

Kai-Oliver Linde

IKA-Werke Staufen
Neumagenstraße 27
79219 Staufen

Messen, Steuern und Regeln mit der labworldsoft

Schnelles und leichtes Vernetzen von Laborgeräten verschiedener Hersteller

Um Geräte unterschiedlicher Hersteller miteinander betreiben, steuern und/oder regeln zu können, steht dem Anwender nun eine entsprechende Software zur Verfügung.

Meist sind in den Laboratorien Geräte unterschiedlicher Hersteller im Einsatz. Will man diese miteinander verknüpfen, treten oft Schnittstellenprobleme auf, die wenn überhaupt, nur vom EDV-Experten gelöst werden können. Diese Problematik wurde erkannt und eine Software entwickelt, mit der Anwender die Geräte miteinander betreiben können und sich somit endlich auf ihre eigentliche wissenschaftliche oder betriebswirtschaftliche Aufgabenstellung konzentrieren können.

Die Software wurde so erstellt, daß möglichst keine Zeit für Schnittstellenkonfigurationen aufgewendet werden muß. Die Lösung einer bestimmten betrieblichen oder wissenschaftlichen Aufgabe soll im Vordergrund stehen.

Außerdem kann in der neuen Software, in der zur Zeit 27 führende Laborgeräte-Hersteller mit ihren steuerbaren Gerätesortimenten vertreten sind, eine große Zahl der eventuell schon im Labor vorhandener Schnittstellengeräte genutzt werden. Aber auch Geräte mit einem Spannungs- oder Stromausgang (Analogsignale) können mit Hilfe des A/D-Wandlers (analog/digital) Datacontrol DC 2 ihre Meßwerte an die Software übertragen. Außerdem besteht hierbei die Möglichkeit, bis zu 4 Geräte mit einem A/D-Wandler zu verbinden.

Mit Hilfe einer multiseriellen Karte sind bis zu acht Schnittstellengeräte gleichzeitig betreibbar.

Hard- und Softwarevoraussetzungen

Die Hard- und Softwarevoraussetzungen sind nach dem jetzigen PC-Standard einfach zu erfüllen. Die labworldsoft-Version 2.6 benötigt lediglich einen 486-PC mit mindestens 33 MHz und 8 MB Arbeitsspeicher sowie eine Maus. Außerdem muß ein VGA Monochromdisplay ab 16 Graustufen oder ein Farbdisplay vorhanden sein.

Das Programm läßt sich unter Windows 3.1x, Windows 95 und Windows 98 betreiben.

Der Meßablaufplan

Die einzelnen Geräte und gewünschten Funktionen werden in Form von Funktionsblöcken (Modulen) auf den Bildschirm gelegt, und durch Pfeile miteinander verknüpft (Abbildung 1). So entsteht eine neue Konfiguration bzw. ein Meßablaufplan.

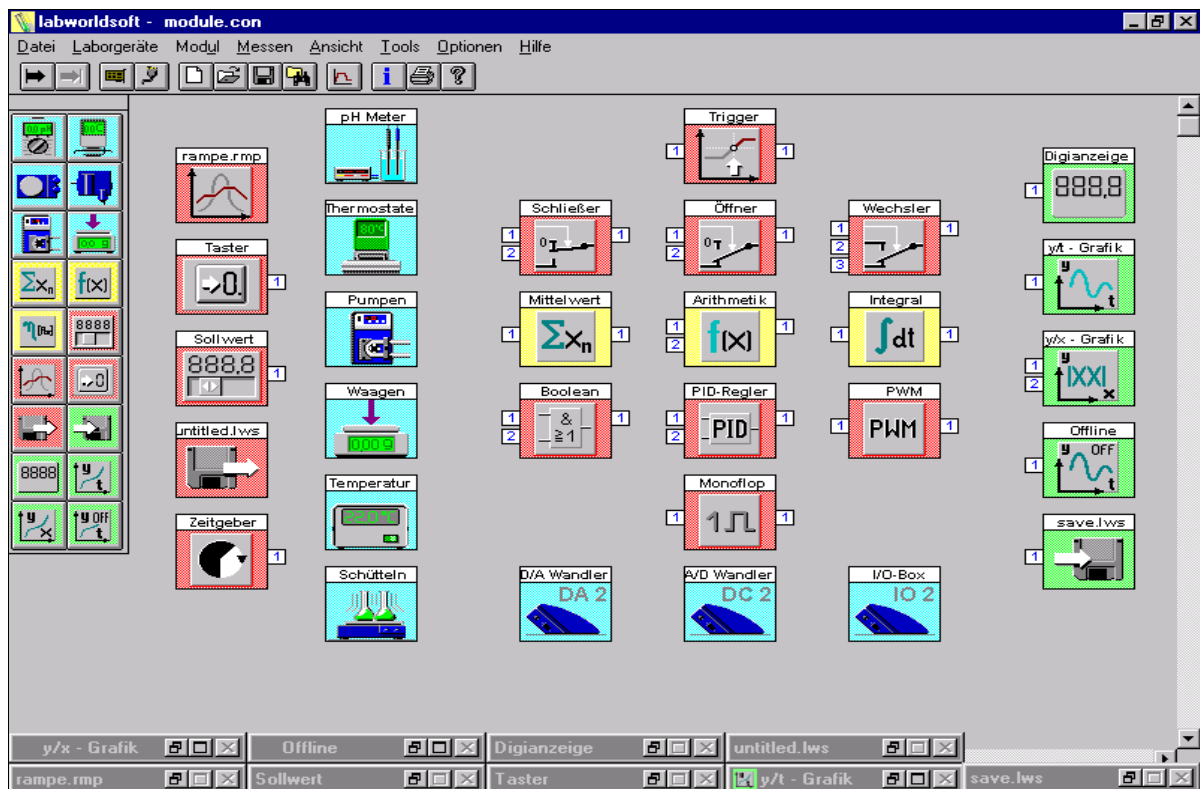


Abbildung 1: Auswahl einiger möglicher Module zur Erstellung eines Meßablaufplanes.

Alle verfügbaren Funktionsblöcke sind durch Symbole dargestellt und entsprechend ihrer Zugehörigkeit farblich gekennzeichnet. Blaue Module stellen die physikalisch vorhandenen Laborgeräte dar (Hardware). Gelbe Module sind für arithmetische Operationen und Mittelwertbildung einzusetzen. Rote Module werden zur manuellen oder automatischen Steuerung (Rampen) der Geräte verwendet. Die für Steuer- und Regelaufgaben benötigten Module gehören ebenfalls dazu. Grüne Module dienen der numerischen oder grafischen Darstellung der Meßwerte sowie ihrer Speicherung in den Formaten .lws (labworldsoft-Format) und .txt (ASCII-Code). Dies ermöglicht, die Daten auch mit anderen Programmen weiter zu verarbeiten. Zusätz-

lich kann ein Dokumentationsfenster genutzt werden. Die dort eingegebenen Informationen liegen dann im Word-Format (.doc) gespeichert vor.

Jedes Modul ist unter anderem mit einem „Hilfe“-Button ausgestattet. So ist die entsprechende Online-Hilfe jederzeit schnell verfügbar.

Steuern und Regeln

Um die Möglichkeiten der Steuer- & Regelfunktionsblöcke zu vermitteln, zeigen im folgenden fünf praktischen Beispiele eine Übersicht möglicher Anwendungen der Software auf.

Dosieren mit einer Pumpe in Abhängigkeit vom pH-Wert.

Der pH-Wert einer Lösung soll nur in einem bestimmten Bereich liegen. Im Triggermodul werden die gewünschten Grenzwerte festgelegt. Werden diese überschritten, erhält das Relais ein Signal, worauf eine Pumpe aktiviert wird. Sie pumpt eine zweite Lösung hinzu, bis der pH-Wert wieder im gewünschten Grenzwertbereich liegt (Abbildung 2). Hier ist besonders interessant, daß Trigger und Relais nicht physikalisch vorhanden sind, sondern gewissermaßen virtuell eingesetzt werden.

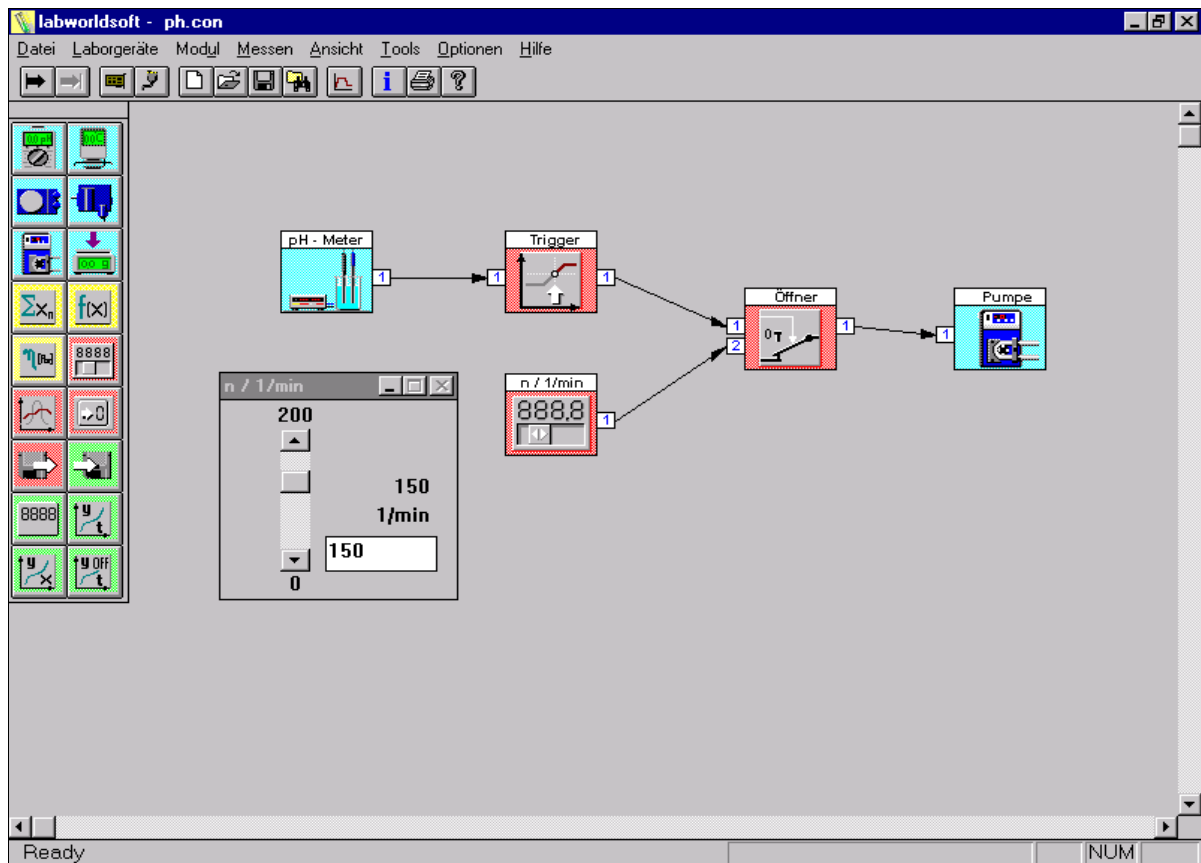


Abbildung 2: Konfiguration zur Steuerung einer Pumpe in Abhängigkeit vom pH-Wert.

Regeln eines Heizpilzes

Mit Hilfe der labworldsoft läßt sich aufgrund einer Grenzwertüberschreitung ein beliebiges Gerät ohne RS-232-Schnittstelle und Analogausgang, wie zum Beispiel ein Heizpilz oder auch ein Magnetventil, ein- bzw. ausschalten.

Im zu beheizenden Medium wird ein Temperaturfühler positioniert, der ein Signal über die Software an den Istwerteingang des PID-Funktionsblocks liefert. Der Sollwert wird mit einem virtuellen Schieberegler an den Sollwerteingang des PID-Funktionsblocks gegeben. Das PID-Reglersignal wird über einen virtuellen Pulsweitenmodulator in entsprechende Ein- und Ausschaltzeiten umgewandelt.

Der Proportional-, Integral- und Differentialanteil des Reglers kann der Anwender selbst einstellen, und somit die Regelung jeder Anwendung speziell anpassen. Zwischen dem Netzstecker des Heizpilzes und dem Datacontrol I/O 2 befindet sich ein Leistungsschalter, der den Netzstrom, entsprechend der Ein- und Ausschaltzeiten des PID-Funktionsblocks, vom Heizpilz trennt oder zuschaltet (Abbildung 3).

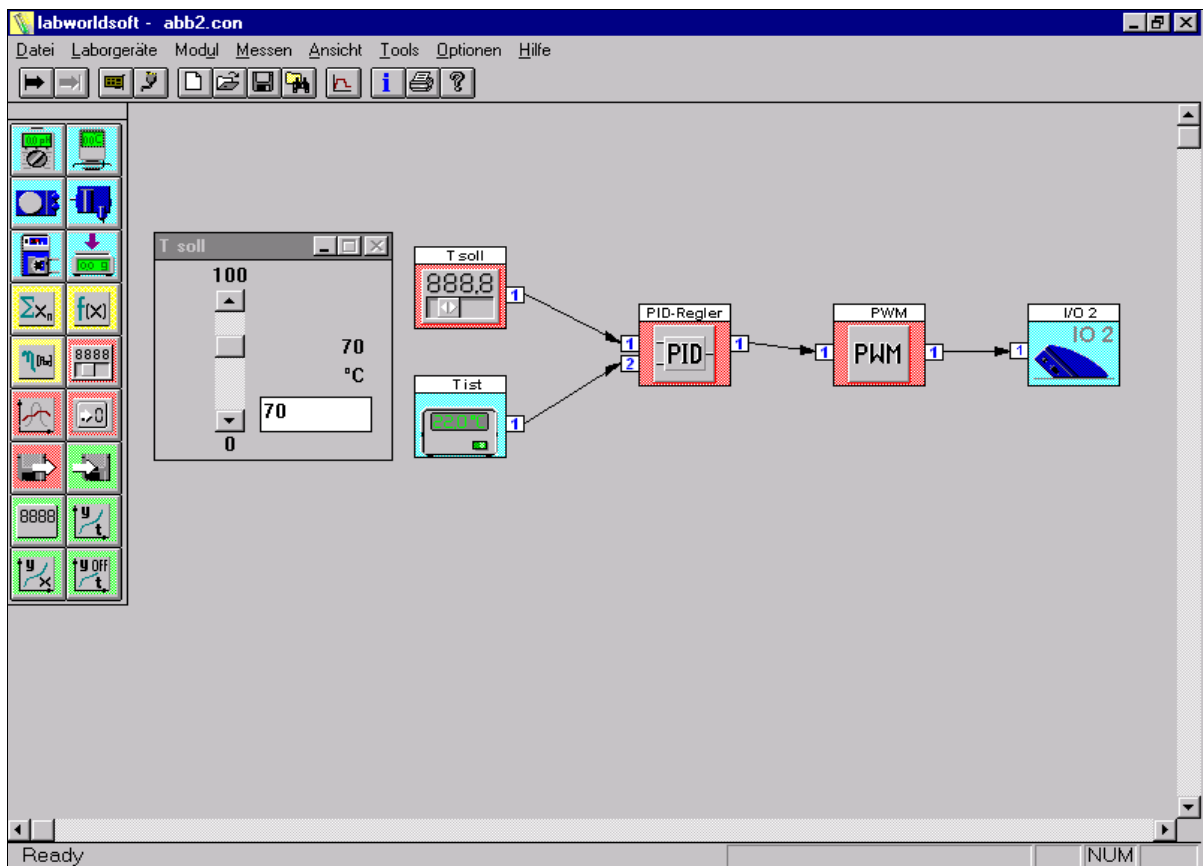


Abbildung 3: Konfiguration zur Regelung eines Heizpilzes über PID, PWM und Datacontrol I/O 2.

Regelung der Drehzahl eines Rührwerks in Abhängigkeit des gemessenen Drehmoments.

In diesem Beispiel wird das Drehmoment über einen Sollwertgeber eingestellt und die Drehzahl des Rührwerks entsprechend durch den PID-Funktionsblock eingeregelt. Das Drehmoment bleibt also konstant, auch wenn sich die Viskosität des Mediums verändert (Abbildung 4).

Aus Sicherheitsgründen ist es möglich, die maximal erlaubte Drehzahl über die Stellgröße zu begrenzen.

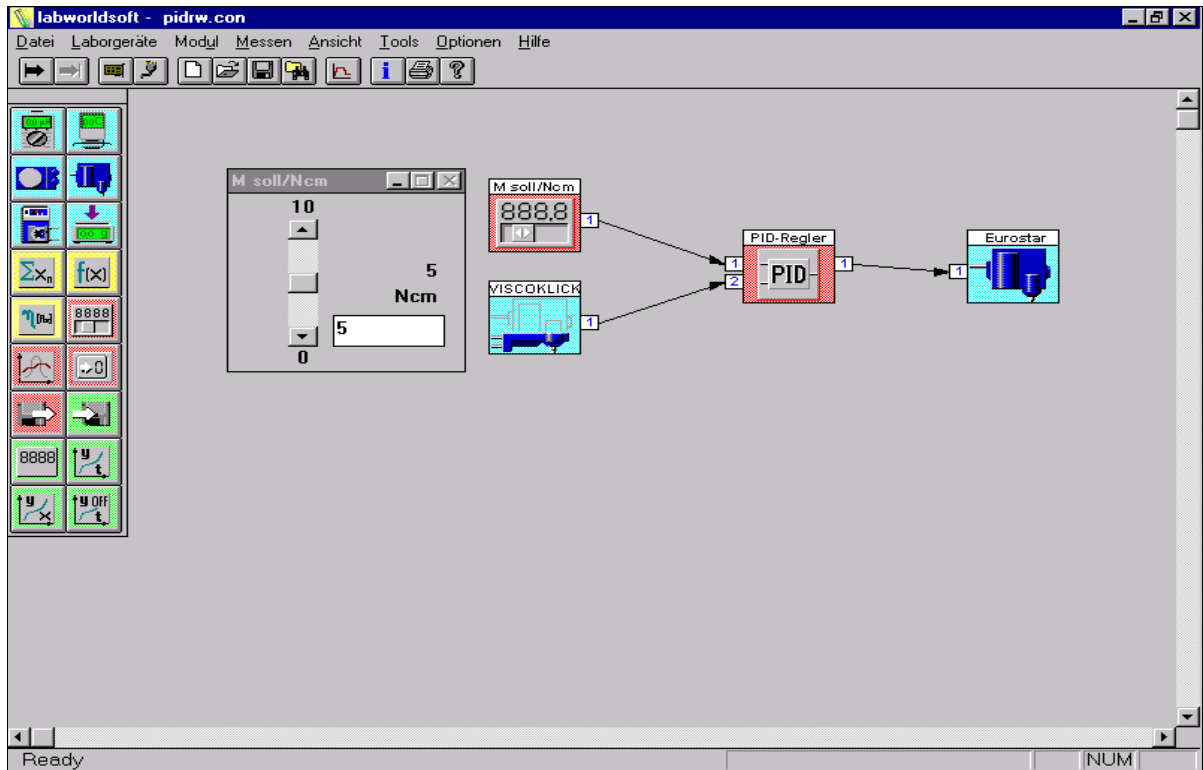


Abbildung 4: Konfiguration zur Regelung der Drehzahl in Abhängigkeit vom Drehmoment.

Nach konstantem Drehmoment über einen gewissen Zeitraum einen Rührvorgang beenden

Die Software ermittelt mit Hilfe des Funktionsblocks „Ableitung“, ob ein konstantes Drehmoment vorliegt. Fünfzig Werte werden dann gleitend gemittelt und durch einen Trigger geleitet. Liegen die Resultate im vorgegebenen Grenzwertbereich und (Boolesche Verknüpfung!) über die im Zeitgebermodul vorgegebene Zeit innerhalb des Triggerbereichs, wird das Relaismodul auf 0 geschaltet. Der Rührvorgang wird beendet (Abbildung 5).

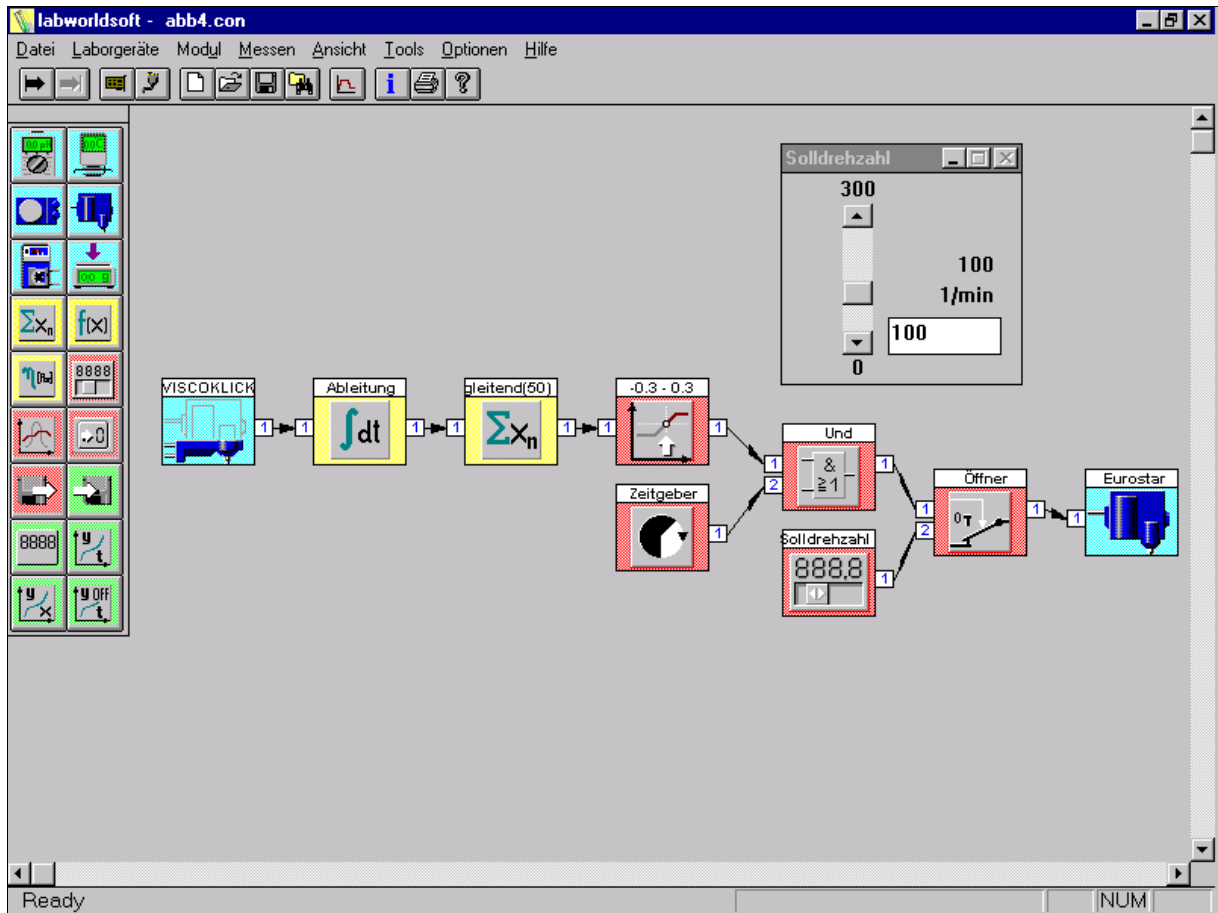


Abbildung 5: Konfiguration zur Erkennung eines konstanten Drehmoments.

Miniplant

Die Software bietet aufgrund ihrer Vielfältigkeit zum Beispiel auch die Möglichkeit eine Miniplant zu betreiben. Abbildung 6 zeigt eine Beispielkonfiguration für

einen Laborreaktor mit Peripheriegeräten. Hier werden die Drehzahl des Rührwerks, die Solltemperatur eines Thermostaten und eine Dosierpumpe angesteuert.

Drehmoment und Temperatur des Mediums werden unter anderem aufgezeichnet und in einer y/t-Grafik dargestellt (Abbildung 7). Ein Ausbau dieser Anlage mit zusätzlichen, externen Sensoren oder Ventilen ist mit Hilfe des Datacontrol I/O 2 möglich.

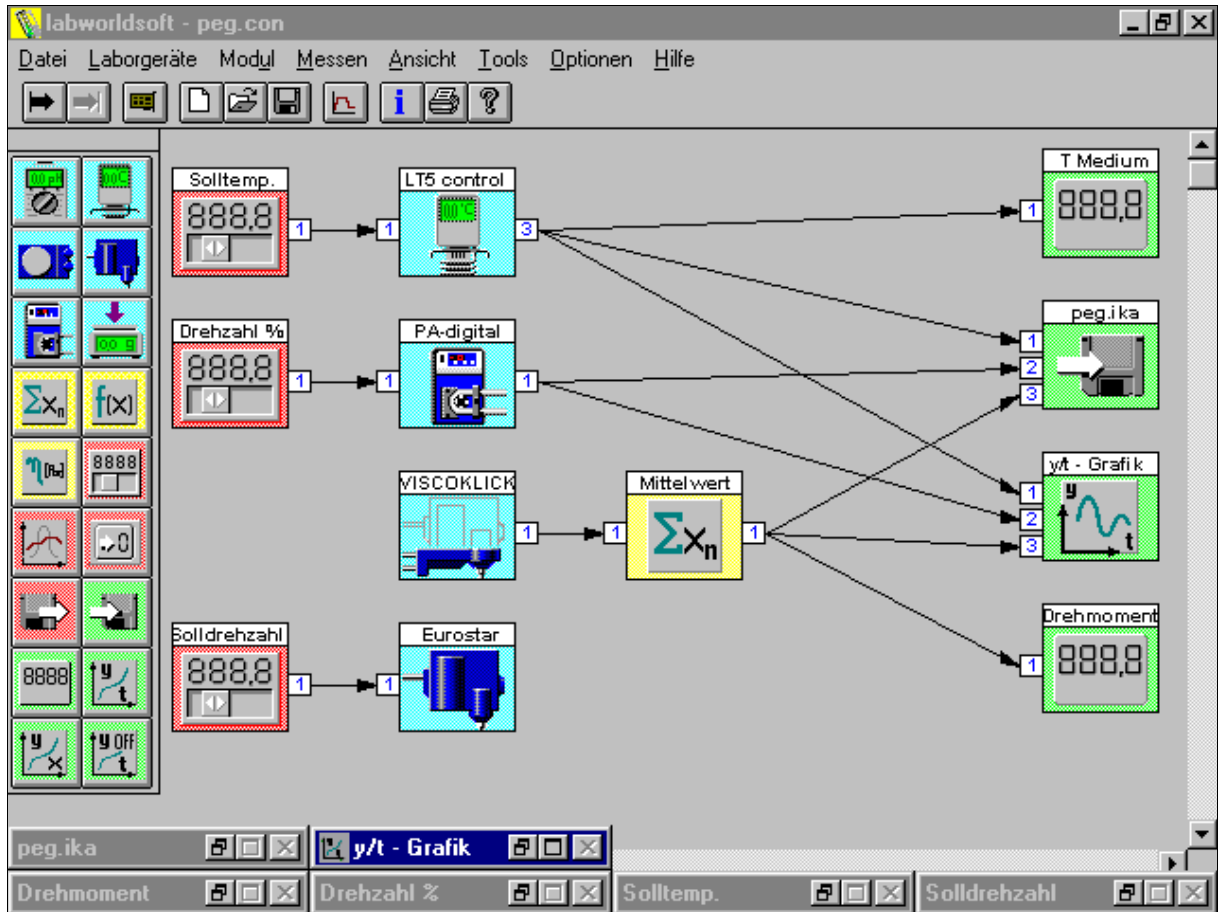


Abbildung 6: Konfiguration eines Laborreaktors mit Peripheriegeräten.

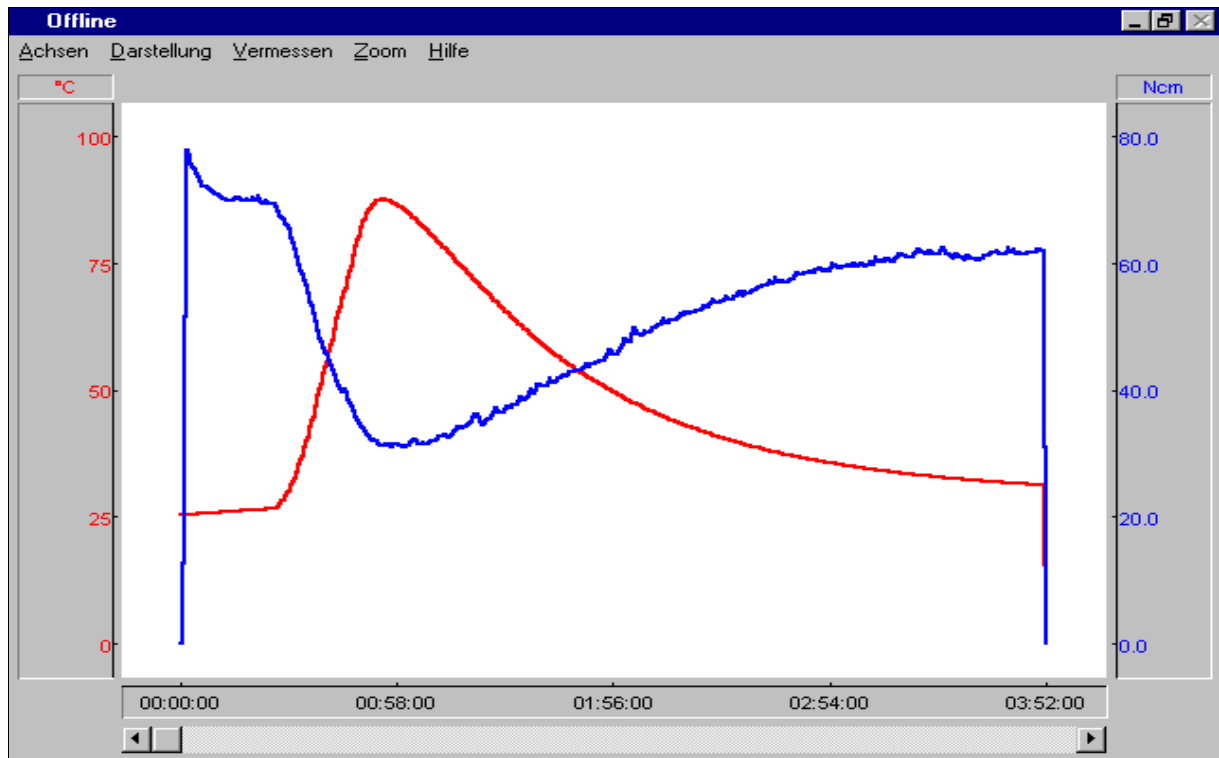


Abbildung 7: y/t-Grafik: Drehmomentänderung (Viskositätsänderung) des Mediums mit der Temperatur.

Simulation der Ablaufpläne

Programmierte Konfigurationen über Simulationen zu testen bzw. zu prüfen, ist eine weitere Möglichkeit der labworldsoft. Hierbei werden die Funktionsblöcke der Geräte durch Sollwertgeber bzw. Rampen und Digitalanzeigen ersetzt. So können bisher nicht einfach zu lösende Steuer- und Regelaufgaben ohne physikalisch vorhandene Trigger, Relais, Regler etc. im Labor realisiert werden.

Trialversion der labworldsoft

Eine kostenlose Trialversion der labworldsoft kann über das Internet heruntergeladen werden (<http://www.labworld-online.com>, im labworldsoft Gebäude). Diese ist für einen Zeitraum von 30 Tagen voll funktionsfähig. Außerdem steht hier auch das Handbuch im .pdf-Format (Acrobat Reader) zur Verfügung.

Ausblick

Durch Einbinden zusätzlicher Laborgerätehersteller wird labworldsoft immer vielseitiger einsetzbar. Durch Berücksichtigung spezieller Kundenwünsche läßt sich die Software noch anwendungsfreundlicher gestalten. Die nächste Version kann auch unter Windows NT betrieben werden.