

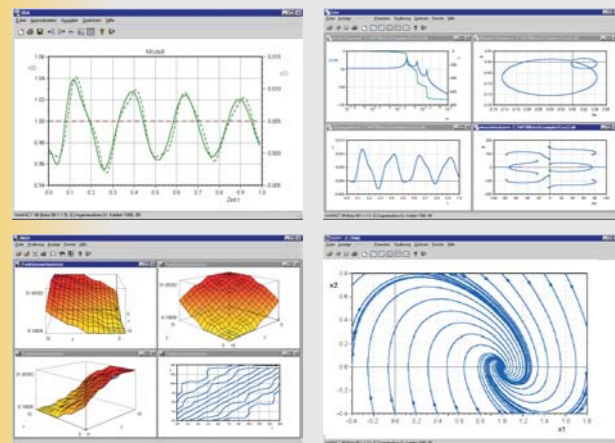
WinFACT besteht aus einer Zusammenstellung einzelner, im Prinzip unabhängiger und beliebig kombinierbarer Programmmodule, zwischen denen auf äußerst einfache Weise ein Datentransfer über verschiedene Kommunikationskanäle möglich ist. Durch die grafische Benutzeroberfläche Windows® wird ein extrem geringer Einarbeitungsaufwand bei gleichzeitig hohem Bedienungscomfort gewährleistet. Durch die Vielzahl verfügbarer Lizenzformen und den konsequent modularen Aufbau ist WinFACT mehr denn je das optimale Werkzeug für Lehre, Forschung und Entwicklung:

- Für die Lehre durch die Vielzahl "virtueller Hardwarekomponenten" und Streckenmodelle sowie vor-konfigurierte "Software-Praktika"
- Für die Forschung durch Integration intelligenter Technologien wie Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Genetische Algorithmen
- Für die Entwicklung durch flexible Hardware-schnittstellen und C-Code-Generierung sowie Echtzeitbetriebssystem-Anbindung.

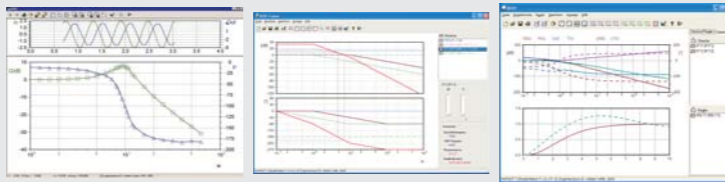
Leistungsumfang

Das Programmsystem enthält alle Komponenten, die zur Analyse und Synthese konventioneller Regelkreise erforderlich sind. Den Kern bildet dabei das *Blockorientierte Simulationssystem BORIS*. Hinzu kommen Module u. a. für folgende Aufgabenstellungen:

- Identifikation linearer Systeme anhand gemessener Verläufe der Ein- und Ausgangsgröße
- Systemanalyse durch Berechnung der Sprungantwort, des Frequenzgangs oder der Wurzelortskurve
- Reglerentwurf nach Einstellregeln ("Faustformeln") im Zeit- und Frequenzbereich
- Entwurf und Simulation von Zustandsregelkreisen (Polplatzierung, Riccati)
- Entwurf und Simulation von Fuzzy- und Neuro/Fuzzy-Regelkreisen

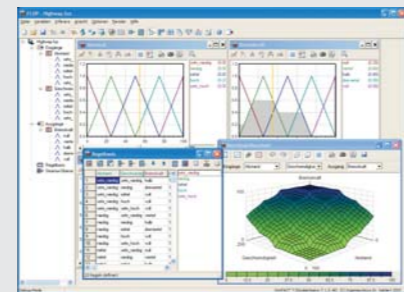


- Experimentelle Ermittlung des Frequenzgangs in Form von Bode-Diagramm und Nyquist-Ortskurve
- Ermittlung von Sprungantwort und Bode-Diagramm zusammengesetzter Systeme
- Grafische Aufbereitung, Export und Dokumentation von Messwerten, Simulationsergebnissen usw.



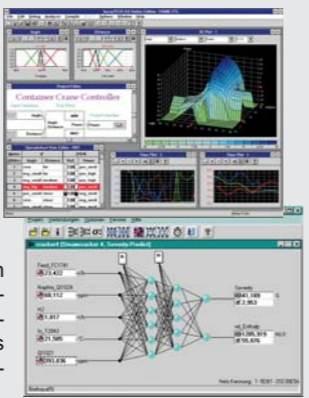
Fuzzy- und Neuro-Systeme

Fuzzy-Systeme werden in WinFACT mit Hilfe einer komfortablen Fuzzy-Shell entworfen. Diese erlaubt die grafische, mausgesteuerte Definition der Fuzzy-Mengen und der Regelbasis. Die Regeln können wahlweise in Tabellen-, Matrix- oder Textform eingegeben werden, wobei jederzeit zwischen den unterschiedlichen Darstellungsarten umgeschaltet werden kann. Auf Wunsch können die Regeln zusätzlich mit einer Gewichtung versehen werden. Die Fuzzy-Mengen können als Singletons oder dreieck- bzw. trapezförmig angesetzt werden. Zur Inferenz und Defuzzifizierung steht eine Vielzahl unterschiedlicher Mechanismen zur Auswahl. Die mit der Fuzzy-Shell entworfenen Fuzzy Controller können ohne Umweg direkt in die blockorientierte Simulation BORIS eingebunden werden. Auf diese Weise lassen sich selbst hochkomplexe hybride Regelkreise auf einfache Weise simulieren. Während der Simulation steht ein spezieller Fuzzy-Debugger zur Verfügung, der dem Anwender stets Klarheit darüber verschafft, was im Inneren des Fuzzy Controllers abläuft.



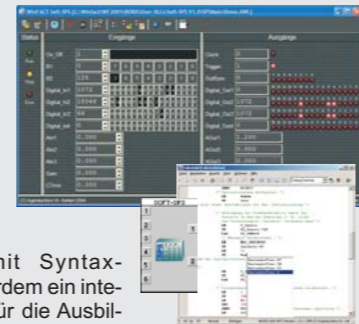
Nach dem Entwurf des Fuzzy Controllers kann dieser bei Bedarf direkt in ANSI-C-Code überführt werden, der dann auf entsprechende Hardware portiert werden kann. Die dabei verwendeten Datentypen sind vom Anwender wählbar, sodass auf diese Weise eine optimale Anpassung an die Zielhardware erfolgen kann.

Für komplexere Fuzzy- und Neuro-Anwendungen lässt sich WinFACT durch leistungsfähige Tools namhafter Hersteller in idealer Weise ergänzen: durch Neuro-Model®, ein innovatives Neuro-Tool der ATLAN-tec KG (Willich) und fuzzyTECH®, de-facto-Weltstandard in Sachen Fuzzy-Tools, ein Produkt der INFORM GmbH Aachen. Beide Programmpakete stehen dem Anwender dank einer umfassenden Kooperation mit diesen Firmen über entsprechende Blocktypen des Simulationssystems BORIS in ihrer uneingeschränkten Leistungsfähigkeit zur Verfügung.



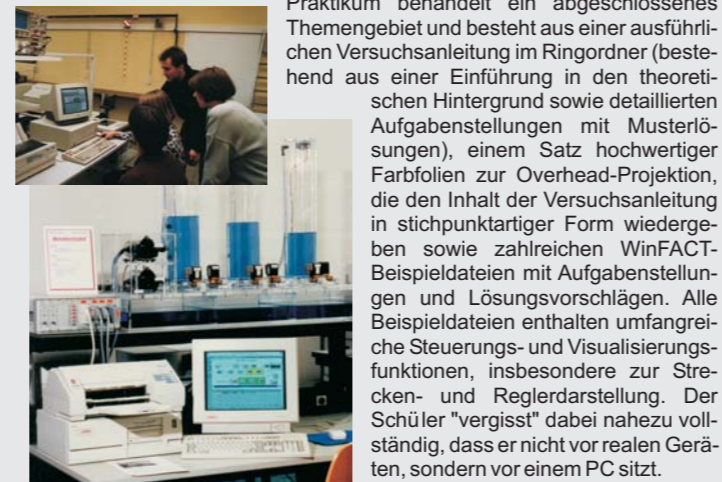
WinFACT-Soft-SPS

Die WinFACT-Soft-SPS ermöglicht das Erstellen und Testen von SPS-Programmen in AWL nach IEC 61131-3 und ist sowohl als Stand-Alone-System mit interaktiver Ein- und Ausgabe von Variablen oder Datenaustausch über OPC wie auch als Block für das Blockorientierte Simulationssystem BORIS verfügbar. Die Programmierung der AWL erfolgt in einem komfortablen Editor mit Syntax-Highlighting. Zur Laufzeit steht außerdem ein integrierter Debugger zur Verfügung. Für die Ausbildung von besonderem Interesse ist die Ankopplung an unsere Modelle für die Steuerungstechnik (Beispiel: Ampelsteuerung), die den Aufbau extrem preisgünstiger Versuchsaufbauten ermöglicht. Zurzeit stehen dazu mehr als 20 verschiedene Software-Modelle aus den verschiedensten Anwendungsbereichen zur Verfügung.

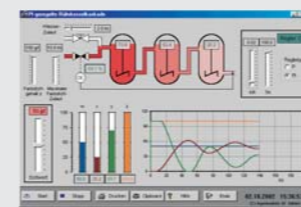


WinFACT in der Ausbildung

Die so genannten *Regelungstechnischen Software-Praktika* kommen als Ergänzung oder Alternative zu herkömmlichen Praktikumsversuchen vollkommen ohne Hardware aus, ohne jedoch an Anschaulichkeit einzubüßen. Die Software-Praktika basieren auf den BORIS-Streckenmodellen und wenden sich vor allem an Berufsschulen und Fachhochschulen. Jedes



Eine Alternative oder Ergänzung dazu stellen unsere *Regelungstechnischen Kompaktmodelle* dar. Jedes Modell vereinigt dabei sämtliche Bedien-, Visualisierungs- und Auswertefunktionen unter einer einheitlichen, kompakten Oberfläche. Alle Modelle sind Ready-to-use, d. h. ohne vorherige Konfigurierung, Parametrierung o. ä. einsatzbereit. Die wesentlichen Größen und Parameter können auf einfache Weise z. B. über Schieberegler eingestellt und ihre Auswirkung unmittelbar in der Simulation überprüft werden. Wesentlich dabei: Die Modelle sind stand-alone-fähig, d. h. für ihre Nutzung ist keine WinFACT-Lizenz erforderlich! Beispiele: Füllstandsregelung, Rührkesselkaskade, Lichtstrecke, Spindelantrieb, Gleichlaufregelung, Flugzeug-Lageregelung, Verladebrücke u. v. m. Zu einigen dieser Modelle sind zudem Versuchsanleitungen verfügbar.



Weitere Informationsquellen

Unten stehende Bücher enthalten weitergehende Hinweise zur Arbeit mit WinFACT sowie eingeschränkte Testversionen der Software. Weitere Informationen finden Sie darüber hinaus im Internet.

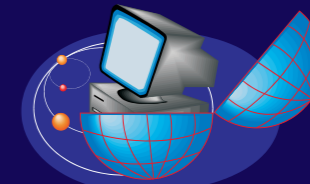


Verfügbarkeit

Alle WinFACT-Systemkomponenten können unabhängig voneinander oder in verschiedenen Kombinationen bezogen werden. Für den Einsatz in der Lehre sind ermäßigte Industrielizenzen sowie kostengünstige Studienlizenzen verfügbar. WinFACT erhalten Sie in den Sprachen deutsch und englisch.

Fordern Sie unsere kostenlose Demo-CD mit umfangreichem Informationsmaterial an!

WinFACT im Internet



Alles Wissenswerte über die aktuellen WinFACT-Versionen, Neuigkeiten, geplante Weiterentwicklungen usw. finden Sie im Internet unter <http://www.kahlert.com>

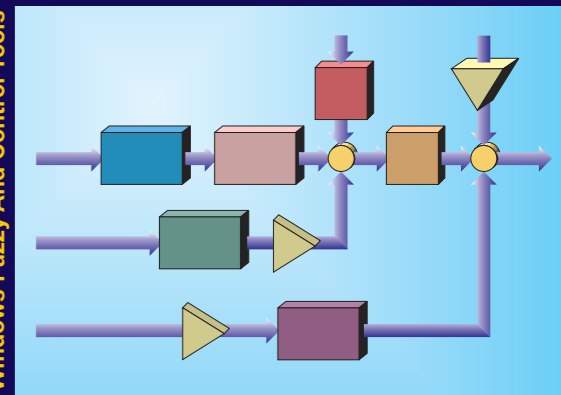


Weitere Informationen:

Ingenieurbüro Dr. Kahlert
Ludwig-Erhard-Straße 45
D-59065 Hamm
Tel.: +49 (0) 2381/926 996
Fax: +49 (0) 2381/926 997
E-Mail: info@kahlert.com

WinFACT

Windows Fuzzy And Control Tools



...always one step ahead!

...always one step ahead!

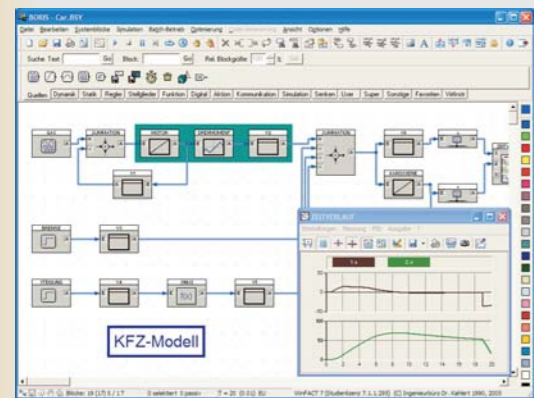
BORIS - Blockorientierte Simulation und mehr...

WinFACT ist ein innovatives, modular aufgebautes Programmiersystem, das einerseits Werkzeuge zur Analyse, Synthese und Simulation konventioneller Regelungssysteme zur Verfügung stellt, andererseits aber insbesondere auch Komponenten zur Behandlung von Fuzzy- und Neuro-Systemen beinhaltet.

Das WinFACT-Kernmodul, das blockorientierte Simulationssystem BORIS, ist aufgrund seiner Konzeption neben der prädestinierten Anwendung als Simulationstoolwerkzeug auch in den Bereichen Messdatenerfassung und -verarbeitung, Steuerung und Regelung einsetzbar. Im Gegensatz zu vielen herkömmlichen Simulationssystemen ermöglicht BORIS die direkte Einbindung von Fuzzy- und Neuro-Systemen in die Simulation und eignet sich damit insbesondere auch für Anwendungen im Bereich Fuzzy-Logik und Fuzzy Control.

Zur Konfiguration der Simulationsstruktur werden einfach systemspezifische Icons auf dem Arbeitsblatt platziert und miteinander verbunden. Dabei sorgt der integrierte, abschaltbare Autorouter für eine möglichst optimale Positionierung der (auf Wunsch mehrfarbigen) Verbindungen. Durch die Vielzahl von Editierfunktionen kann die Systemstruktur in komfortabler Weise Schritt für Schritt aufgebaut werden. Die Option, einzelne Blöcke oder ganze Blockgruppen "passiv" zu setzen, ermöglicht ein schnelles Umschalten zwischen verschiedenen Strukturen ohne aufwändige Editieroperationen. Durch die hierarchische Gruppierung von Teilsystemen zu so genannten Superblöcken können auch komplexe Systeme übersichtlich gestaltet werden.

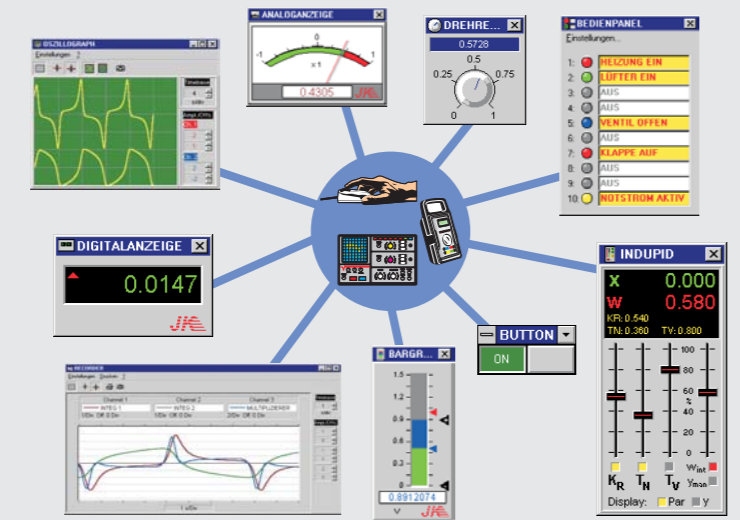
BORIS stellt umfangreiche Möglichkeiten der Simulationssteuerung zur Verfügung. Hierzu zählen Endlos-, Einzelschritt- und Echtzeitsimulationen, das Setzen von Breakpoints sowie verschiedene Integrationsverfahren. Zur Visualisierung von Simulations- und Messergebnissen und zur interaktiven Steuerung des Programmablaufs bietet BORIS dem Anwender eine Vielzahl von virtuellen Instrumenten und Aktionsblöcken an, die ihm den Eindruck vermitteln, inmitten eines "echten" Labors zu sitzen - eine Wirkung, die besonders für den Einsatz im Rahmen der Ausbildung von wesentlicher Bedeutung ist.



Die BORIS-Systemblockbibliothek

BORIS stellt dem Anwender eine umfangreiche Bibliothek an Systemblocktypen aus den Bereichen Signalgeneratoren, lineare und nichtlineare Übertragungsglieder, zeitdiskrete Systeme, Statistik, Digitaltechnik, Dateiein- und -ausgabe sowie virtuelle Instrumente zur Verfügung. Diese Bibliothek kann vom Anwender auf einfache Weise durch "Programmierung" eigener Blocktypen (sog. User-DLL-Blöcke) erweitert werden.

Durch die Vielzahl an virtuellen Instrumenten und Aktionsblöcken erlaubt BORIS die Durchführung interaktiver Experimente mit der Möglichkeit, jederzeit direkt in den Ablauf einzugreifen und damit auf komfortable Weise aussagekräftige Studien durchzuführen.



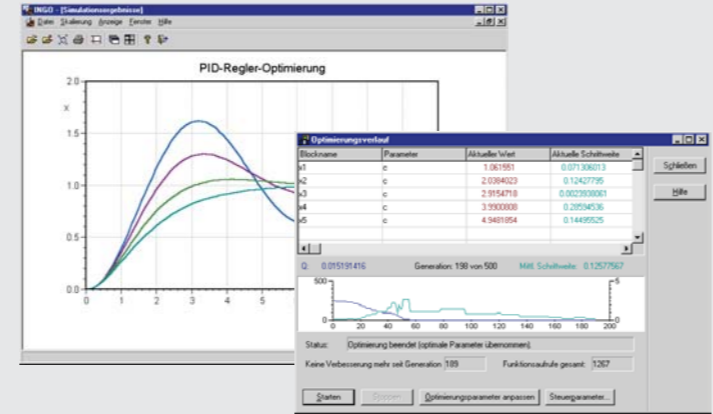
Betriebsarten

BORIS besitzt für unterschiedliche Aufgabenstellungen eine Vielzahl von Betriebsarten. Neben der "normalen" Simulation kann auch eine Endlossimulation oder ein Betrieb in Echtzeit mit Abtastzeiten bis unter 1 ms erfolgen. Durch die Möglichkeit, Breakpoints zu setzen, können bestimmte Situationen gezielt angefahren werden. Darüber hinaus sind ganze Simulationsserien möglich (Batch-Betrieb), um z. B. den Einfluss von Parametervariationen auf die Systemdynamik zu untersuchen. Neben dem Zeitverhalten kann auch das Verhalten im Frequenzbereich (Bode-Diagramm bzw. Nyquist-Kurve) analysiert werden.

Systemoptimierung

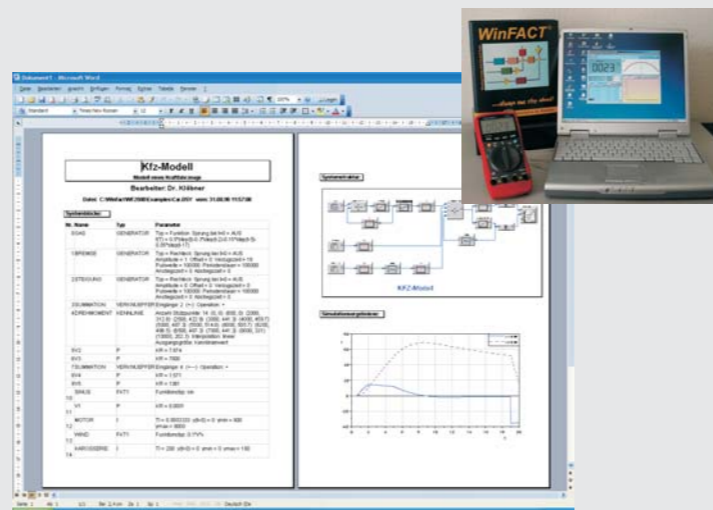
Zur numerischen Online-Optimierung von Systemparametern - z. B. den Parametern eines PID-Reglers - bietet BORIS leistungsfähige Evolutionsstrategien (Genetische Algorithmen) an, die sich nicht nur durch ihre schnelle Konvergenz auszeichnen, sondern insbesondere auch durch die hohe Zuverlässigkeit, mit der das globale Optimum gefunden wird.

Das Gütekriterium (Optimierungskriterium) kann direkt grafisch innerhalb der BORIS-Simulationsstruktur spezifiziert werden. Für alle zu optimierenden Systemparameter können bei Bedarf Ober- und Untergrenzen vorgegeben werden, die dann während der Optimierung automatisch eingehalten werden. Verschiedene Strategieparameter erlauben dem erfahrenen Anwender zudem eine Kontrolle über das Optimierungsverfahren, um somit eine noch höhere Konvergenzgeschwindigkeit oder eine verstärkt globale Suche nach dem Systemoptimum zu ermöglichen.



Projekt-Dokumentation

Mit Hilfe des integrierten Dokumentengenerators lassen sich die erstellten Systemstrukturen jederzeit im RTF-Format ausführlich dokumentieren. Die Systemstruktur kann darüber hinaus sowohl im BMP- als auch im vektororientierten WMF-Format exportiert werden, sodass eine Weiterverarbeitung mit praktisch allen Grafikprogrammen (PaintShop, CorelDraw, ...) möglich ist.



C-Code-Generierung

Der BORIS-AutoCode-Generator stellt die ideale Verbindung zwischen der komfortablen Systemkonfiguration unter BORIS und der effizienten Realisierung auf der Ziel-Hardware dar. Von der Simulation am PC bis zum fertigen Produkt ist es in der Regel ein großer Schritt. Der BORIS-AutoCode-Generator nimmt Ihnen davon ein wesentliches Stück ab: Er generiert quasi "auf Knopfdruck" aus der komfortablen WINDOWS-Entwicklungsumgebung heraus ANSI-C- bzw. C++-Code für nahezu jede Form von Ziel-Hardware. Entwerfen und optimieren Sie Ihre neuen Produkte auf grafischer Ebene in kürzester Zeit am PC, statt sich durch hunderte oder tausende Zeilen von Programmcode zu quälen! Eine Vielzahl von Optionen ermöglicht die optimale Anpassung des generierten Codes an die Ziel-Hardware. Entscheiden Sie selbst, wie schnell und exakt Ihr Code sein soll - der AutoCode-Generator gibt Ihnen alle Werkzeuge dafür an die Hand.

Prozessschnittstellen

Alle Prozessschnittstellen können direkt aus der BORIS-Umgebung heraus über entsprechende I/O-Systemblöcke angesprochen werden. Über PC-Einsteckkarten mit analogen/digitalen Ein- und Ausgängen kann eine unmittelbare Online-Ankopplung vom PC an den Prozess erfolgen. Diese besonders für die Entwicklungsphase bzw. den Ausbildungsbereich prädestinierte Realisierungsform erlaubt Abtastzeiten hinunter bis unter 1 ms. WinFACT verfügt über entsprechende Treiber für alle handelsüblichen Einsteckkarten. Über die serielle Schnittstelle erfolgt die Ankopplung an den Prozess in Verbindung mit entsprechenden Hardware-Systemen wie z. B. ISM- oder ADAM-Modulen. Für den Einsatz auf Notebooks interessant sind externe USB-Module, wie sie mittlerweile von vielen Herstellern in einer breiten Leistungspalette angeboten werden; auch diese werden von BORIS unterstützt. Dies gilt in gleicher Weise für Digitalvoltmeter, wie sie etwa von CONRAD-Elektronik angeboten werden.

Für den Datenaustausch mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) der Fa. Siemens (Baureihen S7-200 und S7-300/400) stehen ebenfalls Treiber zur Verfügung. Sollen Daten mit Prozessleitsystemen ausgetauscht werden, empfiehlt sich dazu die separat erhältliche OPC Client/Server Toolbox für BORIS.

Kommunikation mit anderen Anwendungen

BORIS bietet vielfältige Möglichkeiten zur Kommunikation mit anderen Anwendungen. So lassen sich über DDE z. B. Daten in oder aus Standardanwendungen wie EXCEL oder LabView portieren. Über TCP/IP-Blöcke lässt sich eine Kommunikation über das Internet aufbauen. Auf diese Weise sind sich auch verteilte Simulationen oder ferngesteuerte Messungen realisierbar. Als Industriestandard für den Datenaustausch im Bereich MSR hat sich mittlerweile OPC (OLE for Process Control) herausgebildet. Die OPC Client/Server Toolbox bietet dazu weit reichende Möglichkeiten; sie erlaubt es BORIS, einerseits selbst als OPC Server zu arbeiten (und damit seine Daten anderen Anwendungen zur Verfügung zu stellen), andererseits auch als OPC Client Daten mit OPC Servern von Fremdanbietern (z. B. Prozessleit- oder -visualisierungssystemen) auszutauschen.

Modellbildung und Reglerentwurf

Mit dem System Identification Center und dem PID Design Center stehen Ihnen zwei BORIS-Ergänzungsmodul zur Verfügung, die speziell die Modellierung von Systemen (System-Identifikation) und den Entwurf von PID-Reglern anhand von Einstellregeln vereinfachen. Das System Identification Center ermöglicht dabei die automatische Identifikation linearer Systeme mit und ohne Ausgleich anhand ihrer Sprungantwort. Dazu stehen für die unterschiedlichen Streckentypen (PT1, PT2, Totzeit etc.) verschiedene Verfahren zur Verfügung.

Das PID Design Center erweitert die standardmäßig verfügbaren Möglichkeiten zum Entwurf von PID-Reglern beträchtlich. Es ermöglicht den wahlweise manuellen oder auch automatischen Entwurf kontinuierlicher und zeitdiskreter PID-Regler anhand einer Vielzahl unterschiedlicher Streckenapproximationen und Entwurfsverfahren. Dazu genügt es, Streckenein- und -ausgangsgröße innerhalb von BORIS dem PID Design Center-Systemblock zuzuführen. Beide Größen können dann vor dem eigentlichen Entwurf auf einen frei wählbaren Arbeitspunkt normiert werden.

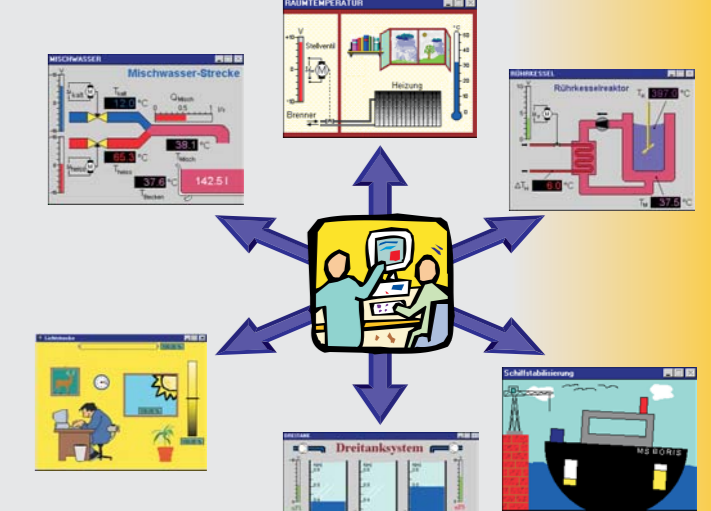
Flexible Animation Builder

Der Flexible Animation Builder (kurz FAB) ist eine separat erhältliche BORIS-Erweiterung, die die komfortable Erstellung von Prozessvisualisierungen, Animationen und Bedienoberflächen per Drag&Drop (d. h. ohne jegliche Programmierung) ermöglicht. Dazu stellt der FAB eine Vielzahl von Grafik- und Steuerelementen wie Linien, Kreise, Rechtecke, Bitmaps, formatierbare Ausgabefelder, Schalter, Taster, Schieberegler, LEDs, Analog- und Digitalinstrumente, Ventile, Zylinder, Laufbänder, vorgefertigte Animationen u. v. m. zur Verfügung, die beliebig miteinander verknüpft werden können. Innerhalb von BORIS werden die einzelnen Elemente einfach in gewünschter Weise mit den Ein- bzw. Ausgängen anderer Systemblöcke verbunden. Alle Funktionen können direkt innerhalb von BORIS überprüft werden. Nachfolgende Grafiken geben einen kleinen Einblick in die Fülle von Möglichkeiten, die der FAB Ihnen bietet.



Streckenmodelle und Prozessvisualisierungen

Als ideale Ergänzung zum Simulationssystem BORIS werden verschiedene Streckenmodelle samt Visualisierung angeboten. Diese können als separate Komponenten oder - speziell für Lehrzwecke - als Bestandteile regelungstechnischer Software-Praktika erworben werden. Jeder Modelltyp besteht aus dem eigentlichen Funktionsblock und dem zugehörigen Visualisierungsblock, der das dynamische Verhalten der einzelnen Streckengrößen veranschaulicht. Damit eignen sich diese Streckenmodelle insbesondere für den Ausbildungsbereich, aber auch als Grundlage für selbst erstellte Prozessvisualisierungen.



Weitere BORIS-Zusatzmodule

Neben den bereits erwähnten Modulen ist eine Vielzahl weiterer Zusatzkomponenten verfügbar, die die Arbeit mit BORIS in speziellen Anwendungsfällen erleichtern. Dazu gehören:

- 10-Kanal-Datenlogger zur universellen Datenerfassung (z. B. zur Langzeit-Datenerfassung)
- Universelles RS-232-Modul zur Ansteuerung der seriellen Schnittstelle aus BORIS heraus
- ODBC-Toolbox zum Datenaustausch mit nahezu beliebigen Datenbanksystemen
- Universeller Logikparser (vereinfacht das Erstellen komplexer logischer Verknüpfungen)
- Soft-SPS
- VBScript-Modul (ermöglicht Programmierung "eigener" Blöcke mit Visual Basic)
- FTP-Toolbox
- Sollwert-/Kennliniengenerator
- Mailslot-Meldungsverwaltung
- Frequenzgang-Plotter (Frequenzgang-Ermittlung für beliebige BORIS-Strukturen)

