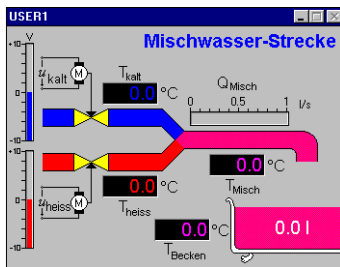


Regelungstechnische Streckenmodelle

Diese Sammlung umfasst eine Vielzahl unterschiedlicher Streckenmodelle für das blockorientierte Simulationssystem BORIS. Jeder Modelltyp besteht aus dem eigentlichen **Funktionsblock** (mathematisches Streckenmodell als BORIS-Superblock) bzw. mehreren alternativen Funktionsblöcken und dem zugehörigen **Visualisierungsblock** (User-DLL-Block), der das dynamische Verhalten der einzelnen Streckengrößen grafisch veranschaulicht. Damit eignen sich diese Streckenmodelle insbesondere für den Ausbildungsbereich, aber auch als Grundlage für selbstgestellte Prozessvisualisierungen. Zu allen Modellen werden optional Quelltexte und zugehörige Ressourcendateien (Pascal/Delphi-Format) mitgeliefert, sodass eigene Erweiterungen auf einfache Weise möglich sind. Zum Lieferumfang gehört selbstverständlich eine schriftliche Dokumentation.

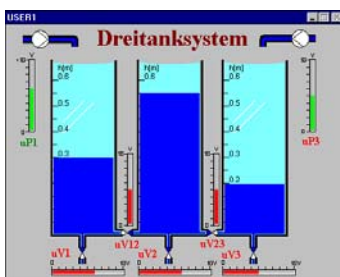
Mischwasserstrecke

Dieses Streckenmodell stellt einen Mischungsprozess dar, bei dem zwei Flüssigkeiten unterschiedlicher Temperatur miteinander vermischt werden. Die Zuflüsse Q_{kalt} und Q_{heiss} des Kalt- und Warmwassers werden über zwei elektrische Stellventile mit den Spannungen u_{kalt} bzw. u_{heiss} gesteuert. Beide Volumenströme werden nachfolgend in einem Mischungsvolumen V zu einem Gesamtvolumenstrom Q_{misch} mit der Mischtemperatur T_{misch} zusammengeführt und gelangen von dort aus beispielsweise in ein aufzufüllendes Becken.



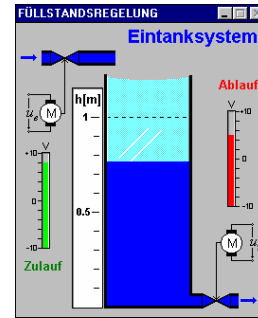
Dreitanksystem

Dieses Modell stellt drei nebeneinander angeordnete, identische Tankbehälter dar. Die jeweils benachbarten Behälter sind über ein Verbindungsrohr mit einem elektrischen Stellventil miteinander verbunden. Zusätzlich besitzt jeder Behälter einen separaten, ebenfalls über ein elektrisches Stellventil regulierbaren Abfluss, der z. B. zur Lecksimulation benutzt werden kann. Die beiden äußeren Tanks können über elektrische Pumpen befüllt werden. Dieses Modell eignet sich insbesondere für den Aufbau von Mehrgrößenregelungen oder Fehlerdiagnosesysteme.



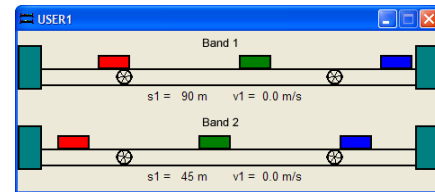
Niveaustrecke (Eintanksystem)

Dieses Streckenmodell stellt einen zylinderförmigen Einzel-tank mit Zu- und Ablauf dar (Strecke ohne Ausgleich, I-Strecke), bei dem Zu- und Ablaufstrom über je ein elektrisches Stellventil gesteuert werden.



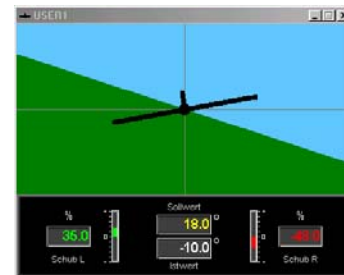
Gleichlaufregelung

Dieses Streckenmodell demonstriert am Problem der Synchronisation zweier Laufbänder eine typische Gleichlaufregelung. Die regelungstechnische Aufgabe besteht darin, das untere Band dem oberen Band so nachzuführen, dass die Positionen beider Bänder (erkennbar an den auf den Bändern befindlichen Kästen) übereinstimmen.



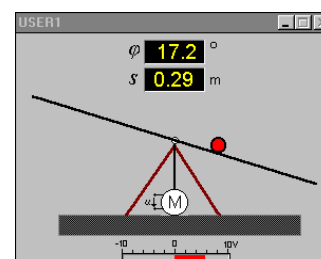
Flugzeug-Lageregelung

Dieses Streckenmodell stellt ein Flugzeug dar, dessen Fluglage einem vorgebbaren Winkel folgen soll und von der Leistung zweier Antriebe abhängt. Dabei wird der linke Antrieb als Stellgröße, der rechte Antrieb als Störgröße interpretiert. Eingangsgrößen sind die beiden Antriebsleistungen, Ausgangsgrößen die Winkelgeschwindigkeit und der Lagewinkel des Flugzeugs.



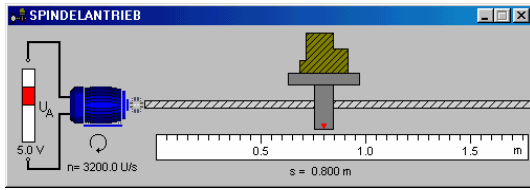
Wippe mit Ball

Dieses Streckenmodell stellt eine Wippe der Länge $2l$ dar. Auf dieser im Mittelpunkt gelagerten Wippe befindet sich eine Kugel mit Masse m und Radius r , die durch einen Servo in die Ruhelage (Wippenmitte) gebracht werden soll. Der Servo wird mit der Spannung u_S angetrieben und erzeugt daraus einen Stellwinkel φ .



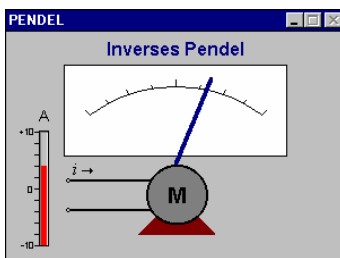
Spindeltrieb

Dieses Streckenmodell verkörpert einen über einen Elektromotor angetriebenen Spindeltrieb für eine Werkzeugmaschine (Strecke ohne Ausgleich). Eingangsgröße ist die Ankerspannung des Motors, Ausgangsgrößen sind Motordrehzahl und Schlittenposition.



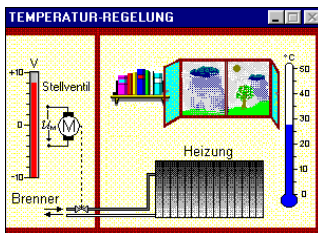
Inverses Pendel

Dieses Streckenmodell stellt ein auf dem Kopf stehendes Pendel dar, auf das über einen Motor ein dem Ankerstrom i proportionales Drehmoment M ausgeübt werden kann. Zustandsgrößen des Pendels sind der Auslenkwinkel φ und seine zeitliche Änderung $\omega = d\varphi / dt$.



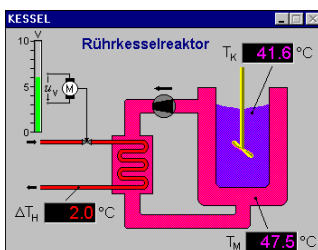
Temperaturstrecke

Zur Zeit stehen drei verschiedene Temperaturstrecken zur Auswahl. Das Streckenmodell ist jeweils als Reihenschaltung eines elektrischen Stellventils und eines zu beheizenden Raums realisiert. Eingangsgröße der Strecke ist die Motorspannung des Stellmotors, Ausgangsgröße die Raumtemperatur. Über einen Störeingang kann eine zusätzliche Störgröße auf die Strecke geschaltet werden. Die drei Streckentypen unterscheiden sich jeweils in der Realisierung des Ventil- bzw. Raummodells.



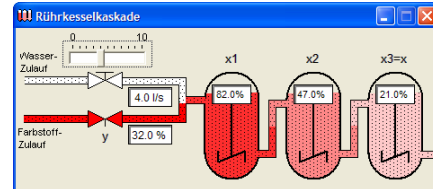
Rührkesselreaktor

Dieses Streckenmodell stellt einen Rührkesselreaktor dar, in dem eine Flüssigkeit über ein Wasserbad erhitzt werden kann. Das Wasserbad selbst wird über einen Wärmetauscher beheizt, dem ein Heizmedium mit der Temperatur T_H zugeführt wird. Die Durchflussmenge dieses Heizmediums kann über ein elektrisches Stellventil gesteuert werden. Ausgangsgrößen des Systems sind die Temperatur des Wasserbads im Reaktormantel T_M bzw. die Temperatur der Flüssigkeit innerhalb des Kessels, T_K .



Rührkesselkaskade

Dieses Streckenmodell stellt eine Kaskade bestehend aus drei Rührkesseln dar, deren Inhalt eine Flüssigkeit mit einer bestimmten Farbkonzentration ist (Größen x_1 , x_2 und x_3). Regelgröße x ist die Farbkonzentration im dritten Kessel (x_3). Der erste Kessel wird über zwei Zulaufe gespeist, wobei der erste Zulauf reines Wasser enthält und über ein Stellventil gesteuert werden kann. Der zweite Zulauf führt den Farbstoff zu, wobei der maximale Farbstoffzulauf und der Farbstoffgehalt (Störgröße z) vorgegeben werden können. Der tatsächliche Zulauf (Stellgröße y) wird dann über ein Stellventil reguliert.



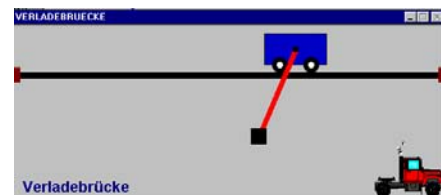
Lichtstrecke

Das Streckenmodell "Lichtstrecke" eignet sich zum Aufbau von Lichtregelungen. Über eine Lampe in der Deckenmitte kann ein Zimmer ausgeleuchtet werden. Regelgröße ist die Raumhelligkeit, Stellgröße die Lampenleistung. Über ein Fenster, das über ein Rollo stetig verschlossen werden kann, strahlt additives Störlicht in den Raum ein.



Verladekran

Dieses Streckenmodell stellt eine Verladebrücke dar. Ein Wagen, an dem sich ein Ausleger der Länge l mit einer Lastmasse befindet, wird über eine Antriebskraft F vorwärts bewegt. Zustandsgrößen des Systems sind die Wagenposition x und die Wagengeschwindigkeit \dot{x} sowie der Auslenkwinkel φ des Pendels und seine zeitliche Änderung (Winkelgeschwindigkeit) $\dot{\varphi}$.



Motor-Generator-Satz

Dieses Streckenmodell stellt einen Motor-Generator-Satz dar, der zur Realisierung einer Drehzahl-/Drehfrequenzregelung genutzt werden kann. Eingangsgröße der Strecke ist die Motorspannung u_c , Ausgangsgrößen sind die Generatorspannung u_a und die Drehzahl. Über einen Störeingang kann zusätzlich eine Störgröße auf den Streckenausgang geschaltet werden.

