

## **Ziel 1**

**Erstellung eines virtuellen analogen Messgerätes zu Vorführungszwecken während des elektrotechnischen Unterrichts mit dem Ziel der Wiedergabemöglichkeit über Beamer (Bildprojektor)**

## **Ziel 2**

**Erstellung eines virtuellen papierlosen Schreibers zu Aufzeichnungszwecken und zu Vorführungszwecken während des elektrotechnischen Unterrichts mit dem Ziel der Wiedergabemöglichkeit über Beamer (Bildprojektor).**

# Übersicht

- 1) Messwerteingabe über zusätzliche Steckkarte generell

## Übersicht Ziel 1 (Analoges Messgerät)

- 1.1) Darstellung der Ergebnisse über Zeigeranzeige zur Erfassung von Tendenzen mit **analogem Messgerät**  
(Programmteil 1)
- 1.2) Simulationsgenerator zur Simulation von Messwerten bei nicht vorhandenem externem Signal beim **analogem Messgerät**  
(Programmteil 2)
- 1.3) Erstellung von Benutzerhilfen und Arbeitserleichterungen zum Programm „**Analoges Messgerät**“  
(Programmteil 3)
- 1.4) Benutzeroberfläche und Benutzerhinweise vom **analogen Messgerät**
- 1.5) Schaltungsansicht **Analoges Messgerät**

## 1) Messwerteingabe über zusätzliche Steckkarte.

Messwerte werden über eine zusätzliche Steckkarte, das DAQ-Board (das Data Acquisition-Board) und DAQ-Experimentierboard (Bild1) an das HP-VEE -Programm mit dem Ziel übergeben, anschließend in den ebenfalls mit HP-VEE geschriebenen Auswertungsprogrammen „Analoges Zeigermessgerät“ oder „Papierloser Schreiber“ entsprechend auszuwerten und anzuzeigen.



Bild 1: DAQ-Experimentierboard

DAQ-Board und DAQ-Experimentierboard stellen beide eine Erweiterung der PC-Hardware dar.

Bei dem DAQ-Board handelt es sich um eine Steckkarte welche mit dem Motherboard des PCs über einen ISA – Slot verbunden wird.

Das DAQ- Experimentierboard ist dann über ein 37-poliges Flachbandkabel und SUB-D – Stecker mit dem DAQ-Board verbunden. ( Bilder 1 und 2)

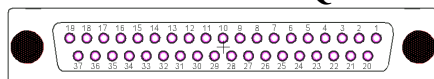


Bild 2: SUB-D – Stecker

Die Daten werden anschließend im HP-VEE mit Komponenten einer eigens für dieses Experimentierboard erstellten Library (CBI\_UL) verarbeitet.

Diese Library muss bei der Programmerstellung aktiv eingelesen, das heißt, direkt am Programmstart als Objekt integriert werden.

Bei HP-VEE werden grundsätzlich derlei Objekte (z.B. logische Glieder, Gatter, Schalter und ä.) miteinander sinnvoll kombiniert, d.h. auf spezielle Art untereinander verbunden. Diese ergeben dann das fertige Programm.

Zum Einlesen wird zusätzlich von einer „cbAI“ genannten Datei eingelesen, welche die Ansteuerung der Messkarte über Channelauswahl erlaubt.

Bei der Channelauswahl meint man damit die Auswahl der einzelnen Sensoren welche sich auf der „DAQ- Experimentierboard“ genannten Leiterplatte befinden. (Bild 1) Hier befinden sich auch Anschlussstellen für z.B. externe Spannungswerte.

Die Werte können Temperatur-, Licht-, Feuchtigkeitswerte darstellen oder elektrische Größen. Die Auswahl der Sensoren welche die Werte liefern, wird über die Auswahl des Channels getroffen (zB.Channel 5 für den Fotowiderstand auf dem DAQ-Experimentierboard).

## Analoges Zeigermessgerät (Dokumentation)



Screen shot der Benutzeroberfläche

Bei diesem Programm standen die Ziele für ein übersichtliches, leicht zu bedienendes Programm, welches aber über einige nützliche Erweiterungen verfügt.

## 1.1) Darstellung der Messergebnisse über Zeigeranzeige zur Erfassung von Tendenzen

(Programmteil 1)

Darstellung der Ergebnisse über Zeigeranzeige

In diesem Programmabschnitt wurde ein Programmteil entwickelt, welcher die analoge Messwertaufnahme realisiert.

Für die Anzeige wurde ein Zeigerinstrument ausgewählt und entsprechend optimiert, da sich mit einer Zeigeranzeige Messwerttendenzen leichter erfassen lassen als mit digitaler Zahlenwertausgabe.

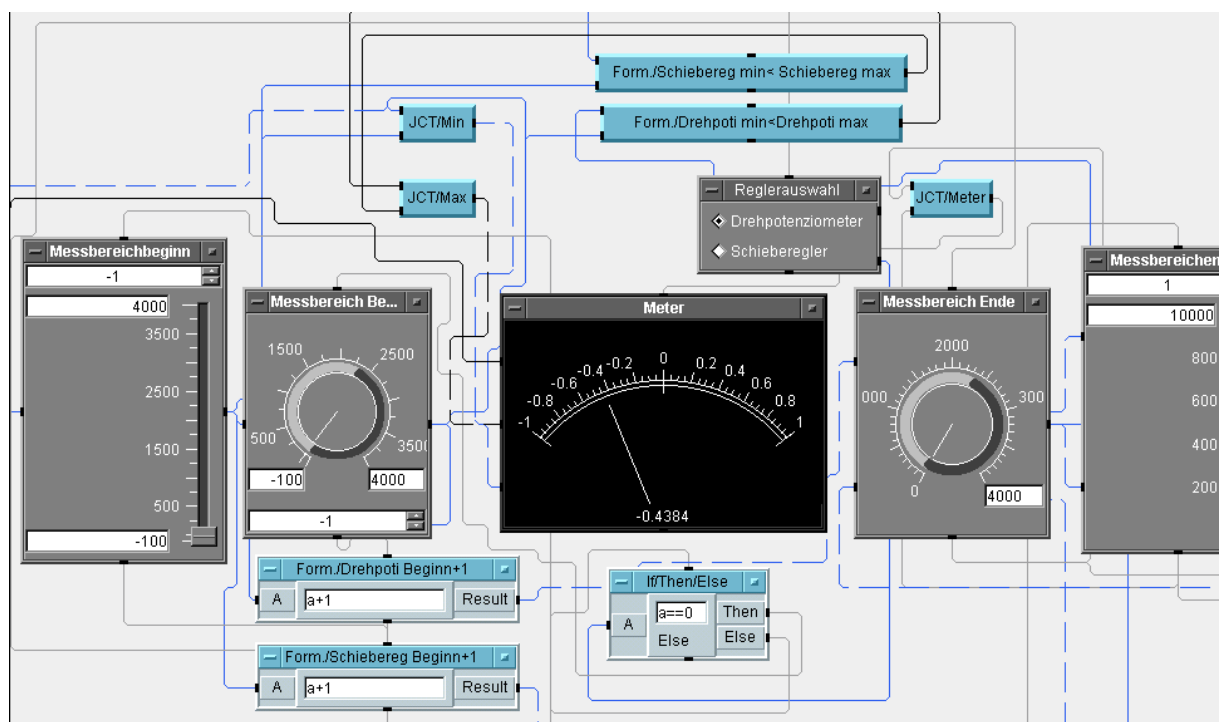


Bild 3

Das Bild 3 zeigt den Teil des Programms, welches dem Benutzer die Auswahl zwischen Schieberegler bzw. Drehregler erlaubt. Ebenso ist das bereits optimierte Zeigerinstrument zu erkennen.

Zusätzlich wurde hier die Möglichkeit geschaffen, die Anzeigebereiche „Messbereich Beginn“ und „Messbereich Ende“ frei auszuwählen.

Somit kann ein Messergebnis gut zentriert über das Zeigerinstrument angezeigt werden.

## 1.2) Simulationsgenerator zur Simulation von Messwerten bei nicht vorhandenem externem Signal.

### (Programmteil 2) Simulationsgenerator

Der zweite Programmteil erlaubt es, bei nicht vorhandenem Messwerten ein Dummy-Signal aus dem im Programm enthaltenen und eigens für diesen Zweck konstruierten Funktionsgenerator einzuspielen.

Damit kann dann zu Versuchs-, und Vorführungszwecken faktisch ohne Vorbereitung mit dem Programm gearbeitet werden.

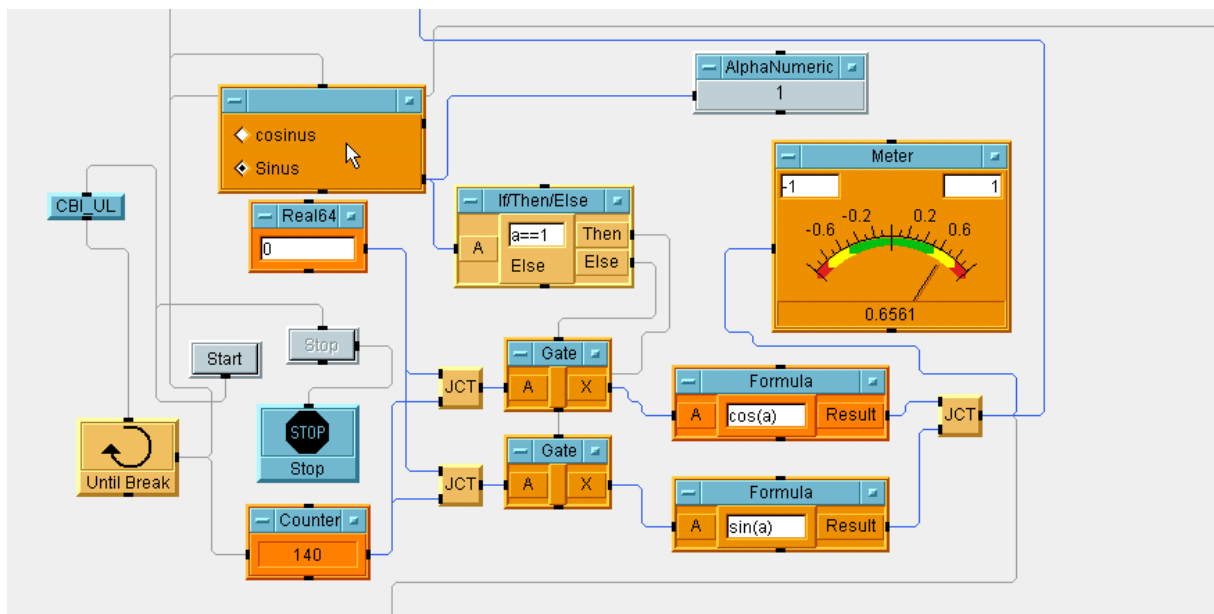


Bild 4

Bild 4 zeigt den Programmteil „Funktionsgenerator“, hier im Foto orange hervorgehoben.

Ebenso wird hier das Auswahlfeld für die Sinus- und Kosinusfunktionen angezeigt.

Die Spezifizierung erfolgt in den beiden Formeln (Formula) rechts unten im Bild.

Beide Signale (Sinus / Kosinus) stehen zu gleichen Zeit zur Verfügung.

Je nach Anwahl wird über die Radiobutton die nachgeschaltete „IF / THEN / ELSE“ – Bedingung angesteuert, welche dann, je nach Radiobutton das der Formel vorge - schaltete Gate gesperrt, bzw. geöffnet.

(Ebenfall zu sehen ist ein Meter für die Kontrolle durch den Programmierer.)

### 1.3)Erstellung von Benutzerhilfen und Arbeitserleichterungen zum Programm.

(Programmteil 3)  
Benutzerhilfen

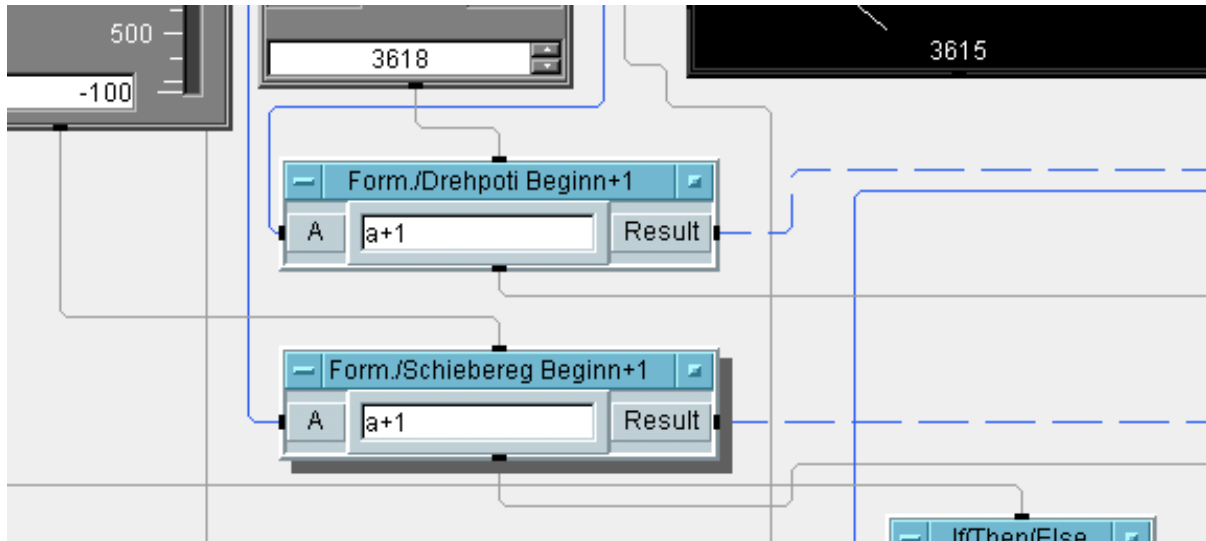


Bild 5

Eine Messbereichsüberschneidung (Messbereich Beginn oberer Bereich mit Messbereich Ende unterer Bereich) wird durch die Formeln "Form/Drehpoti Beginn+1" und „Form/Schiebereg. Beginn+1“ verhindert (Bild 5).

Das nachgeschaltete Potentiometer bekommt mit dieser Formel den aktuellen Endwert seines vorgeschalteten Potentiometers (von linker Seite) mit dem Wert „+1“ weiter gegeben.

Die beabsichtigte Folge davon ist, dass beim Hochregeln des linken Potentiometers der Wert des Spektrums (von „X“ bis „Y“) mindestens um den Wert „1“ unterscheidet, oder anders ausgedrückt:

Der rechte (also untere) Grenzwert des Darstellungsbereiches ist mindestens um „1“ größer als der linke Grenzwert des Darstellungsbereiches.

Ausgabe- und Programmfehler (einander überschneidende Darstellungsbereiche oder gar eine Invertierung des Darstellungsbereiches) sind somit nicht möglich.

Des weiteren wurden die Einstellmöglichkeiten des Programms so modifiziert, dass Einstellungen der Bedienelemente kontinuierlich abgefragt werden und auf diese Weise eine Anpassung der Bedingungen ohne Programmstopp mit darauffolgendem Neustart erfolgen kann.

Um Komfort für den Benutzer beim Vergleich der Einstellregler zu bekommen, wurden die Regler so miteinander gekoppelt, dass Einstellungen zum Beispiel des Schiebereglers auch immer sofort auf den Drehregler, bzw. umgekehrt übertragen werden. (Bild 6)

Ablesefehler falsche Werterfassung des Benutzers bleiben deshalb ohne Auswirkung, da beide gleichberechtigte Potentiometer die selben eingestellten Werte anzeigen(siehe Bild 6).

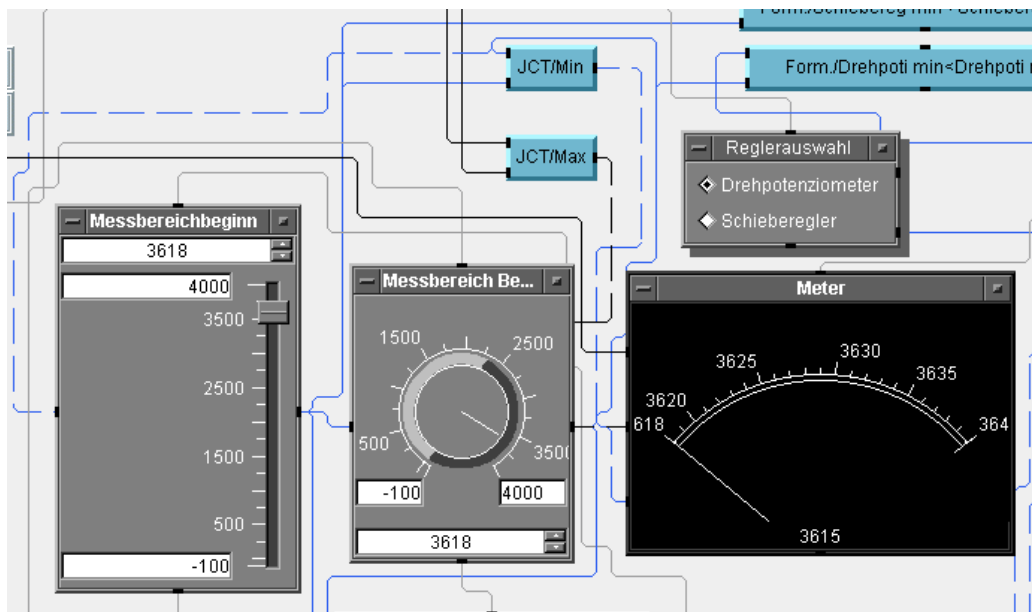


Bild 6

Einstellbar ist dabei immer das Potentiometer welches über die Reglerauswahl (Bild 7) voreingestellt ist.

Ist also das Drehpotenziometer angewählt, dann wird der Zugriff auf den Schieberegler verwehrt.



Bild 7

## 1.4) Benutzeroberfläche



Bild 8

Bild 8 zeigt die Gesamtansicht des Programms.

Alle Features besitzen selbstaktivierende Eigenschaften, d.h. der Programmstart kann nicht allein nur durch die „Start“ – Taste, sondern auch durch Betätigung eines Bedienelementes herbeigeführt werden.

In die Wertfelder der Regler sind Eintragungen von Werten manuell möglich. Dies ist mitunter für Feineinstellungen des Darstellungsbereiches nötig.



Bild 9

Diese Schaltflächen erklären sich selbst.

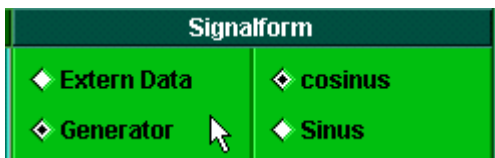


Bild 10

Über „Signalform“ wählt der Benutzer zwischen externen Daten oder dem integrierten Generator aus. Für den Fall dass kein externes Signal verfügbar ist, kann so am Programm die Benutzung durch Signalsimulation ausprobiert werden. Es stehen wahlweise Sinus- und Kosinusfunktion zu Verfügung.

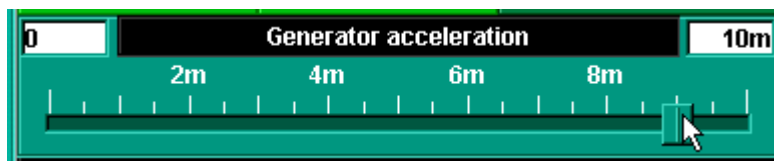


Bild 11

Hier kann für den Sinus-Generator die Signalverzögerung eingestellt werden. „0“ (links) stellt das Signal ohne Verzögerung dar.

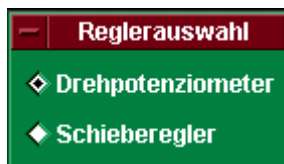


Bild 12

Über „Reglerauswahl“ trifft der Benutzer die Entscheidung, ob er mit Schiebe- oder Drehpotentiometer die Einstellungen vornehmen will.

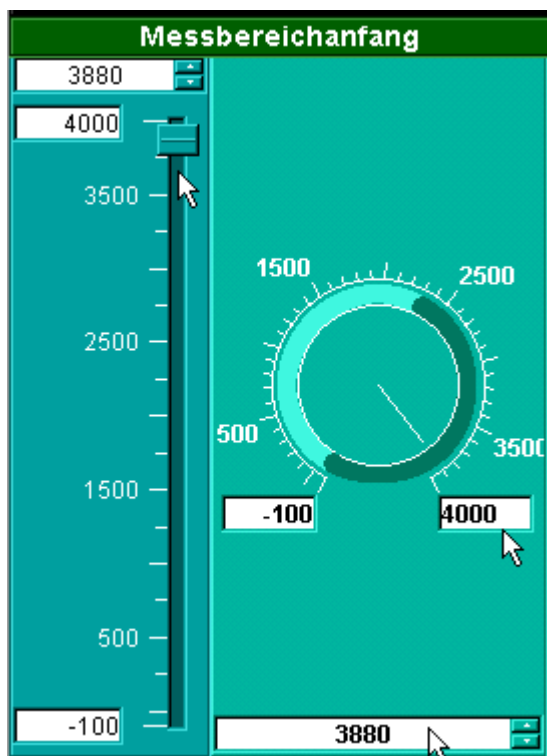


Bild 13

Schieberegler und Drehregler sind hier zu einer Einheit zusammengefasst und wahlweise ansprechbar. Die Grenzwerte sind nach einklicken in Felder direkt eintragbar (siehe Mouse -Pfeil).

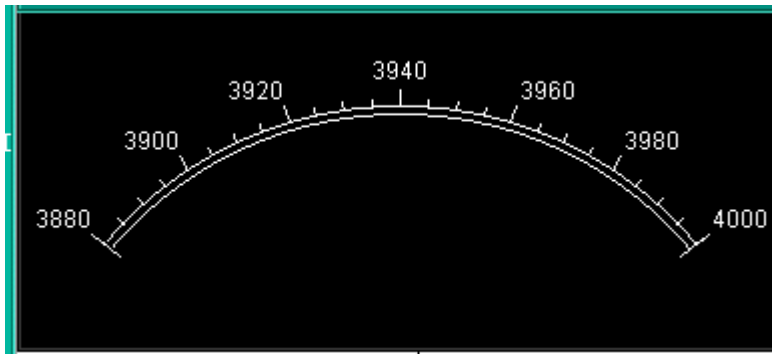


Bild 14

**Das Display wurde einfach und übersichtlich gestaltet, um bei Projektion mit dem „Beamer“\* eine leichte Werterfassung durch den Benutzer zu erreichen. Deshalb wurde auch auf die Verwendung weiterer Farben verzichtet.**

\*Beamer = Projektionsgerät für Softwarerepräsentation

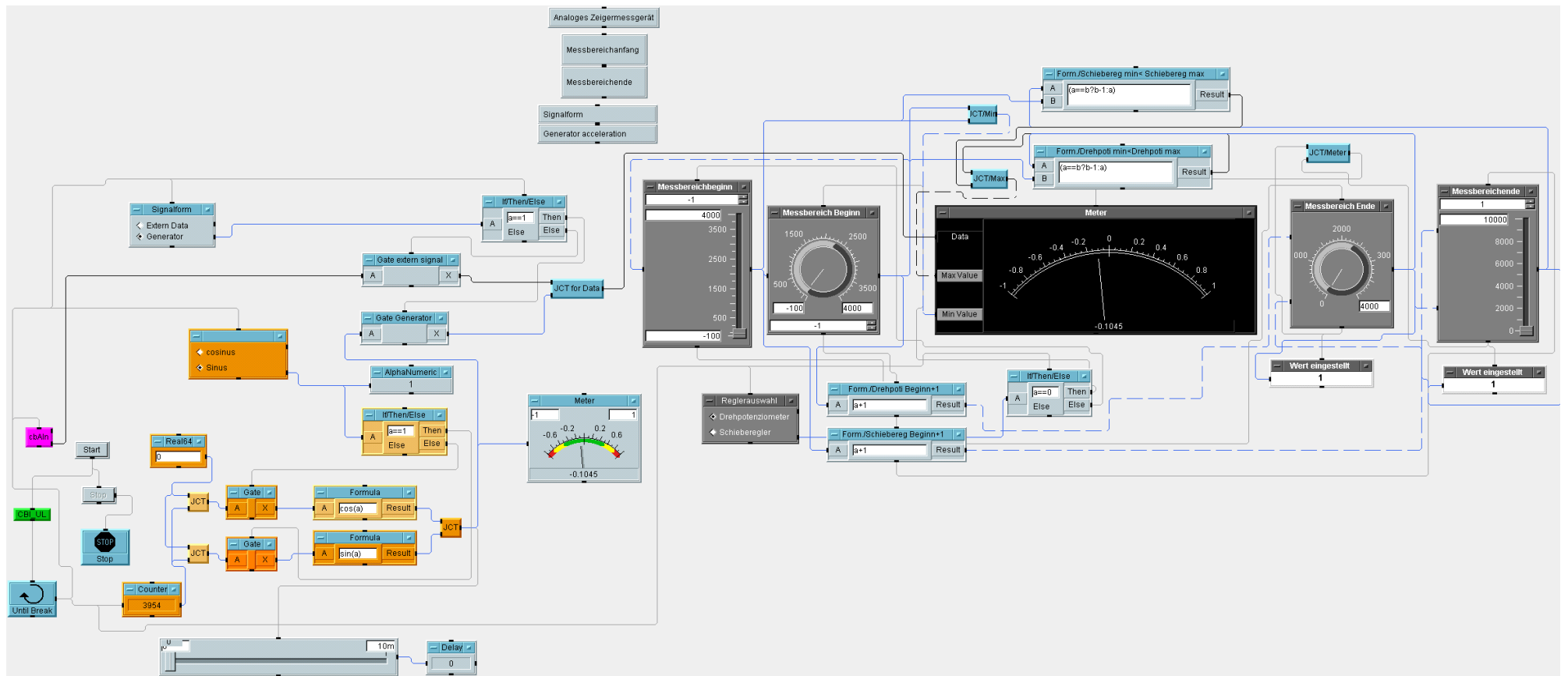


Bild 15

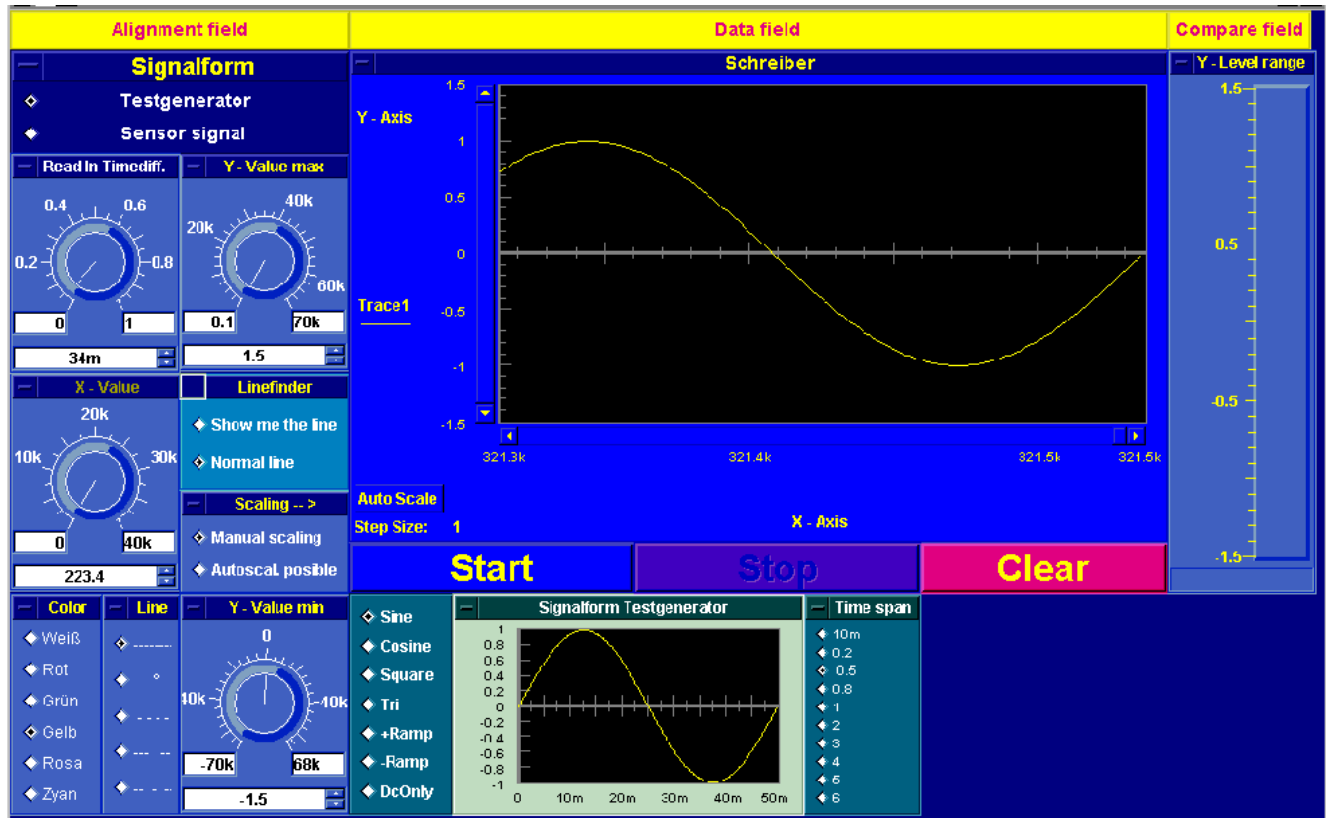
## 1.5) Entwurfsansicht

**Bild 15 zeigt die Entwurfsansicht des Programms. In linken Teil violett die „cbAIn“, die analoge Einlesedatei. Ebenfalls links (grün) die speziell für das Zusammenspiel von HP-VEE und DAQ- Experimentierboard entwickelte Library (CBI\_UL). Orange gekennzeichnet, der Sinus/Kosinus-Generatorbereich. Im rechten Teil grau gekennzeichnet, das eigentliche analoge Messgerät.**

## **Übersicht Ziel 2 (Papierloser Schreiber)**

- **2.1) Darstellung der Ergebnisse über Display zur Erfassung von Aufzeichnungsvorgängen beim papierlosen Schreiber  
(Programmteil 1)**
- **2.2) Simulationsgenerator zur Simulation von Messwerten bei nicht vorhandenem externem Signal beim papierlosen Schreiber  
(Programmteil 2)**
- **2.3) Auswertefunktion für das Generieren spezieller Fehlermeldung beim papierlosen Schreiber  
(Programmteil 3)**
- **2.4) Erstellung von Benutzerhilfen und Arbeitserleichterungen zum Programm beim papierlosen Schreiber  
(Programmteil 4)**
- **2.5) Benutzeroberfläche Papierloser Schreiber**
- **2.6) Entwurfsansicht Papierloser Schreiber**

# Papierloser Schreiber



## 2.1) Darstellung der Ergebnisse über Display zur Erfassung von Aufzeichnungsvorgängen

(Programmteil 1)

Darstellung der Ergebnisse über Display

In diesem Programmteil wurde ein Programmteil entwickelt, welcher die analoge Messwerterfassung realisiert.

Für diese Anzeige wurde ein Aufzeichnungsinstrument ausgewählt und entsprechend optimiert, damit sich die Aufzeichnungswerte leichter erfassen lassen.

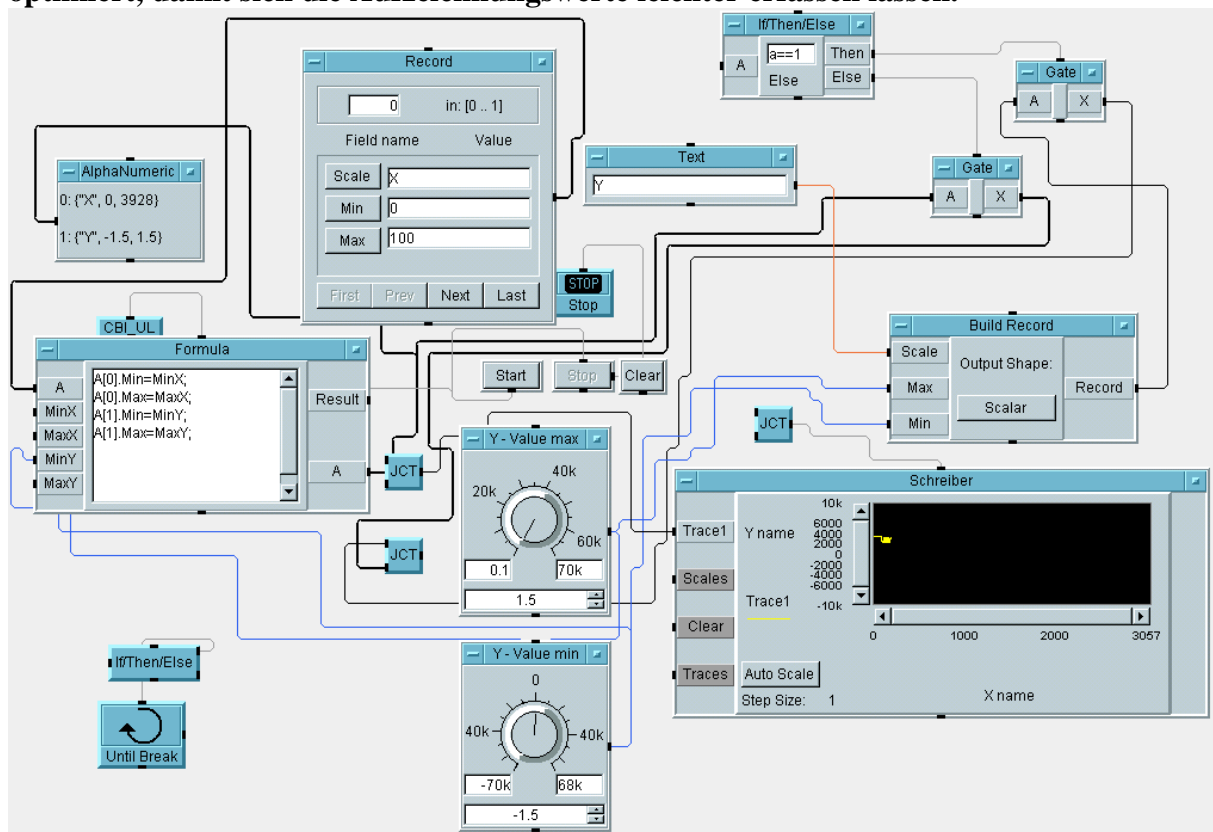


Bild 1

Bild 1 zeigt das Schreiberdisplay mit Ansteuerungsanschlüssen für verschiedene Einstelloptionen.

Auch hier wurde wieder die Möglichkeit geschaffen, die Anzeigebereiche „Y-Value max“ und „Y-Value min“ frei auszuwählen.

Somit kann ein Messergebnis gut zentriert über das Display angezeigt werden.

## 2.2) Simulationsgenerator zur Simulation von Messwerten bei nicht vorhandenem externem Signal.

(Programmteil 2)

Der zweite Programmteil erlaubt es, bei nicht vorhandenem Messwerten ein Funktionsgeneratorsignal aus dem im Programm enthaltenen und eigens für diesen Zweck integrierten Funktions-Generator einzuspielen.

Es stehen Sinus-, Kosinus-, Sägezahn-, Rampen-, (Viereck-) und DC – Signale zur Verfügung.

Damit kann dann zu Versuchszwecken faktisch ohne Vorbereitung mit dem Programm gearbeitet werden.

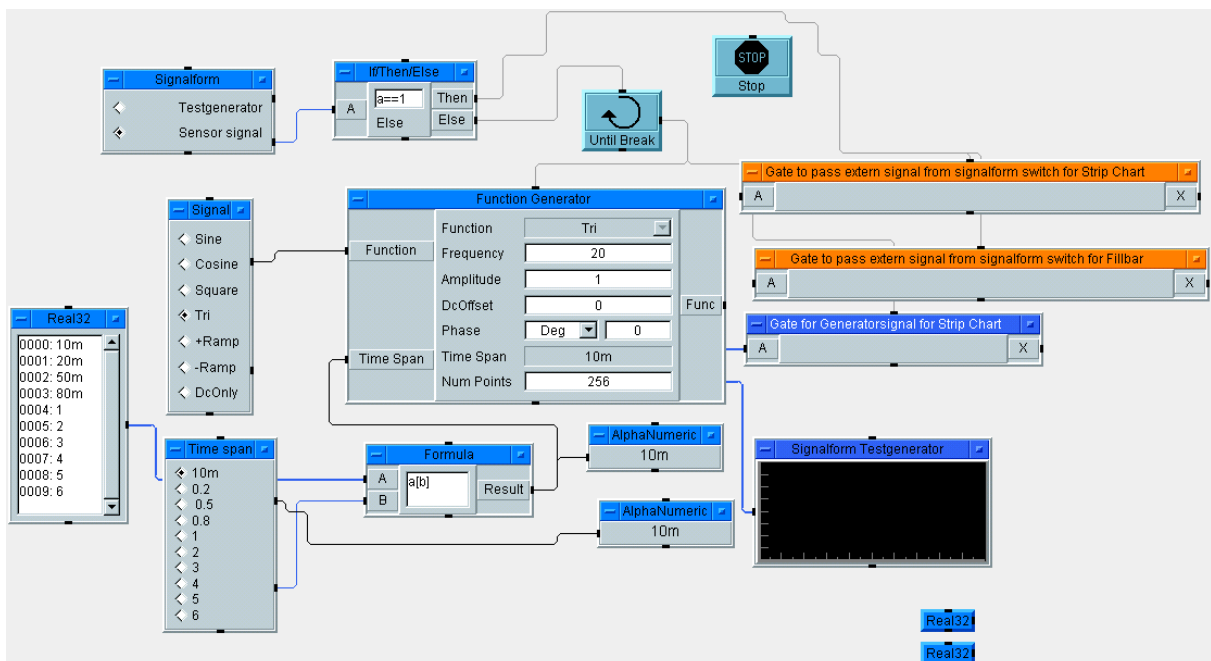


Bild 2

Bild 2 zeigt den Funktionsgenerator mit Einstell-, Sperr- und Auswahlansteuerungsmodulen.

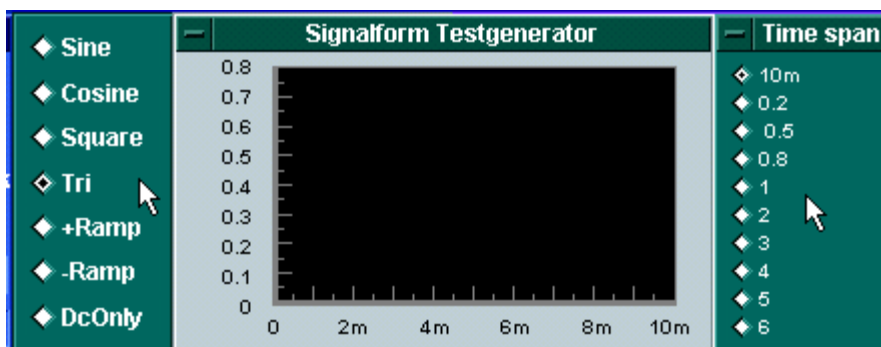


Bild 3

Bild 3 zeigt den Funktionsgenerator mit angefügter Signalauswahl und Zeitachsen-

## Voreinstellmöglichkeiten.

### Auswertefunktion für das Generieren spezieller Fehlermeldung (Programmteil 3)

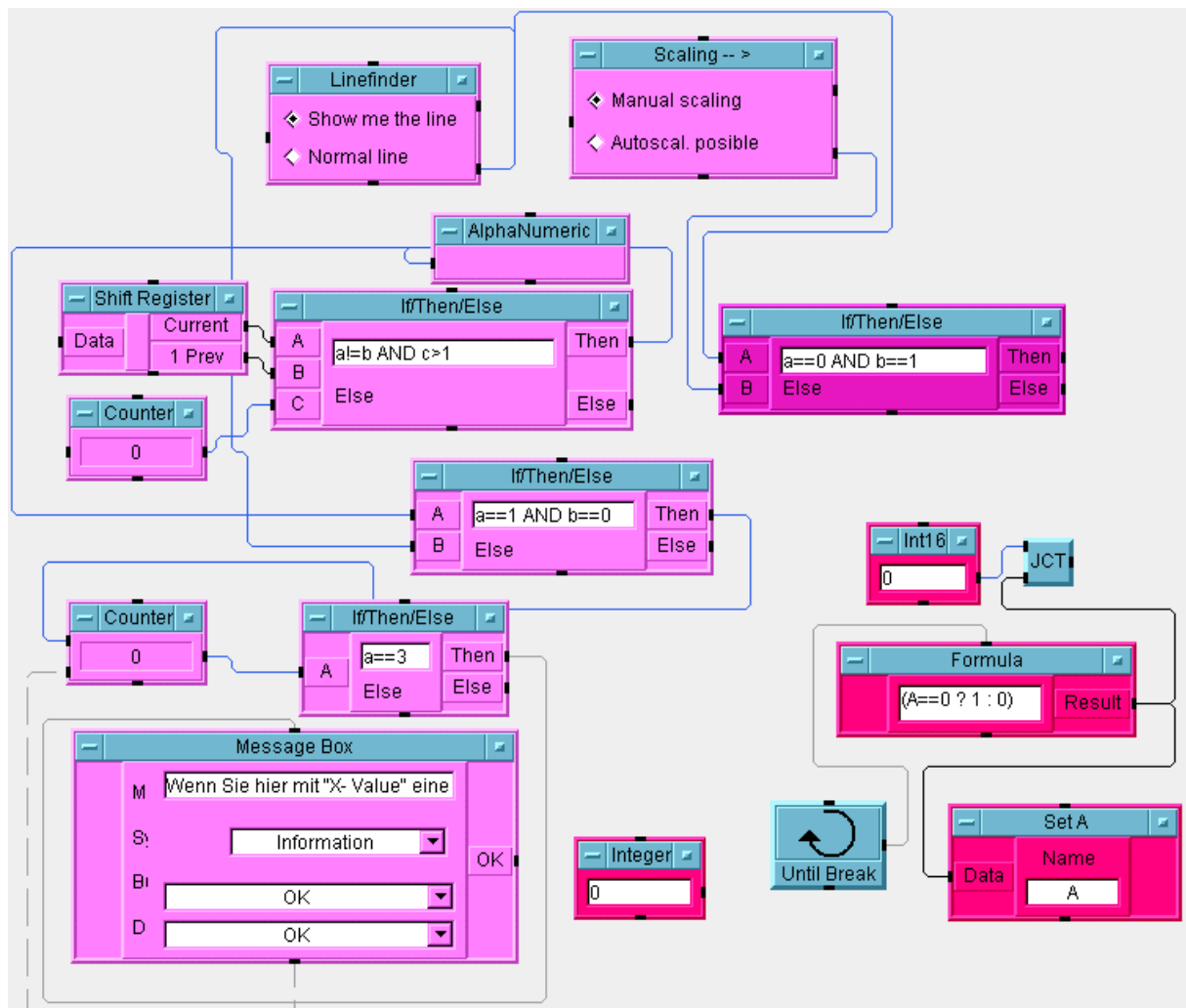


Bild 4

Bild 4 stellt Auswertefunktion für das Generieren der speziellen Fehlermeldung.

Hier wird ein Potentiometer in Abhängigkeit von gesetzten anderen Bedingungen im Programm überwacht. Sind die Bedingungen dann erreicht wird die Fehlermeldung aktiviert.

Arbeitsweise:

Die Werte eines Potentiometers werden in ein „Shiftregister“ eingelesen.

Das „Shiftregister“ speichert also den aktuellen Wert und den um „1“ zurückliegenden Wert. (Es ist auch möglich, weitere Vorwerte darin zu speichern.)

Die im Register enthaltenen Werte werden jetzt mit einer „IF / THEN / ELSE“-Bedingung auf Ungleichheit überprüft (links oben, hellviolett).

Danach wird mit einem „Counter“ welcher bis „3“ zählt das aufpoppen der nachfolgend angeschlossene Fehlermeldung dreimalig verhindert., indem diese Zahl erst mit „IF / THEN / ELSE Eingang A = 3“ als erreicht gemeldet wird.

Hat nun der „Counter“ den Wert „3“ erreicht, aktiviert das nachgeschaltete

„IF / THEN / ELSE“ die Fehlermeldung.

Ein dort wieder nachgeschaltetes „Stop“ beendet dann das Programm und der Benutzer kann die Einstellungen korrigieren.

## 2.4) Erstellung von Benutzerhilfen und Arbeitserleichterungen zum Programm

(Programmteil 4)

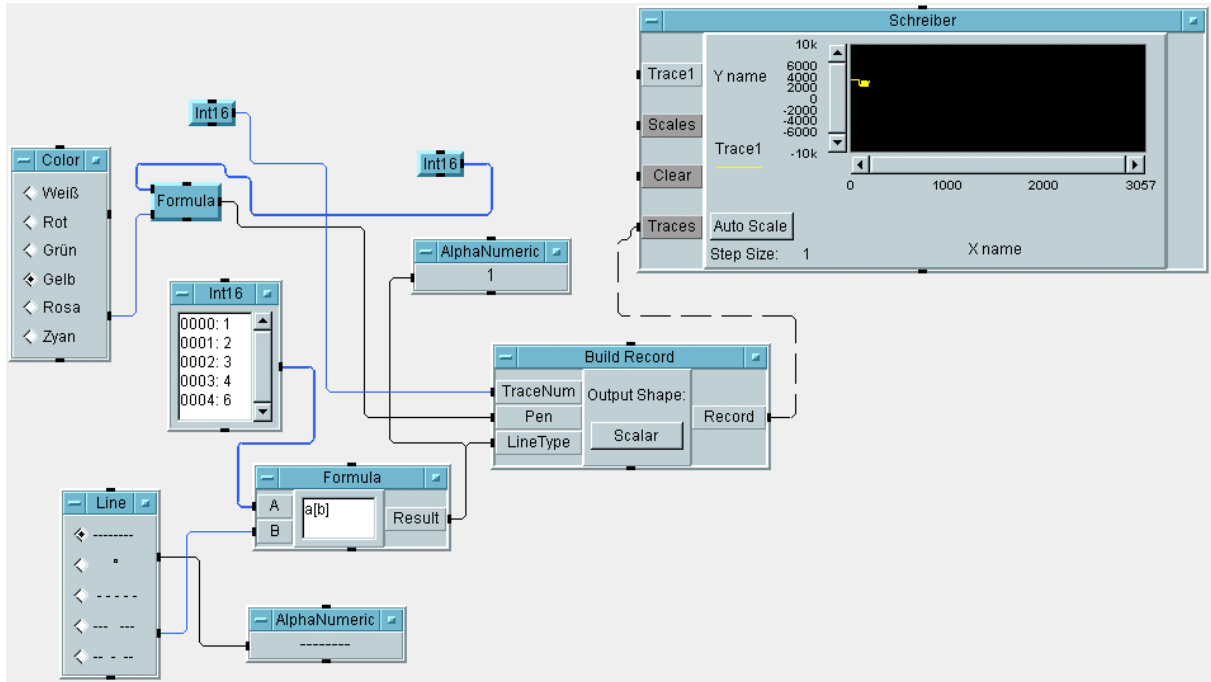


Bild 5



Bild 6

Diese Fotos zeigen Einstellmöglichkeiten für Linienfarbe und Linienform, wobei die Realisierung in der Schaltung in Bild 4 zu finden ist.

Die Signale müssen über ein sogenanntes „Build Record“ über den „Traces“ – eingang des Schreibers eingespielt werden.

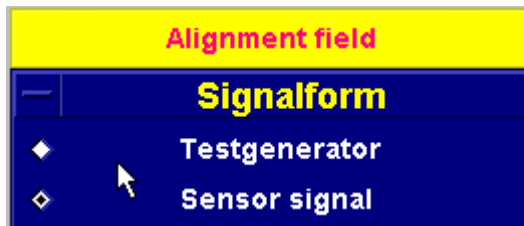


Bild 7

Im „Alignment field“ befindet sich das Panel zur Signalauswahl. Testgenerator und Sensorsignal stehen hier zur Auswahl, um zwischen Echtwerten oder Dummywerten auswählen zu können.

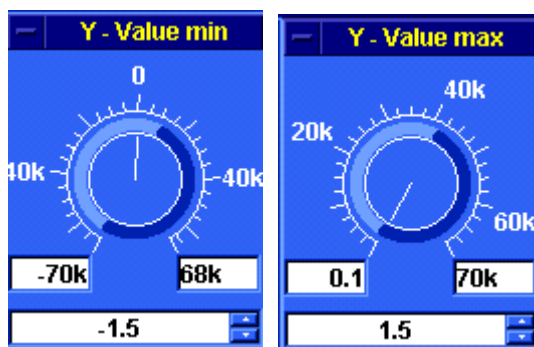


Bild 8

Mit diesen beiden Reglern ist der Y – Bereich variabel einstellbar. Überschneiden sich beide Bereiche, erscheint folgende Fehlermeldung:

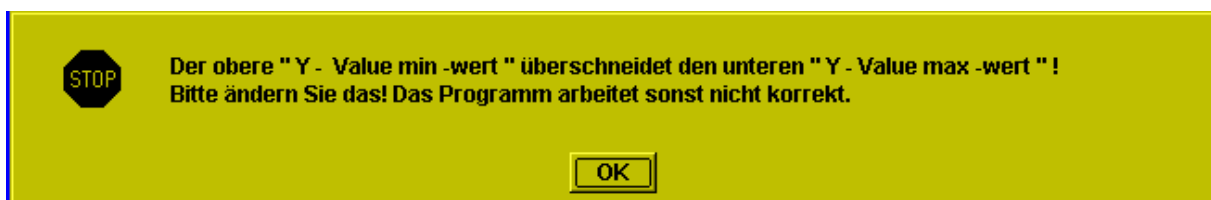


Bild 9

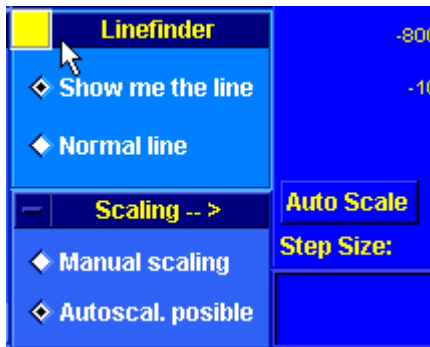


Bild 10

Der Linefinder stellt eine Signalfinderfunktion zur Verfügung. Ist dabei gleichzeitig „Autoscaling“ aktiviert, dann widersprechen sich die Einstellungen. Einmal Messbereichvergrößerung (Show me the line) und zusätzlich Messbereicheingrenzung (Autoscal.possible).

In diesem Fall wird eine Fehlermeldung generiert, welche den Benutzer darauf hinweist, welche Einstellungen er zur erfolgreichen Messung umstellen muss. (siehe Bild 11)

Eine LED zeigt dem Anwender den Weg. (siehe Mouse-Pfeil Bild 10)

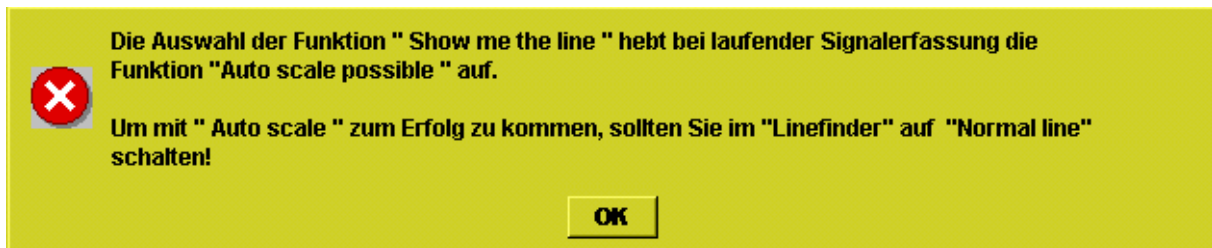


Bild 11

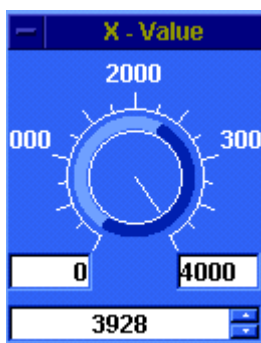


Bild 12

Mit diesem Regler kann der darzustellende X – Bereich eingestellt werden. Ist jedoch unter „manual scaling“ die Funktion „Linefinder“ aktiviert und der Benutzer versucht vergeblich (hervorgerufen durch die Voreinstellung) „X-Value“ manuell zu optimieren, dann erscheint folgende Fehlermeldung, welche Einstellungen der Benutzer zur erfolgreichen Messung umstellen muss. (siehe Bild 13)

Die LED zeigt dem Anwender wieder den Weg. (siehe Mouse-Pfeil Bild 10)

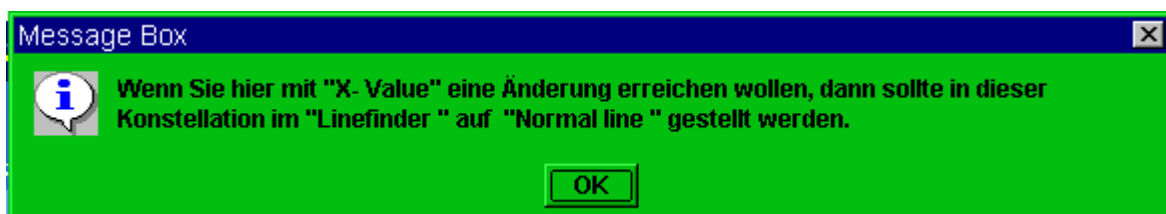


Bild 13

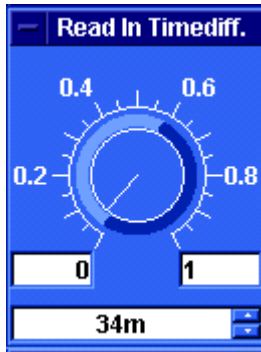


Bild 14

Mit dieser Funktion kann man das Einlesen des Eingangssignals verlangsamen. In der Folge werden weniger Werte pro vergangener Zeit dargestellt.



Bild 15

Auf der rechten Seite des Programms befindet sich eine „Y – Level range“ welche dem Benutzer anzeigt innerhalb welchem Bereiches er das Signal zu vermuten hat.

Diese Funktion steht nur für „Sensorsignal“ zur Verfügung!



Bild 16

Start- und Stopknopf sind bei jeder Aktualisierung im Programm zu betätigen, um die Übernahme aktueller Einstellungen zu gewährleisten.

Der Clear -Knopf löscht die Displayanzeige.

## 2.5) Benutzeroberfläche

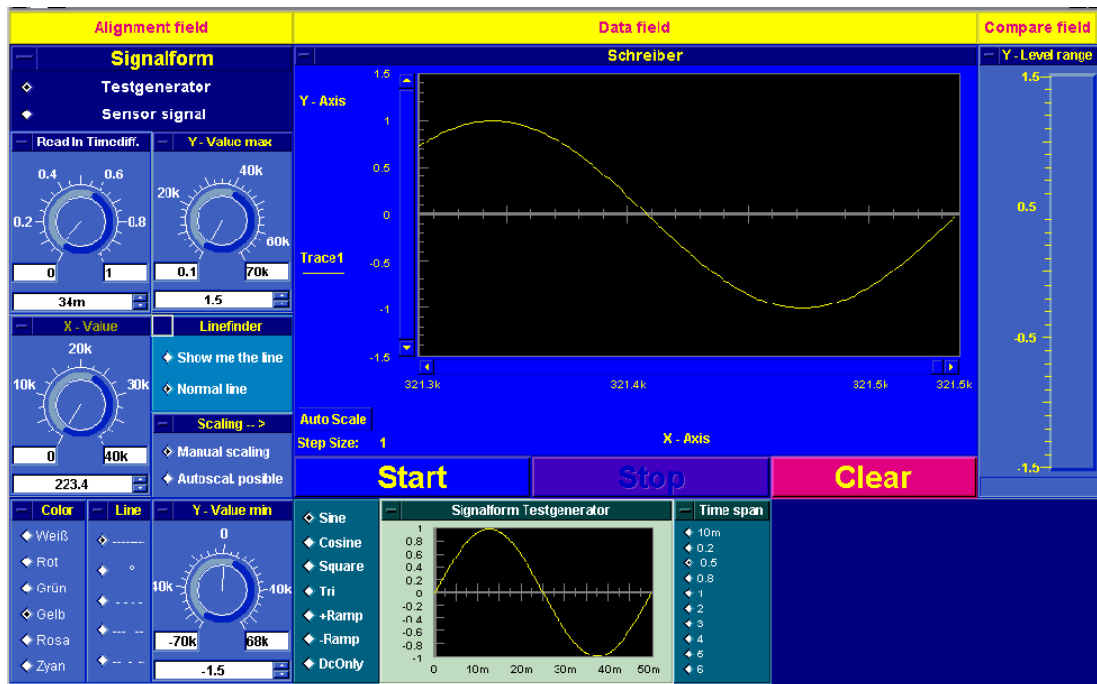


Bild 17

Bild 17 zeigt die Gesamtansicht des Programms.

Die Features besitzen keine selbstaktivierende Eigenschaften, d.h. die Einstellungen können nur allein nur durch die „Stop“ – und anschließend die „Start“ – Taste übernommen werden.

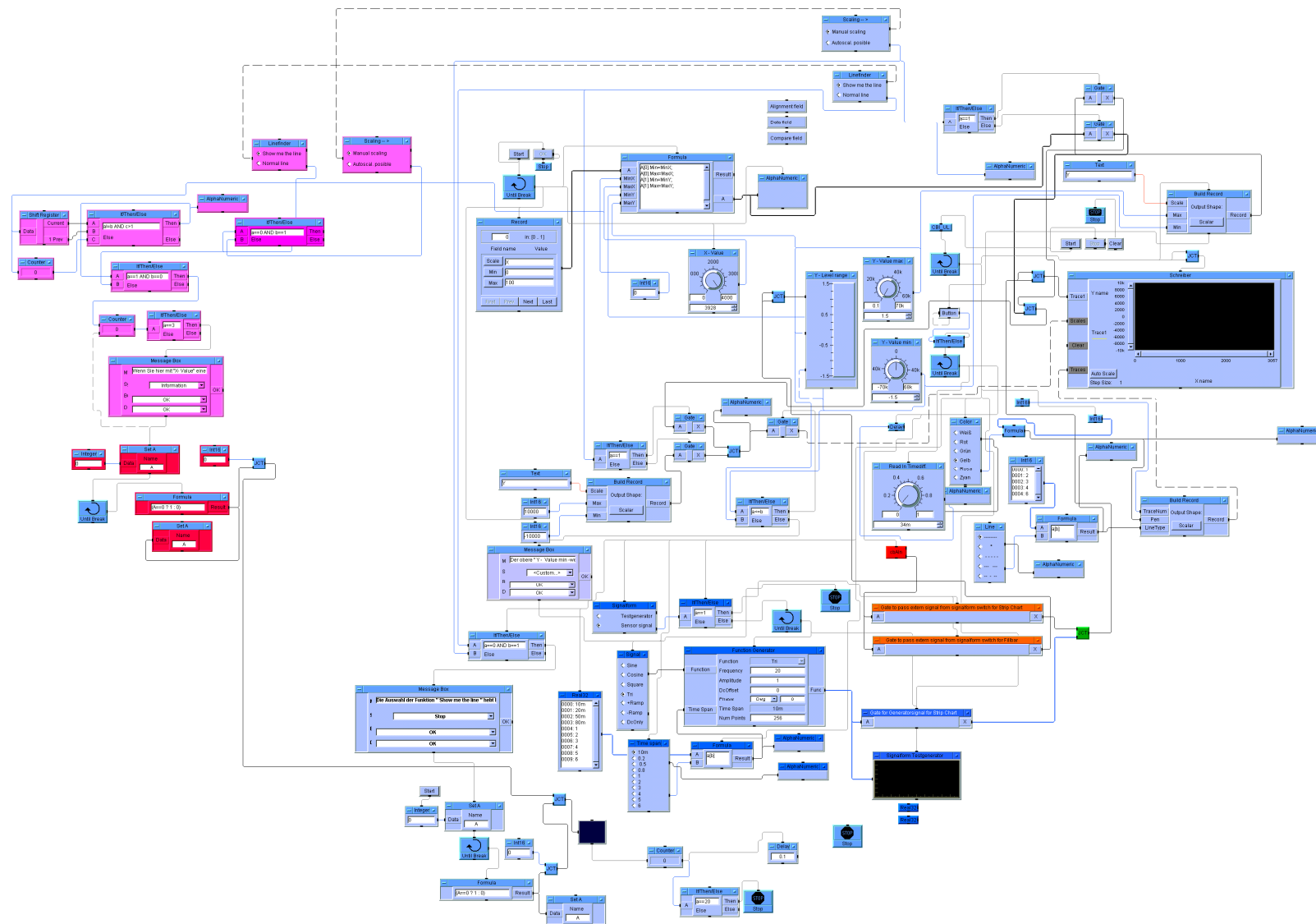


Bild 18 Gesamtübersicht des Programms

## **Epilog:**

**Beide Programme können eine sinnvolle Ergänzung zum Lehrunterricht darstellen, da zur Zeit noch keine derartigen Anwendungen für Lehrkräfte zur Verfügung stehen.**

**Als sogenannte „Run time version“ können diese Programme auf Diskette gespeichert und weitergegeben werden.**