

OFFIS

OLDENBURGER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSINSTITUT  
FÜR INFORMATIK-WERKZEUGE UND -SYSTEME



MSAFE

CBT-  
Multimediales  
Selbstlernsystem zur  
Aus- und  
Fortbildung von  
Elektrofachkräften

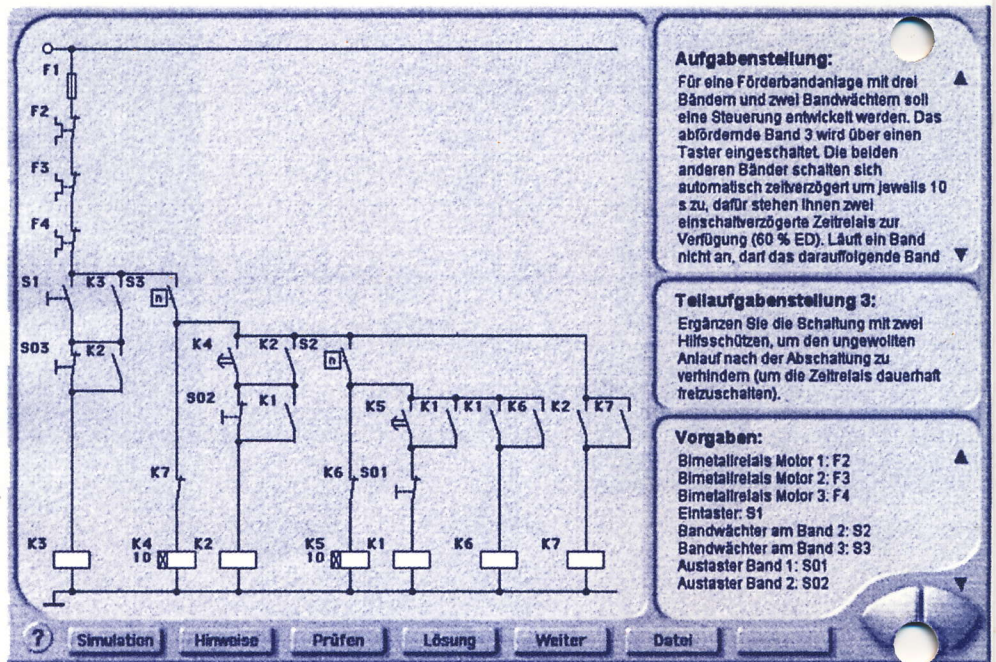


Abb.: Beispiel einer Schütz-/Relaissteuerschaltung: Förderband mit Bandwächtern

## Projekthintergrund

MSAFE wurde in Zusammenarbeit mit der bfe-Oldenburg (Bundesfachlehranstalt für Elektronik) insbesondere für die Meisterausbildung entwickelt und realisiert die computergestützte Schaltungssimulation und -verifikation im praxisorientierten Abschnitt einer multimedialen CBT-Selbstlernumgebung für den Bereich Steuerungstechnik. MSAFE ist jedoch auch als autonome intelligente CBT-Lernprogrammumgebung für den Bereich der Schütz- und Relaischaltungen einsetzbar.

## Konzeption

Das CBT-Selbstlernsystem MSAFE basiert auf einer Theorie des Problemlösens und Wissenserwerbs, die davon ausgeht, daß entdeckendes Lernen und Eigenaktivität durch das Aufstellen und Testen von Hypothesen gefördert werden. Die in unserer Arbeitsgruppe entwickelte ISPD-Theory (impass - success - problem solving driven learning) bietet einen

einen Ansatz für ein systematisches, planvolles Design wissensbasierter CBT-Systeme. Der Lernende bearbeitet vorgegebene Aufgaben, indem er innerhalb einer CAD-Umgebung frei Schaltungsentwürfe unter dem Einsatz verschiedener Werkzeuge konstruieren kann.



## Selbst-/Lernunterstützung durch

### MSAFE

In jeder Phase des Schaltungsentwurfes kann der Lernende Hypothesen zur Korrektheit seiner Entwürfe an das CBT-System formulieren. Eine Hypothese ist die Durchführung eines Funktionstests auf dem zu testenden Schaltungsentwurf, um verifizieren zu können, ob das geforderte Soll-Verhalten, der zu realisierenden Schaltungsfunktion auch dem Ist-Verhalten des Lösungsentwurfes entspricht. Ein Funktionstest ist durch eine Sequenz von Testanweisungen mit Realzeitanforderungen für eine bestimmte Schaltungsfunktion („Arbeitsschritt“) definiert. Jede einzelne Testanweisung enthält dabei das mögliche Ausgabeverhalten der Schütz-/Relais-schaltung, das aus einer erfolgten Eingabe zu einem definierten Zeitpunkt resultieren kann - auch für Fehlersituationen. Die Testanweisungen werden durch einen Realzeit-Modelchecker geprüft. Mittels einer wissensbasierten Diagnose kann der Lernende daraufhin differenzierte Rückmeldungen (feedback) zu seinem Lösungsvorschlag erhalten, die ihn in Stocksituationen (impasses) helfen, Fehler einzugrenzen, um anhand bereits korrekt gelöster Abschnitte selbst zu einer korrekten Lösung zu finden und

dadurch die Stocksituation zu überwinden. Gelingt ihm dies wiederholt nicht, kann ihm das System zu einem realisierten Teilabschnitt eine Musterlösung vorschlagen, die er als Grundlage zum Lösen weiterer Teilaufgaben benutzen kann. Wurde ein Teilabschnitt korrekt gelöst, wird der Lernende durch Rückmeldungen über die Korrektheit seines Entwurfes informiert (success). Um auch komplexe Schaltverhalten jederzeit nachvollziehen zu können, wird der Lernende durch eine Echtzeit-Simulationskomponente unterstützt, die es ihm gestattet, Teil- oder Gesamtschaltungen schrittweise manuell oder automatisch in Echtzeit zu simulieren.

## Anwendungen

Für KMUs, die sich eigene Experimentiermaterialien und Räume für die Aus- und Fortbildung nicht leisten können, bietet MSAFE eine geeignete Selbstalter-native für den Bereich kontaktbehafte-ter Schütz-/Relaisschaltungen. Im aus ESF-Mitteln beantragten ADAPT-Projekt ICSO/ESPC findet das Verfahren zum Realzeit-Modelchecking für fallbasierte Simulationen sowie bei der Prüfmittelverwaltung als Softwaremodul zusätzliche Verwendung.

MSAFE wird jederzeit von der bfe-Oldenburg im Lernabschnitt „Steuerungstechnik“ im Rahmen der Aus- und Fortbildung im Bereich Elektrotechnik eingesetzt.



# OFFIS

OLDENBURGER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSINSTITUT  
FÜR INFORMATIK-WERKZEUGE UND -SYSTEME



**Projektleiter:**

Prof. Dr. Claus Möbus

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Inform. Hermann Göhler

Tel. 0441/798-5175

Fax 0441/798-2155

eMail: [goehler@offis.uni-oldenburg.de](mailto:goehler@offis.uni-oldenburg.de)