine Systemübergreifende Kommunikation zwischen getrennten Netzwerken oder Kommunikationsmedien.

Je nach verwendeter Kommunikationsart ist eine Kommunikation zwischen PC und allen B&R Steuerungsgenerationen möglich.

Für die Kommunikation mit IPC oder APC internen Funktionen (Temperaturabfrage von Komponenten, Tastenabfrage oder Ledansteuerung von angeschlossenen Displays, etc.) stehen weitere PVI Linien zur Verfügung, um einen einheitlichen Zugriff von der Windows Anwendung zu gewährleisten.





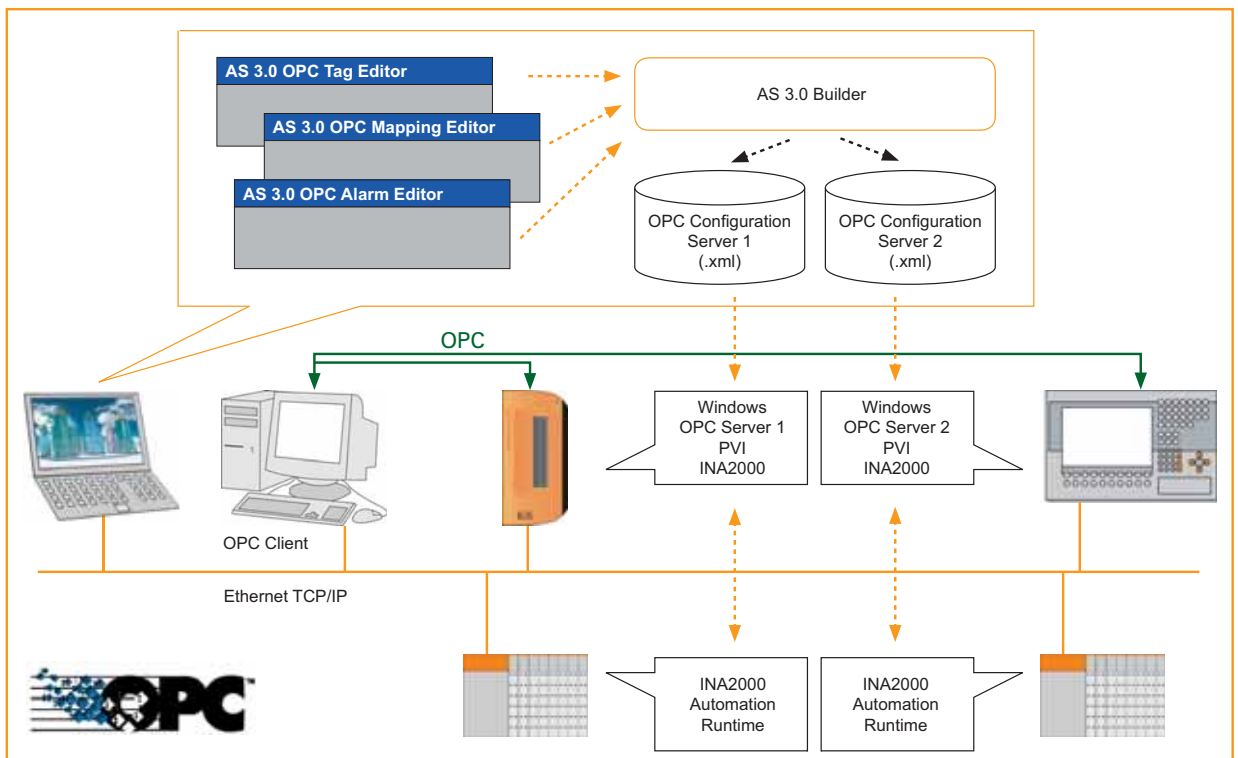
Kommunikation und Feldbusse

Automation Studio und OPC

OPC (OLE für Process Control) ist ein Industriestandard, der unter der Mitwirkung einer Anzahl von weltweit führenden Automatisierungs- und Hardware-Herstellern in Zusammenarbeit mit Microsoft® erstellt wurde und von der OPC Foundation verwaltet wird.

OPC basiert auf Microsoft's OLE (Object Linking and Embedding) und COM (Component Object Model) Technologie und besteht aus einem Satz von Standardschnittstellen, Eigenschaften und Methoden, die in der Prozesssteuerung und Herstellung von Automatisierungs-Clients verwendet werden.

Durch die standardisierte Schnittstelle kann der Anwender jedes SCADA Paket (Supervisory Control and Data Acquisition) auswählen, welches OPC unterstützt, oder selbst einen OPC Client basierend auf VC++ oder VB erstellen.



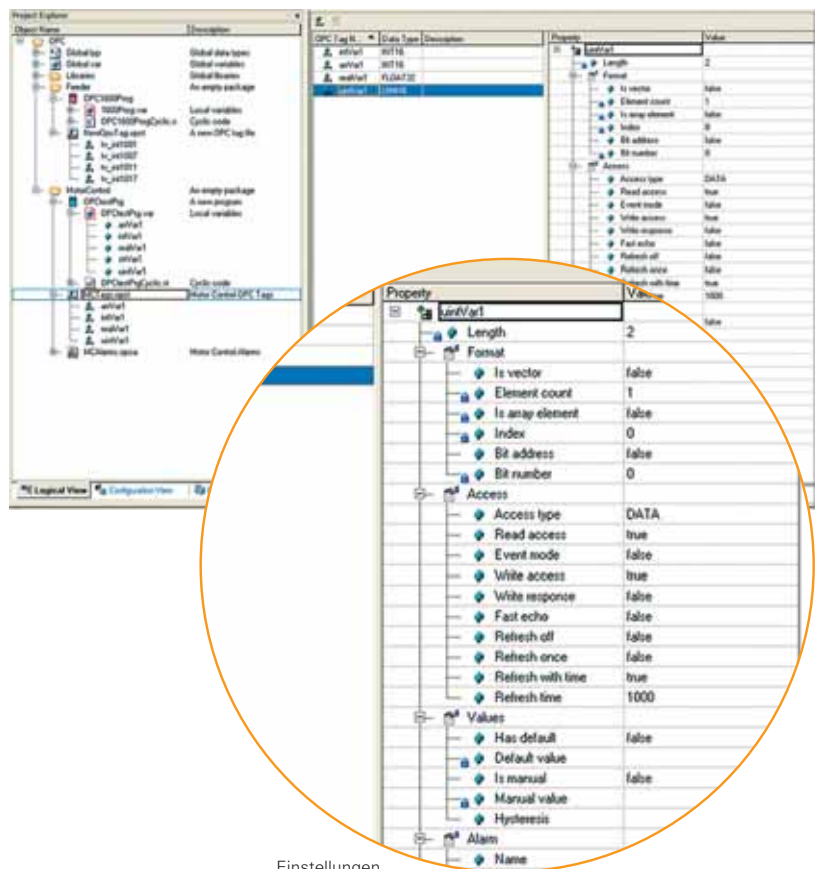


Bei der Projektierung der Steuerungsapplikation kann der Anwender in Automation Studio - durch den direkten Zugriff auf die Prozessvariablen - eine OPC Konfiguration mit erstellen und verwalten.

OPC Tags

OPC Tags können direkt aus den Variablendateien des Projektes per Drag&Drop übernommen werden. Die Eigenschaften eines OPC Tags können in gewohnter Weise in der Eigenschaftenseite des Automation Studio geändert werden.

- Format der Prozessvariable
- Zugriffsart wie lesen oder schreiben, Eventvariable,...
- Verknüpfung mit OPC Alarm



Einstellungen



OPC Tags, Alarme und Eigenschaften konfigurieren

OPC Konfiguration direkt in Automation Studio erstellen und verwalten



Kommunikation und Feldbusse

OPC Alarme

Ein OPC Alarm beschreibt die Eigenschaften einer Alarmdefinition. Diese Konfiguration kann an ein oder mehrere OPC Tag(s) verknüpft werden.

- Alarmtyp für Bit- oder Wertalarm
- Update Rate
- Alarmgrenzen für High und Low

OPC Mapping

Durch das OPC Mapping werden jedem OPC Tag seine PVI spezifischen Eigenschaften zugewiesen.

- Mehrere Tags auf ein Prozessobjekt
- PVI spezifische Einstellungen
- Spezielle Objekte einrichten
- Verteilte Entwicklung
- Mehrere Mappings möglich
 - Gezielte Verteilung

Property	Value
OPCAlarm1	
Type	Int
Update rate	5000
Deadband	1
Low/Lo	
Enabled	true
Value	0
Message body	Lo Level Alarm
Severity	850
Required acknowledge	true
Low	
Enabled	true
Value	10
Message body	Lo Level Alarm
Severity	500
Required acknowledge	true
High	
Enabled	true
Value	90
Message body	Hi Level Alarm
Severity	500
Required acknowledge	true
High/Hi	
Enabled	true
Value	100
Message body	Hi/Hi Level Alarm
Severity	850
Required acknowledge	true
Return to normal	
Enabled	false
Message	Return To Normal

OPC Alarmkonfiguration

Property	Value
realVar1	
PVI path	realVar1
PVI type	Pvar
Access type	DATA
Process object specific parameters	
Variable type (VT)	32
Values number (VN)	1
Variable length (VL)	4
Hysteresis (HY)	
Connection descriptor (CD)	realVar1
Attributes (AT)	no
Refresh frequency (RF)	1000
Default value (DV)	
Others	
Link object specific parameters	
Casting mode (CM)	0
PG2000/IAS 1.3 string	false
Decimal mode	false
Value range monitoring	false
4/5 rounding mode	false
Always terminate strings	false

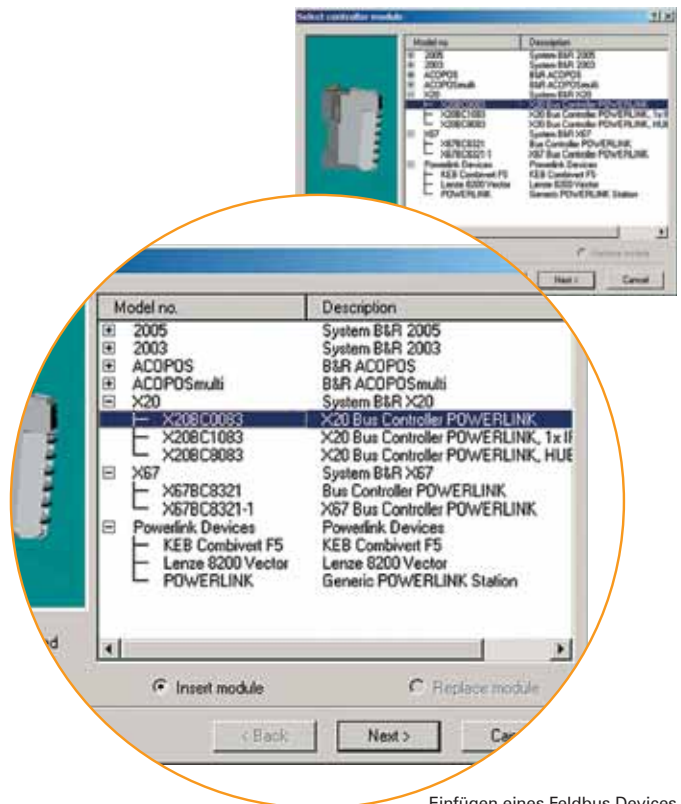
Mapping von OPC Tags an PVI spezifische Eigenschaften



Feldbus Integration

63

In Automation Studio wird ein Feldbus wie ein I/O Modul an der jeweiligen Feldbus Schnittstelle eingefügt. Die Konfiguration und I/O Zuweisung erfolgt wie bei allen I/O Modulen im Hardwarebaum des Projektes. Durch die Importfunktion einer Gerätebeschreibung des jeweiligen Anbieters (GSD, EDS,...) steht dem Anwender eine einheitliche Schnittstelle zur Verfügung.



Einfügen eines Feldbus Devices



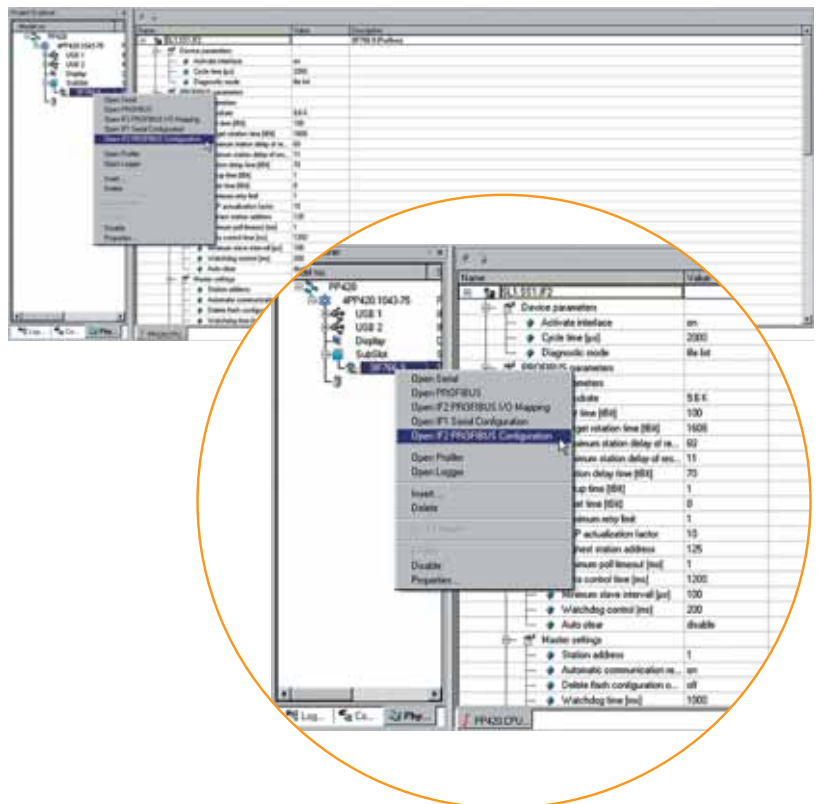
Feldbus Integration

Vollständige Integration in das Automation Studio

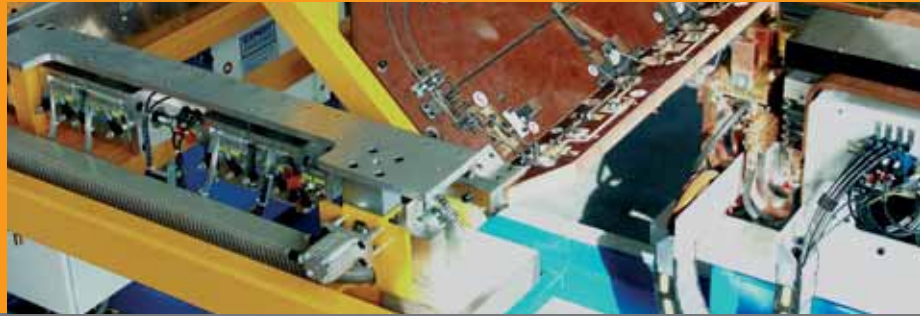
- Import Funktion für Gerätebeschreibungen (.GSD, .EDS, ...)
- Konvertierung in HWC Datei
- Darstellung des Feldbus Modules im Hardwarebaum des AS

Feldbus Integration

- Verfügbare Feldbusse
 - POWERLINK
 - CANopen
 - Profibus DP
 - ModbusTCP/IP
 - EthernetIP
 - DeviceNet
 - ModbusIDA
 - PROFINET
- Modul im Hardwarebaum verfügbar
- I/O Konfiguration
 - Master und Slave-Einstellungen
 - Zuweisung von Variablen an I/O
 - Library für Spezialzugriffe
- Anschließen der Feldbus I/O Kanäle
 - Erstellen des I/O Layouts der „fremden“ Geräte in der I/O Konfiguration
 - Zuordnung der Kanäle zu Variablen im I/O Mapping
 - Export Funktion zur Erstellung für Gerätebeschreibungen (.GSD, .EDS, ...)



Konfiguration des Feldbus Moduls im Hardwarebaum



Bibliotheken

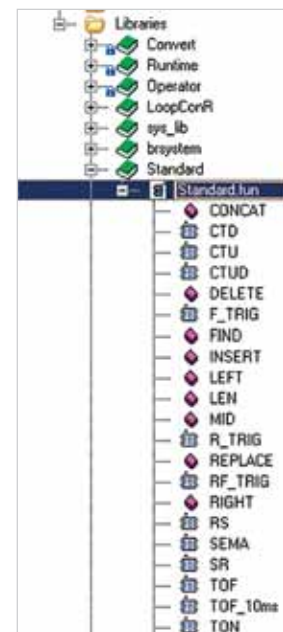
65

Im Umfang von Automation Studio werden sowohl IEC 61131-3 Bibliotheken als auch Funktionen für Laufzeit Diagnose und Systeminformationen, Kommunikation zu anderen Steuerungen und I/O Systemen, für die Regelungstechnik und die Visualisierung, für Positionieraufgaben zur Verfügung gestellt. Damit ist der Bedarf an Funktionen für alle Programmiersprachen abgedeckt.

Diese Libraries erlauben die schnelle und portable Programmierung von Automatisierungsprojekten, ohne das Rad neu erfinden zu müssen.

- IEC 61131-3 und IEC Standard Funktionen
- Kommunikation
- Visualisierung
- Motion Control
- Datenverwaltung und Speicherung
- Hardware Konfiguration und Diagnose
- Mathematikfunktionen
- PLCopen
- Temperatur und Hydraulikregelung

Eine Erstellung eigener Anwender Bibliotheken ist in jeder Programmiersprache möglich



Libraries



Bibliotheken

IEC 61131-3 und PLCopen Funktionsbausteine

Die IEC 61131-3 Norm beschreibt Programmiersprachen für die Automatisierung. PLCopen ist eine hersteller- und produktunabhängige weltweite Vereinigung. Ihr Augenmerk liegt im Standardisieren von Programmieraufgaben in der Steuerungswelt, wobei der Fokus auf der IEC 61131-3 Norm liegt. IEC 61131-3 und PLCopen bieten folgende Vorteile:

- Definition von Standard Datentypen
- Erweiterte Datentypen wie Felder und Strukturen
- Benutzerprogramme können in exakt definierte Elemente strukturiert werden. Die POU (Programm Organisations Unit) enthalten Funktionen und den Funktionsblock (FUB)

- Alle POU's können lokale Daten enthalten
- Es existieren exakt definierte Schnittstellen für Datenaustausch zwischen POU's
- Funktionen und Funktionsblöcke werden rein symbolische Elemente, unabhängig von Adressen und Modulen

Die verwendeten Programmiersprachen in Automation Studio stimmen mit der Definition in IEC 61131-3 überein. Des Weiteren halten sie sich eindeutig an die definierte Syntax und Semantik. Außerdem werden die definierten Standardfunktionen und Funktionsblöcke unterstützt. Anwender, die eine der Standard Sprachen gelernt haben, können ihr Wissen unabhängig von der Entwicklungsumgebung

anwenden. Die Trainingskosten werden reduziert. Anwender und Servicepersonal verwenden einen weltweit verständlichen vereinheitlichten Programmierstandard, wobei Programme und Teile daraus über Systemgrenzen hinweg verwendet werden können.

IEC 61131-3 Funktionen

Beschreibung	B&R IEC Library
Konvertierung von einfachen Datentypen	CONVERT
Konvertierung von Datum und Zeit	CONVERT
Konvertierung von Netzwerkdatentypen	CONVERT
Swapping von einfachen Datentypen	CONVERT
Arithmetische Funktionen	OPERATOR
Komperatoren	OPERATOR
Zuweisung und Limit-Funktionen	OPERATOR
Bit-Shift und Logik-Funktionen	OPERATOR
Adress-Funktionen und Grössenberechnung	OPERATOR
Zusatzfunktionen zur Kontrolle von IEC Objekten	RUNTIME
Zähler Funktionen	STANDARD
Timer und Puls Funktionen	STANDARD
Flanke und Triggerfunktionen	STANDARD
Stringbehandlung	STANDARD
Semaphor Funktionen	STANDARD
Motion FUBs für Mehr- und Einachs Operationen	MOTION



Erweiterte Automation Library

Basierend auf Automation Runtime, bietet B&R zur IEC Standardbibliothek eine erweiterte Funktionsbibliothek.

Konfiguration, Systeminformation, Laufzeitkontrolle und Hilfsmittel

Beschreibung	B&R Library
Konfiguration der Laufzeitumgebung	AsARCfg
Funktionen zur Abfrage von Steuerungszuständen	AsHW
Zugriff auf System2003 Powerlink Module	AsPlkSup
Funktionen zur Manipulation von Zeichenketten und Speicherblöcken (ANSI C / UNICODE).	AsString, AsWStr
Einfacher Zugriff auf bekannte Funktionen aus der ANSI C Welt	
Unterstützung der C date/time Datentypen und Funktionen	AsTime
Schnittstelle für Zugriff und Kontrolle von USV (UPS) Modulen	AsUPS
Systemfunktionen, wie Laufzeitinformationen und Batteriestatus	BRSsystem
Zugriff und Konfiguration von I/O Modulen am CAN Bus	CANIO
Auslesen der IP Adresse des Zielsystems	AsHost
Absetzen eines PING Auftrages an eine Ethernet Station	AsIcmp
Kontrolle über das FlashProm	DM_Lip
Kontrolle über den Profiler	Logging
Laufzeitkontrolle auf IEC Tasks	Runtime
Spoolen von Daten für intelligente Peripherie	Spooler
Erweiterte Systemfunktionen wie Multitasking, Fehlerhandlung, Speicherverwaltung zyklischer Objekte, Systemzustände, RTC und Timer, generischer Variablenzugriff und andere Systemfunktionen	SYS_lib
SRAM Unterstützung der IPC200x	SRAM200

Visualisierung

Beschreibung	B&R Library
Direkter Zugriff auf die Visual Components Visualisierung	Visapi
Benutzer Ereignisse und Erfassen von Variablenänderungen (Report)	VCLib
Erstellen von Screenshots und Ablage als BITMAP	VCscrsh
Zugriff auf Tasten und Anzeige von PANELWARE Tableaus	C220man



Bibliotheken

Kommunikation

Beschreibung	B&R Library
Austausch von Prozessvariablen über beliebige Netzwerke	AsIIMA
Erweiterung für INA Library	Commserv
Zugriff auf Ethernet UDP und TCP/IP Protokolle	AsEth AsEthIP AsTCP AsUDP TCPIPMPGR
Zugriff auf Ethernet Sockets nach BSD	EthSock
Behandlung von POWERLINK Schnittstellen	PowerInk
CAN-Bus Funktionen	CAN_Lib
Unterstützung des 3964R Protokolls	DRV_3964
Unterstützung des Modbus Protokolls	DRV_mbus
Unterstützung des B&R MiniNet Protokolls	DRV_mnet
Unterstützung des ABDF1 Protokolls	DRVABDF1
Unterstützung des B&R NET2000 Protokolls	NET2000
Unterstützung des ARCNET OS9 Protokolls	AsArcnet
Unterstützung des L2DP Protokolls	AsL2DP
Senden von Emails über SMTP Server	AsSmtpp
Unterstützung des Profibus DPMaster und DPSlave Protokolls	DPMaster
Lesen und Schreiben von Prozessvariablen an vernetzten Steuerungen	INAcInt
Laden von Modulen, Zugriff auf Datum und Zeit	
Frame Treiber für serielle Kommunikation	DVFrame
Datenaustausch zwischen Parallelprozessoren	PPdpr
Ansteuerung von Feldbus Modulen	FB_Lib
Lesen und Schreiben von Daten von Profibus Stationen	PB_Lib
Starten und Stoppen von SLIP Devices	AsSLIP
Starten und Stoppen von PPP Devices	AsPPP
Unterstützung des L2DP Slave Moduls 7IF361.70-1	IF361
Unterstützung des L2DP Slave Moduls 3IF661.9	IF661
Ansteuern von RIO Stationen	RIO_Lib
Unterstützung von POWERLINK V2 Funktionen	AsEPL



Direkter I/O Zugriff

Beschreibung	B&R Library
Direkter Zugriff auf I/O Module	IO_Lib
Direkter Zugriff auf SGC I/O Module	AsSGCIO
Anlegen von I/O Schaufelaufträgen	IOConfig
Kontrolle und Konfiguration von 2003 I/O Modulen	IOCtrl
Remote I/O Operationen	RIO_Lib

Motion Bibliotheken

Beschreibung	B&R Library
PLCopen Funktionsbausteine	PLCopen
Unterstützung von Software CNC für IPC/APC	ARNCO
PLCopen Funktionen für Ein- und Mehrfach Achsen über POWERLINK und CAN	acp10_mc
Direkte Parametrierung von Ein- und Mehrachs Projekten, Verwaltung von Kurvenscheiben Profilen	acp10

Regelungstechnik und Mathematik

Beschreibung	B&R Library
Umrechnung für Analogwerte	AsCont
Mathematische Funktionen als Erweiterung der IEC 61131-3 Library	AsMath
Programmierung von Regelkreisen auf Basis von REAL Werten	LoopConR
Programmierung von Regelkreisen	LoopCont
Regelungstechnik für Hydraulik	AsHydCon

Datenzugriff und Datenablage

Beschreibung	B&R Library
Sicherung und dauerhafte Speicherung von Daten	DataObj
Zugriff auf Floppy-Laufwerk	FDD_Lib
Direkter Dateizugriff	FileIO



Integrated Safety Technology

Alle Produkte des im Automation Studio integrierten B&R „Integrated Safety Technology“ Programms sind optimal aufeinander und vor allem auch auf die bestehenden Automatisierungsprodukte abgestimmt. So entstehen Applikationen aus einem Guss.

Maschinen und Anlagen sind gefährlich

Geht es um den Betrieb von Maschinen und Anlagen, muss sich der Bediener und Betreiber sicher fühlen. Daher hat die Sicherheitstechnik einen immer höheren Stellenwert in der Automatisierung.

Auf Grund der Komplexität aus Sicherheitstechnik und Prozesssteuerung ist man bisher getrennte Wege gegangen. Durch den parallelen Aufbau wurden die Systeme entkoppelt. Der durch diese Trennung entstandene Mehraufwand führte aber zu Einschränkungen und zu einer reduzierten Produktivität im laufenden Betrieb.

Integrierte Sicherheitstechnik, sicher und transparent

Die Integration umfasst alle sicherheitsrelevanten Komponenten von Hard- und Software. Der Sicherheitsstandard IEC 61508 empfiehlt ausdrücklich Bausteine zur Programmierung der Sicherheitslogik. Die Bausteine der integrierten Bibliothek sind validiert und PLCopen Safety konform.

Diese Flexibilität ermöglicht innovative Sicherheitskonzepte zur Steigerung der Produktivität. Maschinen- und Anlagenverfügbarkeit erhöht sich durch integrierte Sicherheitstechnik

Automation Studio unterstützt freie Programmierung im Rahmen der Sicherheitstechnik und geht dabei weit über klassische Konfigurationsmethoden hinaus.

- Debuggingmethoden zur Überprüfung der Software
- Überprüfung des Systemverhaltens aufgrund gezielter Vorgaben

Sicherheit - geprüft und dokumentiert

Niemand wünscht sich einen sicherheitsrelevanten Vorfall. Deshalb müssen alle kritischen Situationen durchdacht und verlässlich getestet werden. Bei aller Automatisierung ist hier der Mensch gefordert. Automation Studio unterstützt effizient die Protokollierung dieser wichtigen Arbeiten.

Elegante Applikationslösungen mit integraler Smart Safe Reaction und maximaler Kostenreduktion

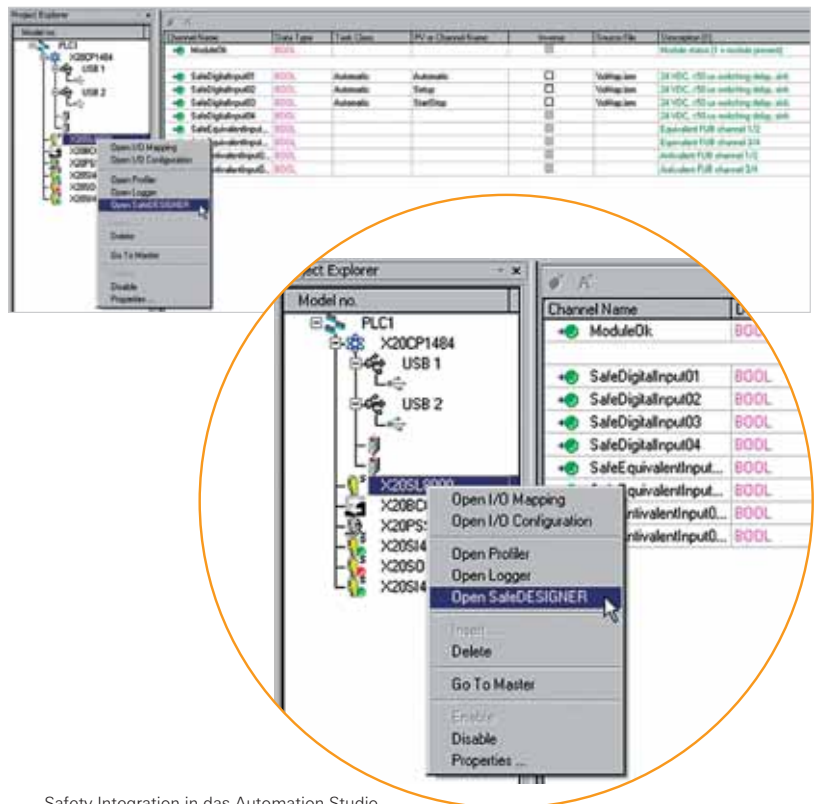




Integrated Safety Technology

Integrated Safety Technology

- Offener Standard
 - Einsatz der POWERLINK Safety Technologie als der erste Realtime Ethernet basierende Safet Bus
 - Sicherheitsprogrammierung durch PLCopen safety konforme Funktionsbausteine
- Schnell
 - 200 μ s Zykluszeit bei SIL3 als neue Dimension für sichere Kommunikation
 - Datenraten von 1Gbit/s mit POWERLINK Safety
 - Verwenden von Wireless LAN Technologie für drahtlose, sicherheitsgerichtete Datenübertragung
 - Vorteile der hart verdrahteten Lösungen werden durch die Möglichkeit moderner, integrierter und intelligenter Sicherheitsbus-technik vereint
- Sicherheit durch Reduktion der Komplexität
 - Einfache und übersichtliche Projektierung
 - Entspricht der Empfehlung von IEC 61508/62061
 - Programmierung mit Bausteinen
- Optimierte Inbetriebnahme- und Instandhaltungszeiten
 - Sicherheitsrelevante Testprozeduren automatisiert unterstützt
 - Integrierte Dokumentation
- Transparent von der Steuerung bis zur Visualisierung
 - Vollständige Integration ohne Mehraufwand
 - Parallelverdrahtung entfällt



Safety Integration in das Automation Studio

	Name	Data type	Description	Terminal	Init	Auto
1			NewGroup			
2	ESStop	SAFEBOOL	SL1 2843 SensDigitalInput01			
3	Automatic	SAFEBOOL	SL1 2843 SensDigitalInput01			
4	I/O	SAFEBOOL	SL1 2843 SensDigitalInput01/02			
5	StartUp	SAFEBOOL	SL1 2843 SensDigitalInput01			
6	StartStop	SAFEBOOL	SL1 2843 SensDigitalInput01			
7	OUT	SAFEBOOL	SL1 2844 SensDigitalOutput01			

Safety Variablen Deklaration



SafeDESIGNER

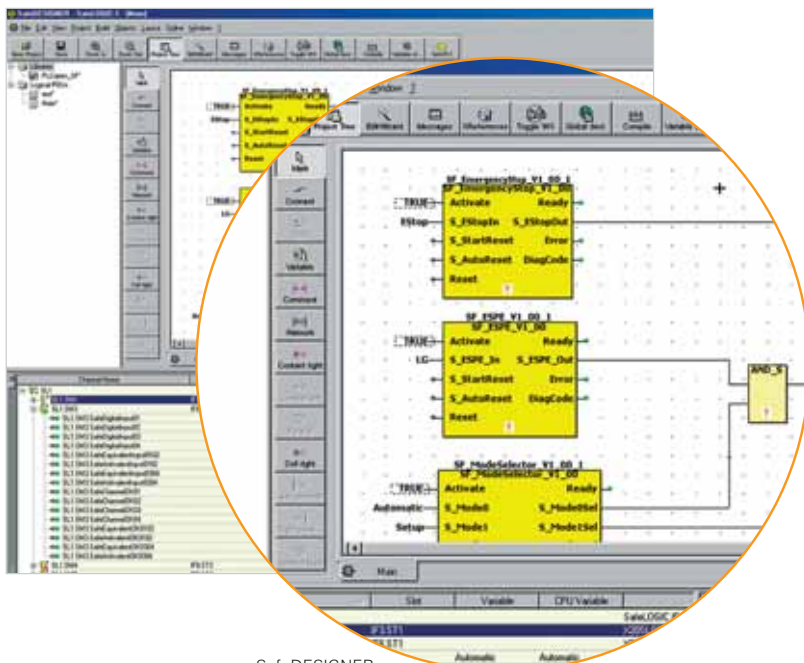
Das Automation Studio beinhaltet mit den Funktionen des SafeDESIGNER die notwendigen Engineering Werkzeuge zum Projektieren sicherheitstechnischer Applikationen.

- Kontaktplan- und Funktionsblockprogrammierung (KOP, FUB)
- Kapselung von sicherheitstechnischen Funktionen
- Eigenständige Zugriffsrechte-Verwaltung
- Strenge Trennung der Datentypen für „sichere“ und „standard“ Signale
- Diversitäre Compiler für höchste Sicherheit
- Überwachung der Sicherheit und Plausibilität während der Entwicklung

Safety Diagnose und Validierung

Für die Inbetriebnahme einer sicherheitstechnischen Applikation kann der Aufwand durch die Verwendung diverser Diagnosefunktionen im SafeDESIGNER wesentlich vereinfacht werden. Auch die Validierung und Überprüfung für den gesicherten Download oder Upload der Sicherheitsanwendung sind im SafeDESIGNER integriert

- Variablen Monitor für die einfache Überprüfung der Verdrahtung von Sensoren
- Forcen von Ausgängen für die Überprüfung der Verdrahtung der Aktoren
- Spezielle Commissioning Parameter für die Anpassung der Maschine an aktuelle Gegebenheiten wie z.B. aktivieren/deaktivieren von Maschinenoptionen
- Gesicherter Down- und Upload der Sicherheitsapplikation
- CRC Prüfungen und Info Dialoge - das richtige Projekt auf der richtigen Steuerung



SafeDESIGNER



Projekt Installation und Verteilung

Bei der Produktion oder im Serviceeinsatz muss auf unterschiedliche Hardware-Konfigurationen und Ausbaustufen reagiert werden.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, kann innerhalb Automation Studio das PVITransfer Tool zur Installation der Zielhardware gestartet werden. Eine weitere Möglichkeit die Installation oder Updates von Projekten am Zielsystem ist die USB Remote Installation.

Durch die automatische Erstellung einer Projektliste des aktiven Projektes stehen dem Anwender verschiedene Werkzeuge zur individuellen Gestaltung der Zielkonfiguration zur Verfügung.

PVITransfer

- Erstellen einer bootfähigen CompactFlash inklusive Betriebssystem für die angegebene Zielhardware
- Funktionen zur Weitergabe von Projektständen oder Projektupdates über CD Generierung
- Manuelle Erstellung für kundenspezifische Projektlisten
- Funktionen zum Auslesen des Logbuches vom Zielsystem für Fehleranalysen
- Archivieren von Variablenwerten der Zielhardware
- Erstellen von Updatelisten für Projekterweiterungen

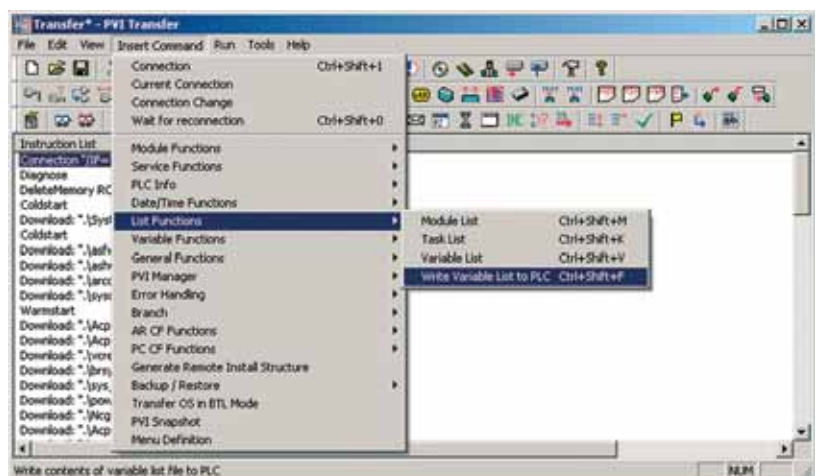
Mit Hilfe der umfangreichen Funktionen des PVITransfer Werkzeuges können selbst anspruchsvolle Service und Produktionsanforderungen zuverlässig erfüllt werden. Alle Schritte zur Installation können automatisiert werden.

Durch die Möglichkeit einer CD Erstellung steht einem Versand des Projektes für die Vorortinstallation ohne Automation Studio über Internet nichts mehr im Weg.

Automation Studio unterstützt eine flexible Produktion und integriert sich in bestehende Prozesse



Erstellung einer CompactFlash



PVITransfer - Automatisches Laden von Software und Wartung



USB Remote Installation

Die USB Remote Installation bietet dem Anwender die Möglichkeit, sein Automation Studio Projekt inklusive dem Betriebssystem über einen USB Massenspeicher oder über Ethernet zu aktualisieren.

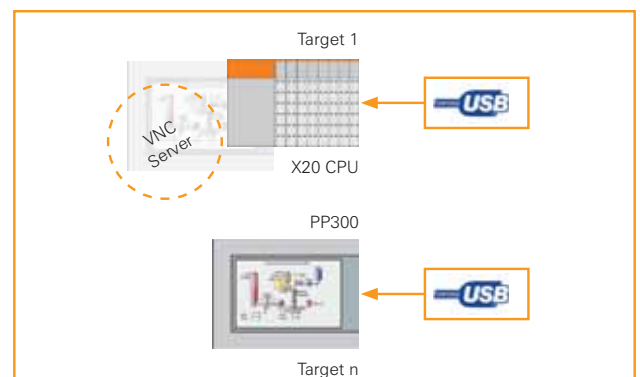
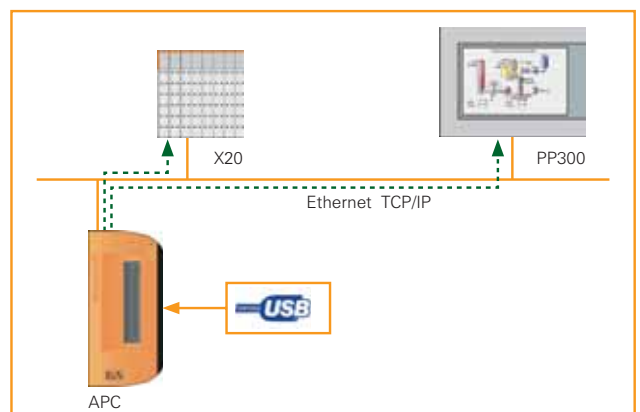
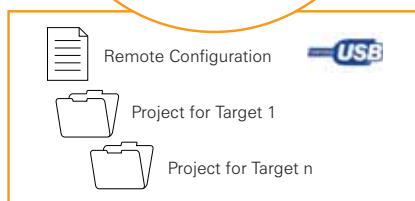
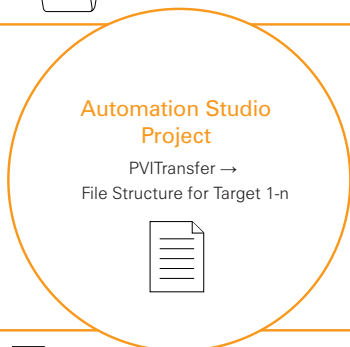
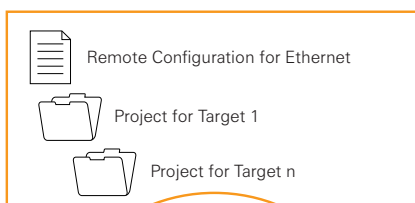
Durch die Auswertung der Konfigurationsdatei wird automatisch das korrekte Projekt auf das Zielsystem installiert.

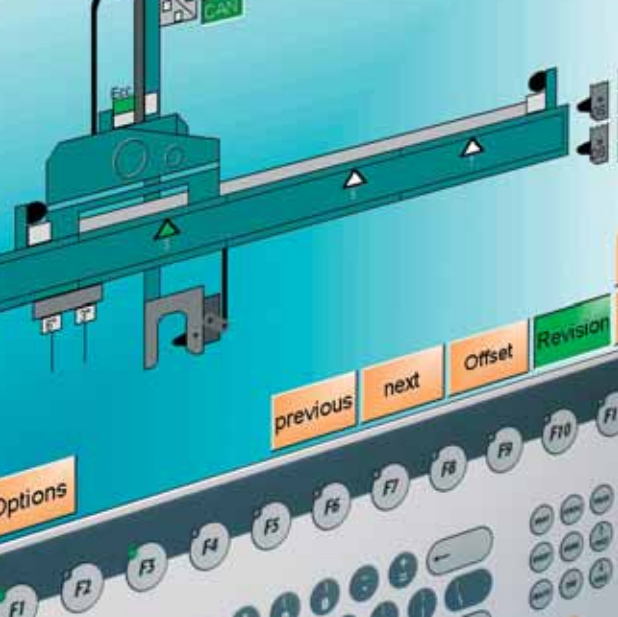
Beim nächsten Hochlauf des Zielsystems wird automatisch die neu installierte Software gestartet.

Die Erstellung der Remote Installationsstruktur erfolgt im PVITransfer Tool.



USB Remote Installation



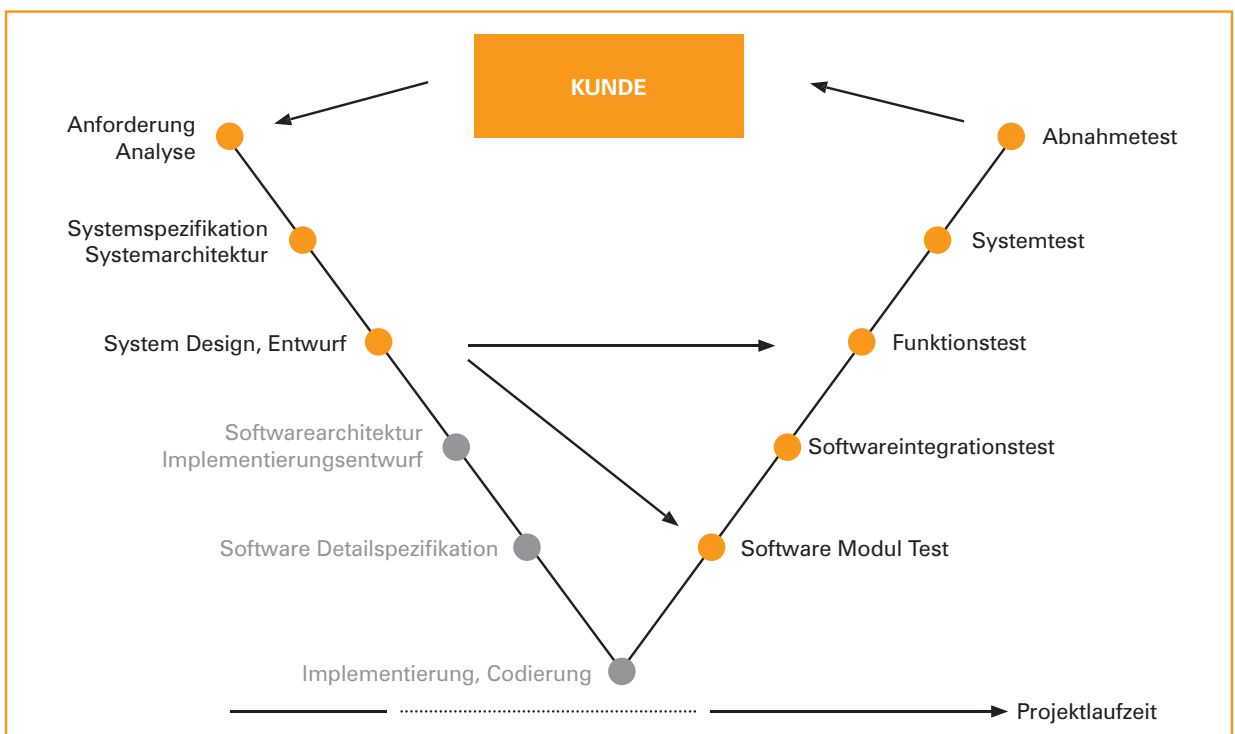


Simulation von Prozessabläufen

Mit ständig wachsenden Qualitätsansprüchen in der Automatisierungsindustrie steigen auch die Anforderungen an system- und regelungstechnische Lösungen. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, bedarf es aussagekräftiger und realistischer Simulationsmodelle, mit deren Unterstützung es bereits vorab möglich ist, Aussagen über das Systemverhalten

der implementierten Automatisierungslösung treffen zu können. Gerade im Umfeld sicherheitsrelevanter Anwendungen ist die Verifizierung im Vorhinein unerlässlich. Doch auch im Bereich unkritischer Applikationen stellt die Simulation ein unschlagbares Mittel dar, auf das kein Entwickler mehr verzichten kann. B&R stellt mit dem in Automation

Studio integrierten I/O **Switchboard** basierend auf ein offenes Simulations Protokoll und dem optionalen **MATLAB® / Simulink®** zwei leistungsfähige Werkzeuge zur Verfügung, um diese Ansprüche zu realisieren.



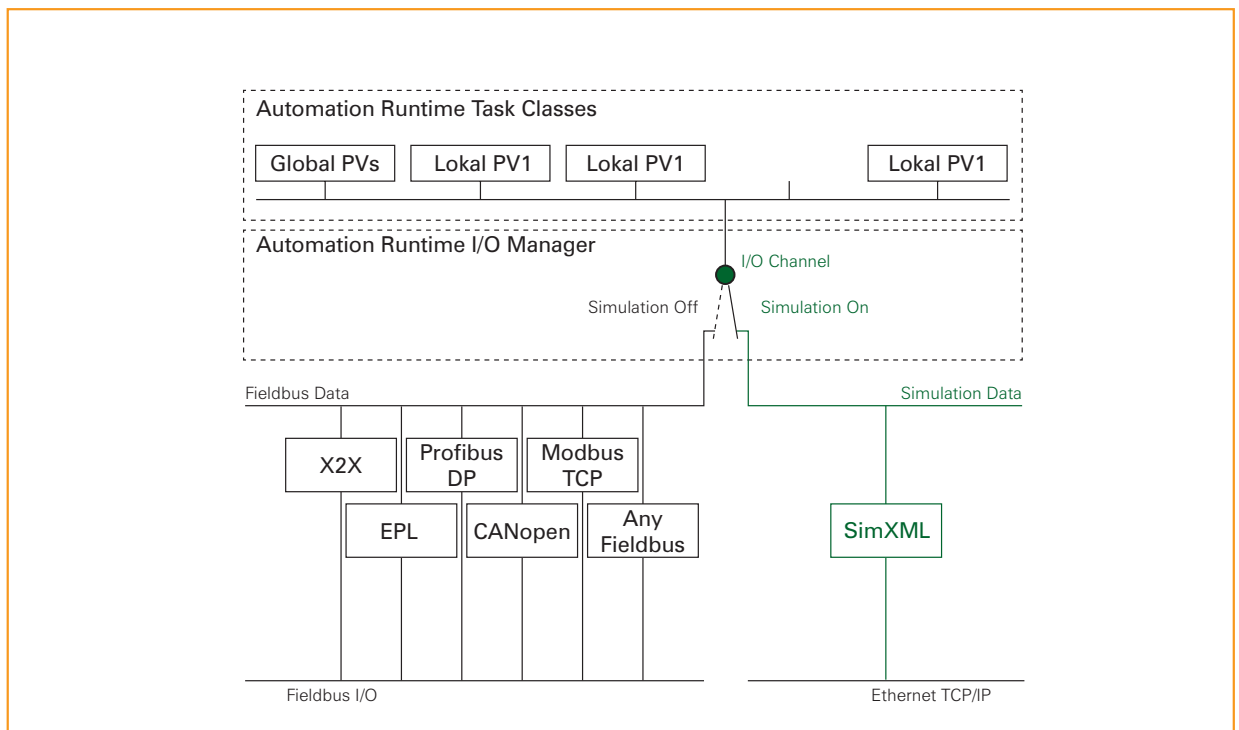
Simulation und automatische Codegenerierung - spart Zeit und Kosten

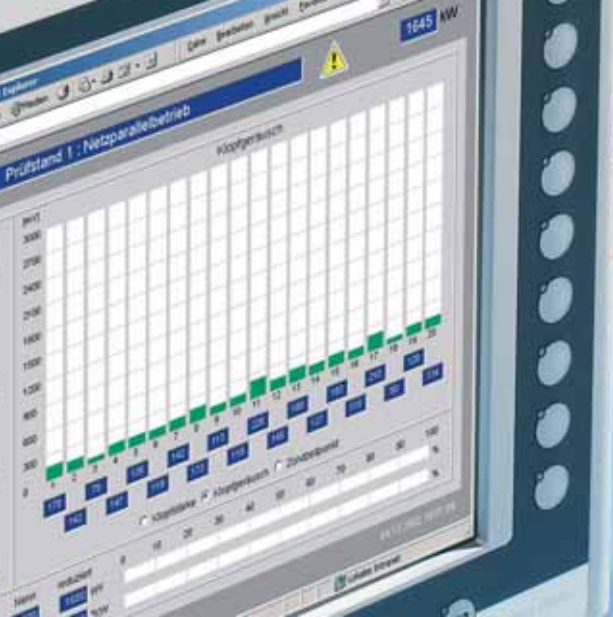


Simulieren von I/Os

Basierend auf ein offenes Simulations Protokoll, können in Automation Studio I/Os einer Steuerung mittels grafischer Darstellung simuliert werden.

Das I/O Switchboard ist eine eigenständige – in das Automation Studio integrierte - Applikation zur grafischen Simulation von I/O Zuständen einer Steuerung.





Simulation von Prozessabläufen

I/O Switchboard

- Plattform zum Test von Applikationen ohne Vorhandensein eines konkreten Zielsystems
- Teilelemente getrennt voneinander testen und untersuchen
- Kritische Komponenten können analysiert und adaptiert werden ohne eine mögliche Beschädigung der Anlage herbeizuführen
- Durch grafische I/O Module eine an die Applikation angepasste Simulationsumgebung erstellen
- Einzelne Kanalwerte können grafisch über einen bestimmten Zeitraum verfolgt werden
- Sämtliche Eingangskanäle können vom Benutzer manuell geregelt oder mit einem vordefinierten Signalverlauf belegt werden.
- Simulation von Bedientableaus durch individuelle Parametrierung jeder Taste

Komponenten des I/O Switchboard

- Boards
 - Behälter für Anlagenbitmap und animierte Controls
- Controls
 - Digital In/Out
 - Analog In/Out
 - Counter In/Out
 - I/O Container (z.B. modulweise Gruppierung)
 - KeyPad (Buttons mit Led)
 - ACOPOS (schematisch)
- Anzeige
 - mit/ohne Graph (Minitrend)
 - mit/ohne Label
 - PV oder Kanalbezeichnung
 - Signalgenerator

Der Verlauf eines Signals während der Simulation kann in den Grafen der jeweiligen Controls dargestellt werden.



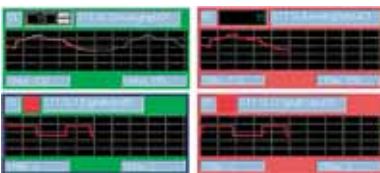
Channel Name	Data Type	Physical Value	Form	Form Value	PV or Channel Value	Task Class	PV or Channel Name	Source	Sequize	Description
Module01	BOOL	TRUE	<input type="checkbox"/>	FALSE						Module status 11
DigitalOutput01	BOOL	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	TRUE	TRUE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput02	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput03	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput04	BOOL	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	TRUE	TRUE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput05	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput06	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput07	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput08	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput09	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput10	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput11	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
DigitalOutput12	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE	FALSE	Automatic	www.Change.dcCentOut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 VDC / 0.5 A
VirtualDigitalOutput01	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput02	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput03	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput04	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput05	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput06	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput07	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput08	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput09	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput10	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput11	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						
VirtualDigitalOutput12	BOOL	FALSE	<input type="checkbox"/>	FALSE						

Simulation in I/O Mapping

The screenshot shows a software interface with a control panel on the right and a mapping table on the left. The control panel displays various digital and analog outputs, some with green and red indicators. The mapping table lists the following items:

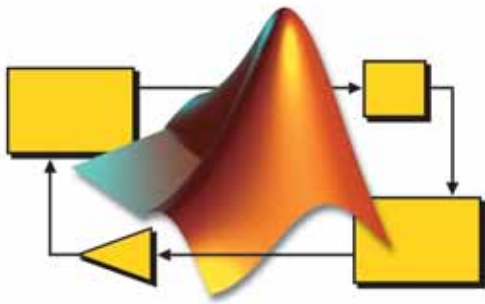
Header/Control	PV Name
PF1.S11.S1	task-stop1
PF1.S11.S2	task-SPWinput
PF1.S11.S3	PF1.S11.S3.AnalogInput01
PF1.S11.S4	PF1.S11.S3.AnalogInput02
PF1.S11.S5	PF1.S11.S3.AnalogInput03
PF1.S11.S6	PF1.S11.S3.AnalogInput04
PF1.S11.S7	PF1.S11.S3.AnalogInput05
PF1.S11.S8	PF1.S11.S3.AnalogInput06
PF1.S11.S9	PF1.S11.S3.AnalogInput07
PF1.S11.S10	PF1.S11.S3.AnalogInput08
PF1.S11.S11	PF1.S11.S3.AnalogInput09
PF1.S11.S12	PF1.S11.S3.AnalogInput10
PF1.S11.S13	PF1.S11.S3.AnalogInput11
PF1.S11.S14	PF1.S11.S3.AnalogInput12
PF1.S11.S15	PF1.S11.S3.AnalogInput13
PF1.S11.S16	PF1.S11.S3.AnalogInput14
PF1.S11.S17	PF1.S11.S3.AnalogInput15
PF1.S11.S18	PF1.S11.S3.AnalogInput16
PF1.S11.S19	PF1.S11.S3.Module01
PF1.S11.S20	PF1.S11.S3.Module02
PF1.S11.S21	PF1.S11.S3.Module03
PF1.S11.S22	PF1.S11.S3.Module04

Zuweisen von Simulations I/Os



Simulationsverlauf

SIMULINK® Enabled

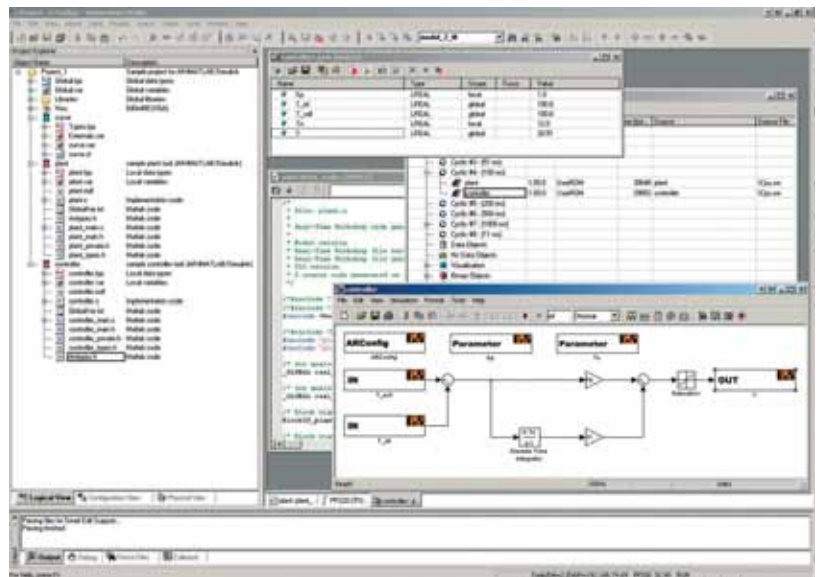


MathWorks Partner

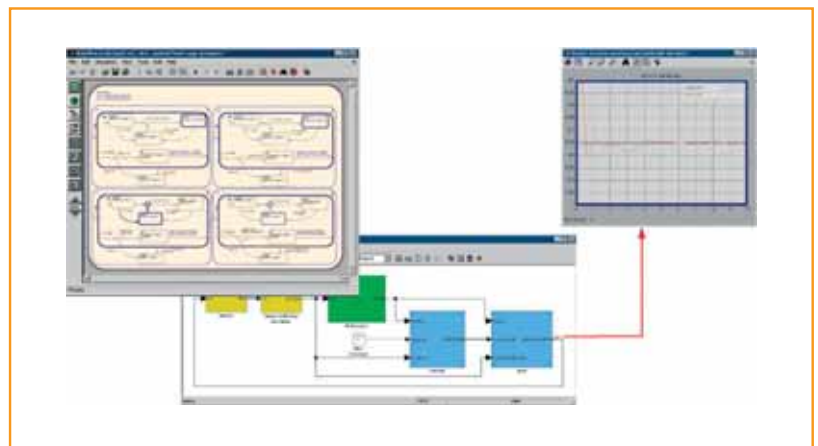
Automation Studio und MATLAB®/Simulink®

Zwei Werkzeuge - eine Lösung

- Voll integrierter Sourcecode. Der erstellte Applikationscode fügt sich nahtlos in die Struktur von Automation Studio ein und kann selbstverständlich mit anderen, manuell erstellten Programmteilen Daten austauschen und kommunizieren
- Variablen - Schnittstellen zwischen einzelnen Programmteilen. Die Interaktion erfolgt dabei, wie gewohnt über globale und lokale Variablen



Automation Studio und Simulink®





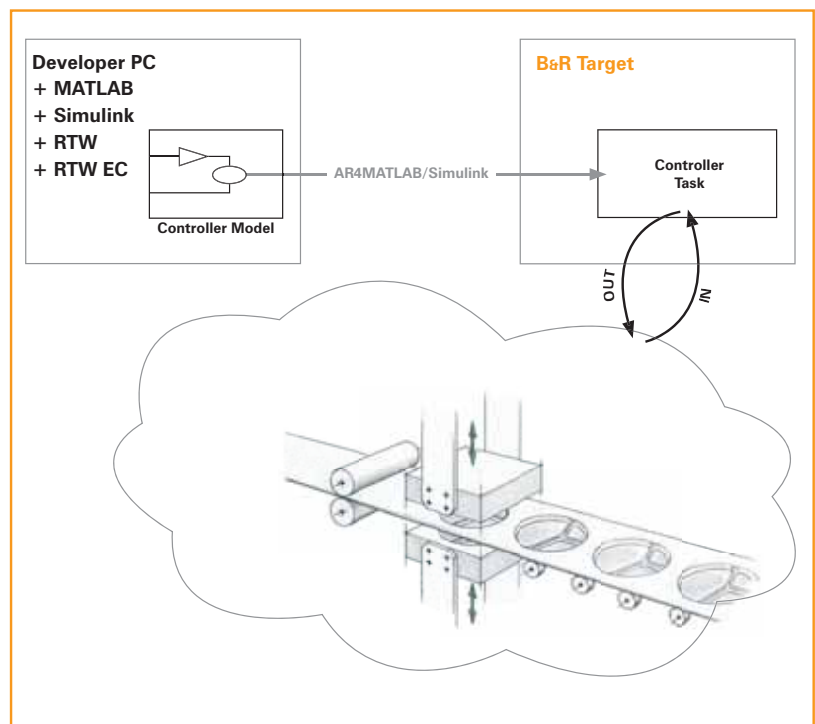
Automatische Codegenerierung mit Real-Time Workshop

Die B&R Toolbox, kombiniert mit der Flexibilität des Real-Time Workshop® Embedded Coders, schafft die nötigen Voraussetzungen, B&R Zielsysteme uneingeschränkt zu nutzen. Die Toolbox eröffnet völlig neue Möglichkeiten zum Entwurf und zur Entwicklung anspruchsvoller Simulationsmodelle sowie Reglerstrukturen, welche ohne Hilfsmittel kaum oder nur sehr zeitaufwändig realisierbar sind.

Das Grundprinzip ist einfach: Der Real-Time Workshop® Embedded Coder generiert aus einem Simulink® Modell vollautomatisch einen exakt auf Automation Studio optimierten Hochsprachen Code. Die nahtlose und vollständige Integration aller Sourcen der Simulink® Modelle im Automation Studio Projekt gewährleisten Systemkonformität.

Rapid Prototyping

Durch den Mechanismus des „Rapid Prototyping“ ergeben sich ungeahnte Möglichkeiten der schnellen und flexiblen Implementierung regelungs- und systemtechnisch anspruchsvoller Lösungen. Kurz angedachte innovative Ideen, die früher mangels Zeit und Ressourcen wieder verworfen wurden, testet man nun in kürzester



Zeit und mit geringstem Aufwand. Simulink Modelle lassen sich mittels AR4MATLAB/Simulink durch automatische Codegenerierung problemlos auf eine B&R Steuerung übertragen.

Die mühsame manuelle Erstellung von Sourcecode, die stets das Risiko von Codierungsfehlern birgt, gehört damit der Vergangenheit an.



Automation Studio und MATLAB®/Simulink®

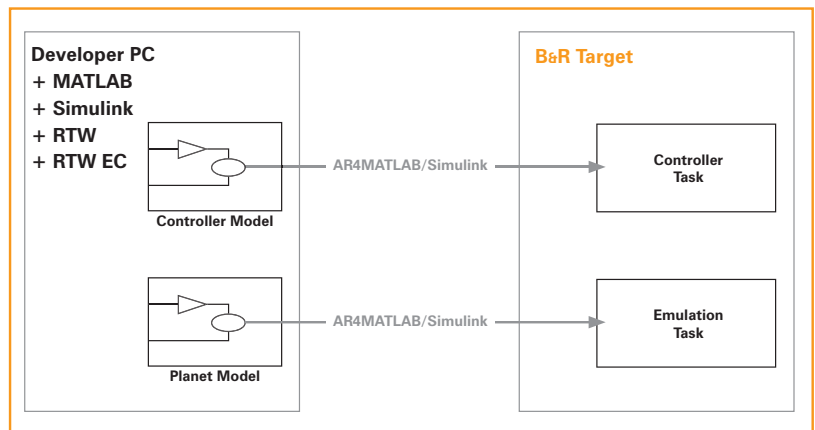
Hardware-in-the-Loop

Um beim Einsatz neu entwickelter Algorithmen potenziellen Schäden an der realen Anlage bereits im Vorhinein vorzubeugen, empfiehlt es sich, die kritischen Anlagenteile durch ein Emulationssystem zu ersetzen. Zu diesem Zweck wird mittels „Hardware-in-the-Loop“ ein Emulationstask auf dem Zielsystem eingesetzt, welcher das Verhalten der realen Anlage möglichst exakt nachbildet. Auf diesem Weg testet man Neuentwicklungen aussagekräftig auf dem Zielsystem, ohne dass der Anlagenbetreiber Gefahr läuft, eine Beschädigung von Hardwarekomponenten zu erfahren.

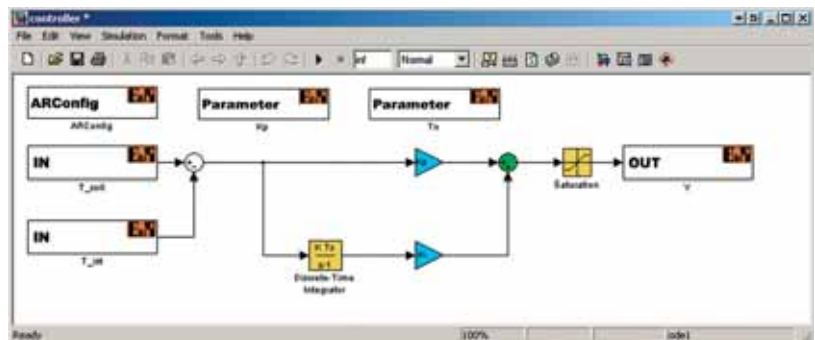
Automation Studio und Simulink® Komponenten

Für Simulink stehen dem Anwender unterschiedliche Komponenten zur Verfügung

- Simulink Library Browser für B&R spezifische Funktionen zum Einbinden bestehender Simulationsmodelle
- Verbindung zwischen Laufzeitcode und Arbeitsumgebung herstellen
- Input und Output Funktionsbausteine für den Datenaustausch zwischen Automation Studio Tasks und Simulationstasks



Hardware in the Loop

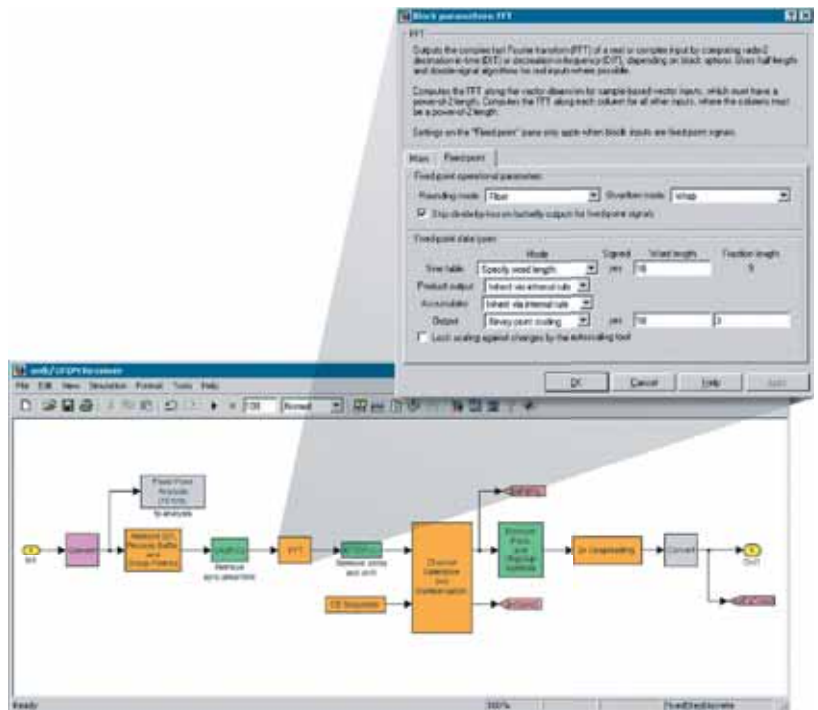


Simulation einer Temperaturstrecke



Automation Studio und State Flow

- Abläufe automatisieren
Mit Stateflow® stellt The MathWorks, Inc. ein weiteres umfassendes Werkzeug zur Verfügung, mit dem sich sequentielle Abläufe und Verzweigungen implementieren lassen. Mit Hilfe von AR4MAT-LAB/Simulink können damit ganze Ablaufsteuerungen einfach und in kürzester Zeit automatisch erstellt werden.
- Integration in Simulink
Die in Stateflow formulierten Sequenzen fügen sich wie gewohnt in ein bestehendes Simulinkmodell ein. Damit wird es möglich, den automatisch generierten Programmcode um eventgesteuerte Schrittketten sowie um verzweigte Flussdiagramme zu erweitern.



State Flow



Fernwartung

Durchgängig vom Prozess bis zum Firmwaretansch

Der weltweite Markt bietet neue Chancen, stellt aber auch neue Ansprüche. Die Bedeutung von Fernwartung ist in moderner Automatisierung unumstritten.

- Betreiber von Maschinen und Anlagen setzen auf internationale Standorte
- Hersteller von Maschinen und Anlagen bedienen den weltweiten Markt
- Die Verfügbarkeit einer Produktionsanlage wirkt sich entscheidend auf die Wirtschaftlichkeit aus

Identifikation und Behebung muss schnell und zuverlässig erfolgen.

Der Ruf nach einem Spezialisten zu einer spezifischen Situation an einer Anlage ist heute an der Tagesordnung. Große Distanzen und die damit verbundenen Reisezeiten fordern den Einsatz von Fernwartung. Im Allgemeinen verbindet man mit Fernwartung den Umgang mit Softwareproblemen und direkt gekoppelter Hardwareprobleme.

Jede Form von Maschinen- oder Anlagenstillstand muss methodisch analysierbar sein. Und noch besser ist die aktive Kommunikation mit der Maschine oder Anlage bevor es zu einem größeren Schaden auf Grund eines Stillstandes kommt.

So wie jede Automatisierungssoftware exakt auf die Anforderungen des Prozesses im Rahmen der Applikation abgestimmt ist, so sollte auch der Betriebsfall „Störung“ konzeptionell in der jeweiligen Applikation aufgearbeitet sein.

B&R bietet die Grundlagen für eine durchgängige Fernwartung für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle.

- Schnellerer Zugang (bei Breitbandverbindungen)
- Reduzierte Kosten
- Höchste Sicherheit auf Basis von Standardkomponenten (Firewalls)
- Unabhängigkeit vom Standort der Kunden
- Unabhängigkeit vom Standort des Kundenbetreuers (bei einigen Produkten)
- Effizienter Ressourceneinsatz (Softwareentwickler muss nicht vor Ort bei der Anlage sein)





85

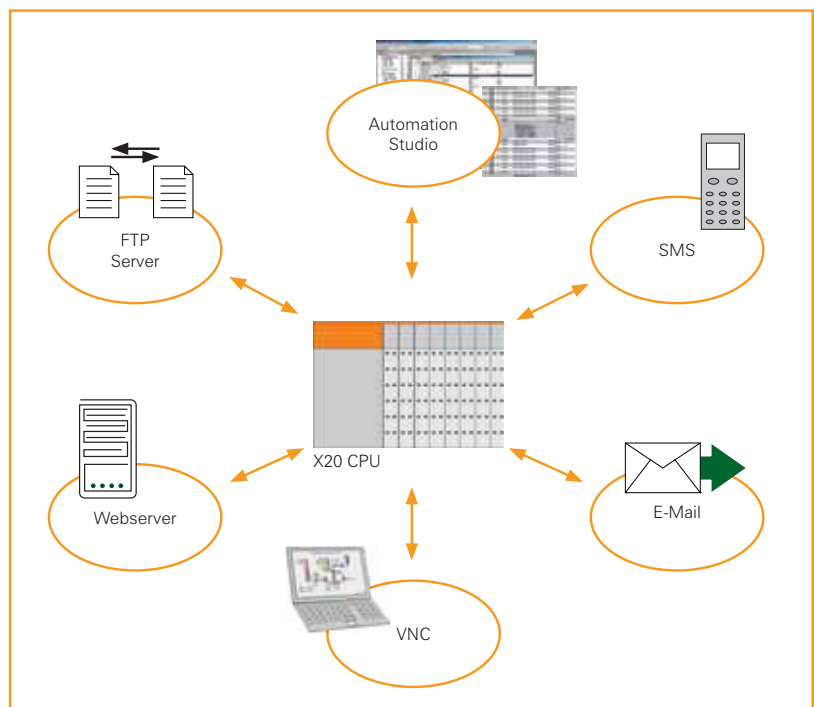
Fernwartung - ein Werkzeug gegen Softwaresorgen

Auch im Standardfertigungsprozess kann Fernwartung enorme Unterstützung leisten. Es soll Situationen geben in denen ein Maschinenbediener irrtümlich wichtige Parameter der Maschine verstellt hat. Auf Grund mangelnder Ausbildung und vor allem aus der Hektik heraus lässt sich das Problem aber nicht mehr unmittelbar beheben.

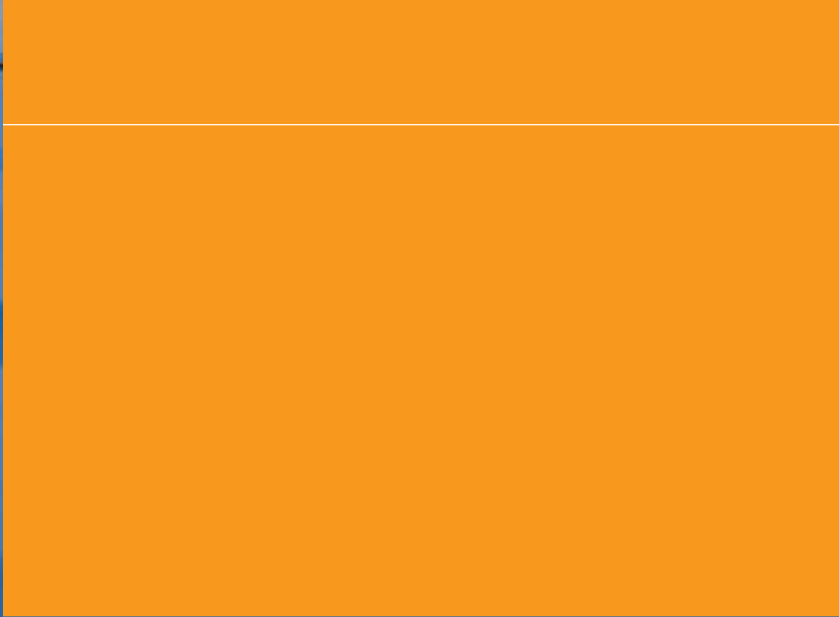
Wie wertvoll ist hier die Option eines Intranet-Zugriffes auf die Maschine ohne dazu Anfahrtswege und Zeiten eines versierten Prozesstechnikers in Kauf nehmen zu müssen.

- Zeitgerechte und gezielte Informationen direkt aus dem Prozess entlasten Service und Instandhaltung
- Der Zugriff auf Daten ohne Spezialwerkzeuge leistet in angespannten Situationen wertvolle Dienste, um rasch und ohne Umwege unmittelbar Hilfe leisten zu können

Selbstverständlich gibt es auch jene Situation, die man am effizientesten mit Automation Studio abwickelt. B&R Automatisierungstechnik ist darauf ausgerichtet die verschiedenen Ebenen der Fernwartung kosteneffizient zu unterstützen.



Fernwartung Übersicht



Fernwartung

Nutzen am Stand der Technik

Die tatsächlich verfügbare Kommunikationstechnologie ist international gesehen sehr unterschiedlich. Unternehmensspezifische Sicherheitsmaßnahmen schränken in vielen Fällen den Einsatz beliebiger Methoden zur Fernwartung ein.

Genau aus diesen Gründen stützt sich B&R auf allgemeine Kommunikationsstandards, welche weltweit verfügbar sind. Die Funktionalität der Fernwartung darf nicht eine Frage des Mediums sein. Das Medium beeinflusst lediglich die erreichbare Arbeitsgeschwindigkeit.

ISDN	Integrated Services Digital Network
SMS	Short Message System
Email	Electronic Mail
FTP	File Transfer Protocol
Web	World Wide Web
VNC	Virtual Network Computing
GSM	Global System for Mobile Communications
GPRS	General Packet Radio Service
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System



Standardisierte Technologien, zielgerichtet angewendet in der Automatisierung, tragen den Anforderungen der Fernwartung auf internationalem Niveau Rechnung

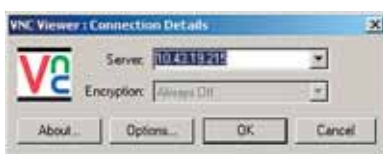


VNC-Technologie - optimiert die Anlagenbedienung

Die in Automation Studio integrierte Visualisierungstechnik lässt sich optional für den Ablauf auf einem VNC-Server konfigurieren. Der VNC-Server ist Bestandteil des Echtzeitbetriebssystems von B&R. Selbst Automatisierungssysteme ohne Displayeinheiten bringen mit dieser Technologie eine eigene Visualisierung mit. Der Betreiber profitiert von hohem Bedienkomfort bei minimalen Kosten.

Die Verfügbarkeit von VNC basierender Visualisierung im Intranet löst Anforderungen von einer direkten Maschinenbedienung bis hin zur gezielten Unterstützung des Bedienpersonals an der Maschine durch einen Experten im Sinne einer Fernwartung. Die VNC-Technologie nutzt Standard Kommunikationsmethoden der IT und nutzt implizit damit auch alle Sicherheitseinrichtungen eines Unternehmens in diesem Umfeld.

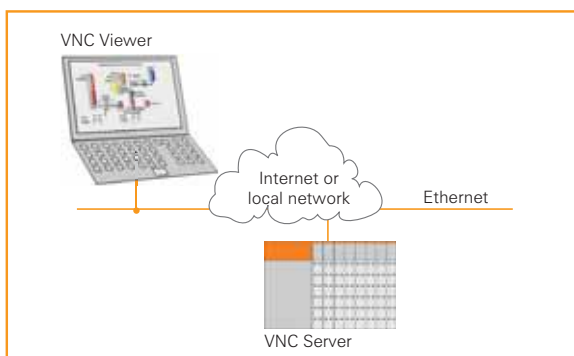
- Meisterbüro Visualisierung ohne Zusatzaufwand
- PDA Info-Terminals (wireless)
- Maschinenvisualisierung im Intranet
- Verschiedene Anwenderprofile, verschiedene Ansichten (User Levels)
- Virtuelles Display mit zeitgemäßer Auflösung bietet Bedienkomfort
- Passwortgeschützter Zugriff



Zugriff auf VNC



Anzeige des Prozessbildes im VNC Viewer



Fernwartung über VNC



Fernwartung

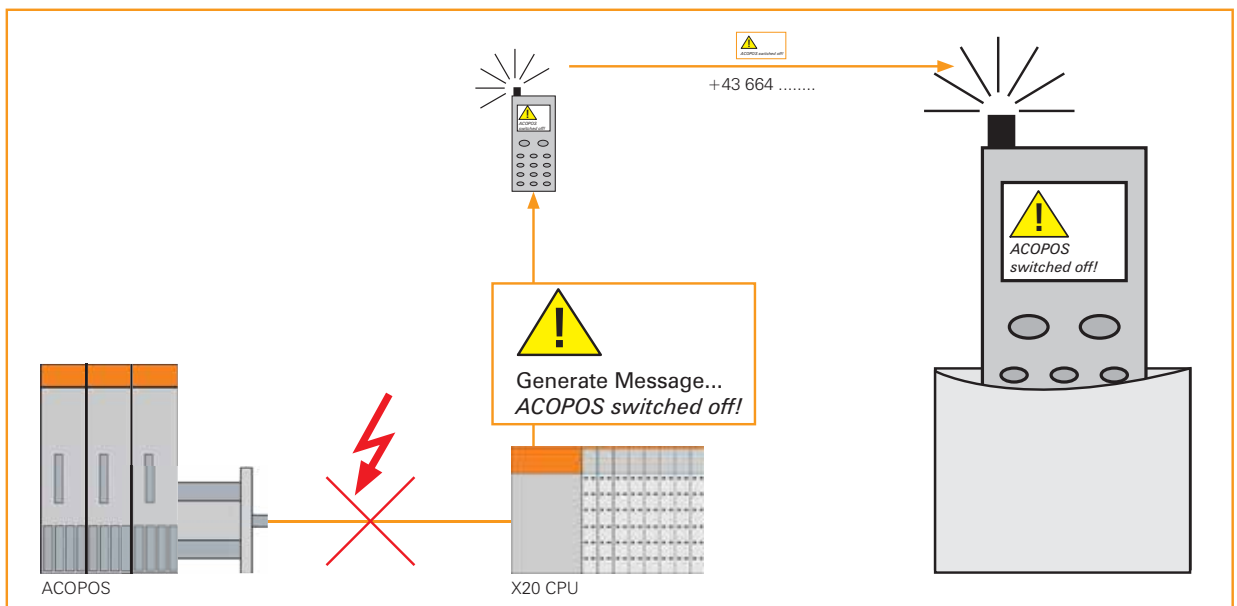
SMS und eMail - rechtzeitig informieren

Immer mehr Maschinen und Anlagen erkennen bereits im Vorfeld kritische Situationen im Prozess. Es muss nicht vorbeugende Wartung sein, wenn ein Automatisierungssystem das Auftreten einer speziellen Situation durch das Absetzen einer elektronischen

Nachrichte bekannt gibt. Regelmäßige Schichtprotokolle in Form einer eMail liefern den verantwortlichen Personen nützliche Hinweise auf die Effizienz des Prozesses.

Großen Nutzen ziehen viele Betreiber auch aus der Anwendung der SMS Technik. Alarme, gekoppelt mit Mess-

werten und Maschinenzuständen lassen sich kompakt in SMS Nachrichten verpacken und an Diensthabende Personen verteilen. Koordiniert eingesetzt lassen sich via SMS auch Steuerungsbefehle platzieren, die im Störfall zum Beispiel einen Notbetrieb aufrecht halten bis entsprechende Fachkräfte vor Ort eingelangt sind.



SMS bei Alarm an der Maschine

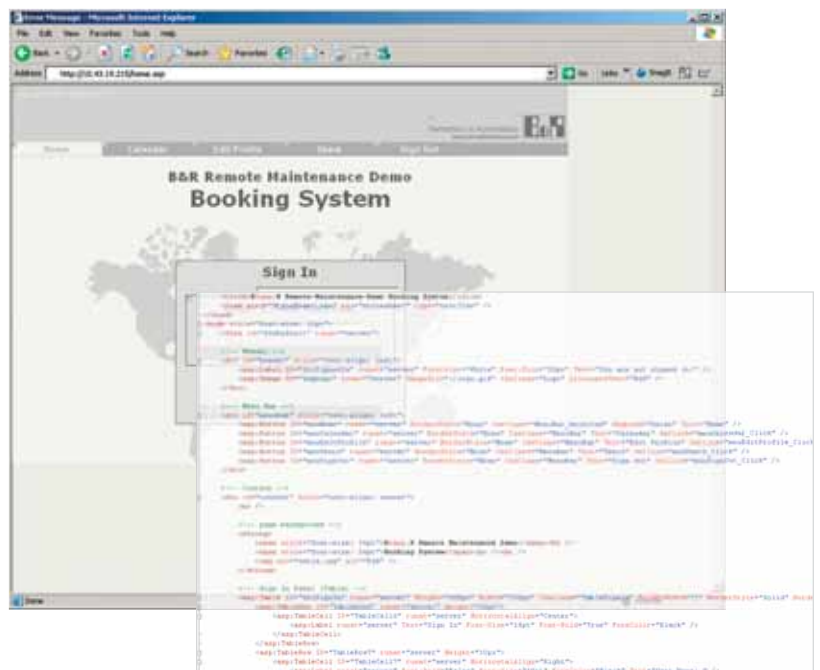


Webserver - neutral und universell
Informationen unabhängig von Betriebssystemvarianten und mit verschiedenen Werkzeugen (Browser) anzuzeigen, ist ein wichtiges Merkmal von Web-Seiten. B&R Automatisierungstechnik greift die resultierenden Vorteile mit einem integrierten Webserver auf.

Die Homepage der Maschine liefert auf Bedarf die wichtigsten Daten an jedes Terminal im Intranet. Auf Wunsch ergänzt das Automatisierungssystem die Übersicht mit den verfügbaren Systemdaten, wie exakter Produktbezeichnungen und Softwareständen. Das Webinterface hebt den Zugang zur Automatisierung auf ein neutrales, betriebssicheres und universelles Informationsniveau. Systemtechnisch lassen interaktive Web-Seiten auch die Bedienung einer Maschine oder Anlage zu. Im Allgemeinen nutzt der Automatisierungstechniker diese Funktionalität aber nur zur Navigation innerhalb der Maschinen-Homepage.

Aktive Steuerungseingriffe erfolgen in der Regel über VNC basierte Visualisierungen. Somit lässt sich im Umgang mit Web-Technik auf einem Automatisierungssystem ein sehr hohes Maß an Sicherheit im Bezug auf die Kommunikation anwenden.

- Integrierter Webserver
- Systeminformations-Service auf Basis Webtechnologie
- Interaktive Webseiten
- Koordinierter Zugriff auf Steuerungsdaten
- Passwortschutz



Zugriff auf integrierten Webserver



Fernwartung

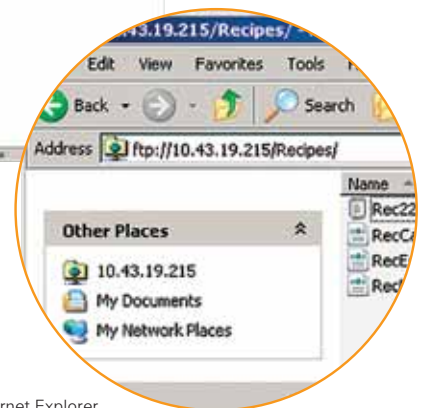
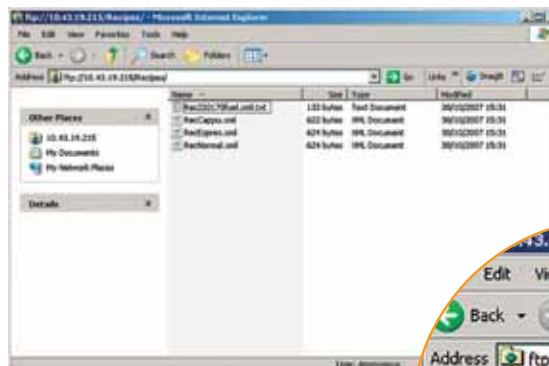
FTP-Server - Plattform zum allgemeinen Datenaustausch

Daten sind die Grundlage vieler Entscheidungen. So liefern im Falle eines Stillstandes spezifische Dateien oft wertvolle Hinweise auf den Status der Anlage.

Aus historischen, elektronischen Aufzeichnungen am Automatisierungssystem rekonstruieren viele Fachleute Ursachen und Wirkung zu einer aktuellen Situation. Der Austausch der Daten auf Basis eines FTP-Servers entkoppelt Rechnersysteme und verschafft Flexibilität.

Letztendlich geht es nicht nur darum Daten auszulesen, sondern in vielen Anwendungen auch um die Installation neuer Einstellungen oder um die Optimierung auf einen spezifischen Einsatzfall hin.

- Gezielter Datenschutz im eigenen Laufwerk
- Lesen von Files
- Schreiben von Files



FTP Zugriff über Internet Explorer

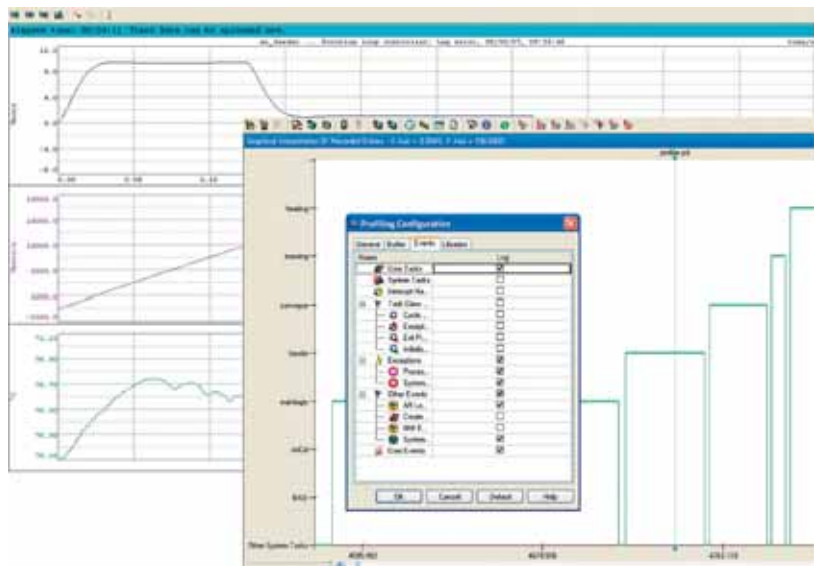


91

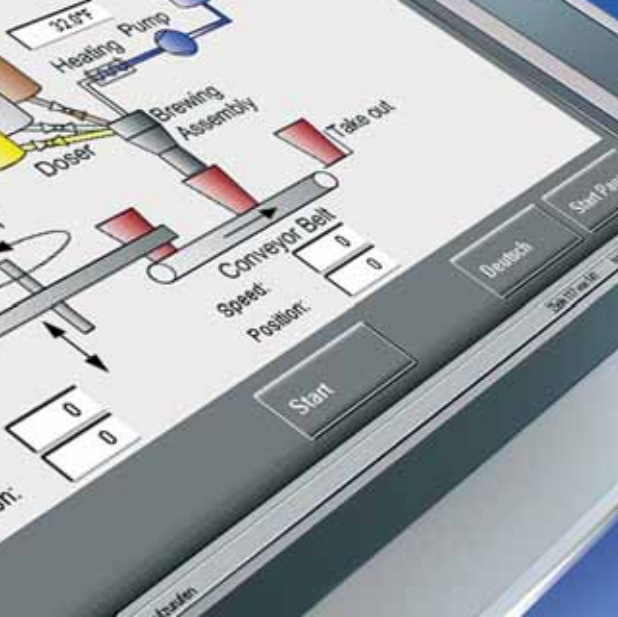
Offline - aber dafür präzise, immer dabei und verfügbar

Offline, das passt mit Fernwartung nicht zusammen - könnte man meinen. Viele Automatisierungsprozesse laufen wesentlich schneller ab als dies zeitlich exakt über Standardkommunikationsmittel transportiert werden kann. Genau aus diesem Grund sind für exakte Datenerfassung „Offline“ Verfahren unumgänglich.

B&R legt großen Wert auf eine völlige zeitliche Entkopplung zwischen Aufzeichnung und Analyse der Daten. Diese durchgängige Methodik erlaubt Fernwartung ohne Qualitätsverlust.



Nachträgliche Analyse von Aufzeichnungen

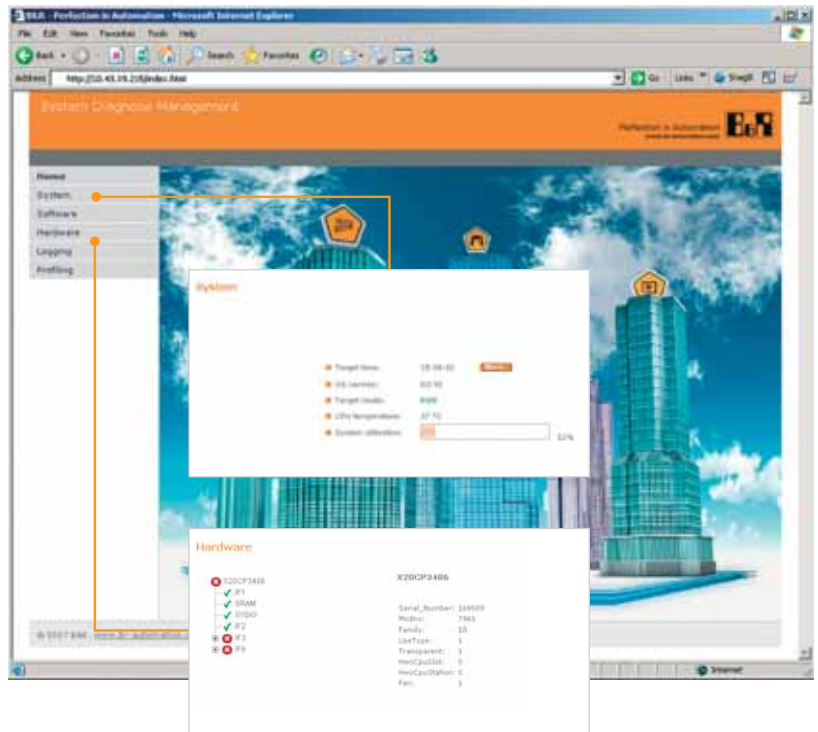


Fernwartung

System Diagnose Management

Die zweifelsfreie und eindeutige Identifikation von Komponenten ist im Servicefall entscheidend. Die exakte Identifikation der Hardware von der Materialnummer über die eindeutige Seriennummer steht im Automatisierungssystem zur Verfügung. Die Informationen lassen sich sowohl auf der Visualisierungsebene, in einem Web-Interface und im Automation Studio jederzeit abrufen. Die Katalogisierung der installierten Software im Automatisierungssystem stützt sich auf Modulnamen und Versionsnummern. Auch hier ist die Transparenz über das Gesamtsystem gewährleistet.

- Elektronisches Typenschild mit eindeutiger Seriennummer
- Betriebsstatus jeder einzelnen Komponente sichtbar
- Eindeutige Versionskennung elektronisch nutzbar
- Vollständige Softwareidentifikation inkludiert Firmwarestände



System Diagnose Management

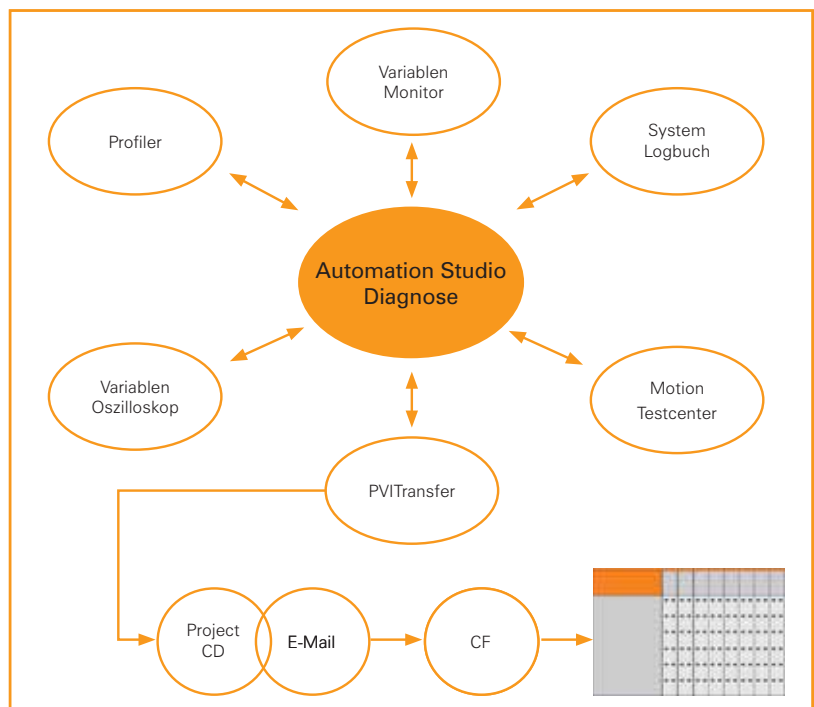


Automation Studio - der Nutzen ist unabhängig von Entfernungen

Automation Studio begleitet Maschinen und Anlagen über den gesamten Lebenszyklus. Entsprechend stehen die leistungsfähigen Funktionalitäten zur Diagnose und Analyse der Situationen am Automatisierungssystem auch für Fernwartungszwecke zur Verfügung.

Im Falle einer Softwarenachrüstung im Feld ist Automation Studio für diese Situation vorbereitet. Ob man sich für einen unmittelbaren Download entscheidet oder aus Sicherheitsgründen ein Zwischenschritt in der Datenübertragung eingelegt wird, Automation Studio bietet für jede Situation die passende Infrastruktur.

- Systemlogbuch
- Variablen Monitor
- Task Monitor
- Profiler
- Variablen Oszilloskop
- Netzwerkdiagnose
- Motion Testcenter
- PVITransfer



Fernwartung im Automation Studio

			AS Diagnose und Wartung	VNC	FTP/NFS	Webserver (HTML)	SMS	e-mail	Video
Modem	fest verdrahtet	Analoges Telefonnetz	√	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽¹⁾	√ ⁽¹⁾	
		ISDN	√	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽¹⁾	√ ⁽¹⁾	
	Funkverbindung	GSM	√	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽¹⁾	√ ⁽¹⁾	
		UMTS	√	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽¹⁾	√ ⁽¹⁾	
		GPRS	√	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽²⁾	√ ⁽¹⁾	√ ⁽¹⁾	
Internet	fest verdrahtet	Standard Ethernet	√	√	√	√	√	√	

¹ abhängig vom Service Provider

² PPP und SLIP Unterstützung

KONZERNZENTRALE

Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.

B&R Strasse 1

5142 Eggelsberg

Austria

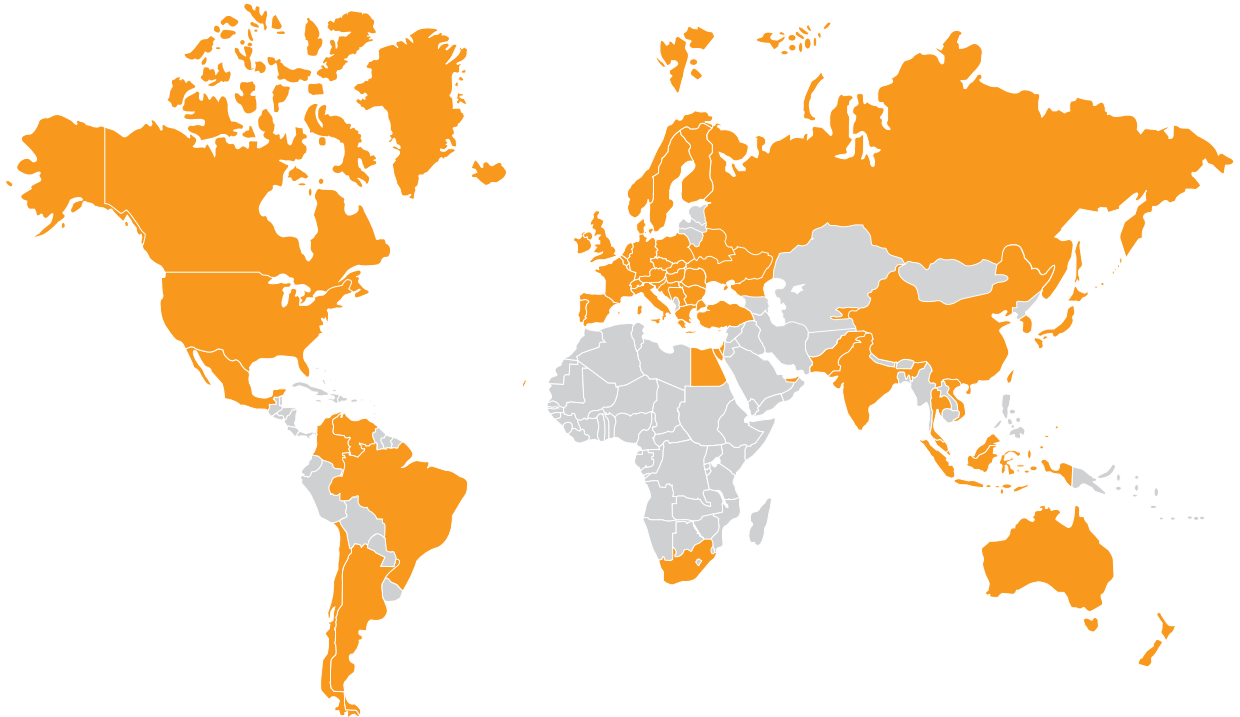
Tel.: +43 (0) 77 48/65 86 - 0

Fax: +43 (0) 77 48/65 86 - 26

info@br-automation.com

www.br-automation.com

Immer in Ihrer Nähe - 140 Büros in 55 Ländern - www.br-automation.com/contact



Australia • Argentina • Austria • Belarus • Belgium • Brazil • Bulgaria • Canada • Chile • China • Colombia • Croatia • Cyprus
Czech Republic • Denmark • Egypt • Emirates • Finland • France • Germany • Greece • Hungary • India • Indonesia
Ireland • Israel • Italy • Japan • Korea • Luxemburg • Kyrgyzstan • Malaysia • Mexico • The Netherlands • New Zealand
Norway • Pakistan • Poland • Portugal • Romania • Russia • Serbia • Singapore • Slovakia • Slovenia • South Africa
Spain • Sweden • Switzerland • Taiwan • Thailand • Turkey • Ukraine • United Kingdom • USA • Venezuela • Vietnam