



Von S.Mazenauer ., Keller AG für Druckmesstechnik

CCS30 für die X-Line

Ausgabedatum Version 1.0, August 2016
Dokumentname CCS30 für die X-Line V1.0
Abstract Dieses Dokument ist eine Ergänzung zur allgemeinen Beschreibung der Software CCS30.
 Es enthält spezifische Informationen für die Verwendung der CCS30 Software mit X-Line Druck-
 transmittern (Class 5.20 und 5.21)

1	CCS30 Allgemein	2
1.1	Zugang erweiterter Bereich.....	2
2	Suchen	3
2.1	Adresse.....	3
3	Entfernen	3
4	Aktuelle Messwerte.....	4
5	Konfigurieren	4
5.1	Kommunikation	5
5.1.1	Baudrate einstellen	5
5.1.2	Umschaltung in SDI-12 Mode (Typ 5.21).....	5
5.2	Messkonzept.....	6
5.2.1	Prinzip Schaltbild	6
5.2.2	Zeit-Diagramm Messung und Berechnung	7
5.3	Nullen des Drucks und Einstellen der Empfindlichkeit (Nullung / Aktuelle Werte).....	8
5.4	ADC Konfiguration und Filter Einstellungen (erweiterter Bereich).....	8
5.4.1	ADC Einstellungen für Druckkanal.....	9
5.4.2	Temperaturmessung und Kompensation	13
5.4.3	Einstellungen für Leitfähigkeitsmessungen (Typ 5.21)	14
5.5	Konfiguration Kanal 0 (CH0) (Typ 5.20).....	16
5.6	Analog Ausgang (Typ 5.20)	17
5.6.1	Limiten Analog-Ausgang.....	18
6	Neue Messung.....	19
7	Anhang.....	20
7.1	Änderungen	20
7.2	Support	20



1 CCS30 Allgemein

Das CCS30 ist eine von der Firma KELLER zur Verfügung gestellte Software zum Messen, Einstellen und Konfigurieren verschiedenster Produkte von KELLER. Die Transmitter werden über einen Schnittstellenkonverter RS485-RS232, RS485-USB oder RS485-Ethernet mit dem PC verbunden. Auf diese Weise kann man mit einem oder mit mehreren Transmittern über den RS485 Bus kommunizieren.

1.1 Zugang erweiterter Bereich

Gewisse Register und Einstellungsmöglichkeiten sind im normalen Modus nicht verfügbar. Die Einstellungen, die über diese Register gemacht werden können gehen über den normalen Gebrauch hinaus und sollten nur von einem versierten Benutzer verändert werden. Daher wurde dieser Bereich mit einem Passwort geschützt. Die Eingabe des Passwortes erfolgt über das Hauptmenü: Extras -> Login.

Das Passwort lautet: **prof**

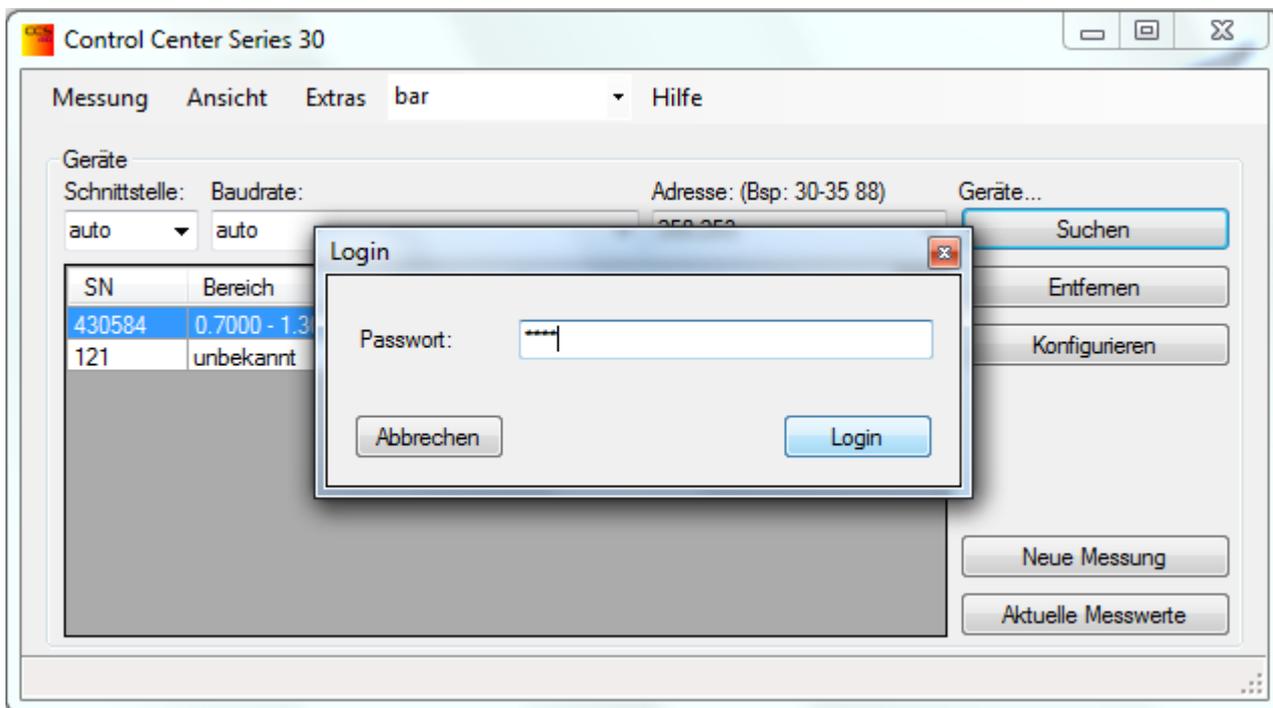


Abb.:Login CCS30

Wird in diesem Dokument vom erweiterten Bereich gesprochen, so ist die Freischaltung dieser Funktionen nach jedem Starten des CCS30 durch einmaliges Einloggen notwendig.



2 Suchen

Mit der Taste „Suchen“ sucht das Programm die einzelnen Transmitter automatisch und zeigt die gefundenen Geräte in der Liste an. Der Ablauf des Suchvorgangs kann beeinflusst werden, indem man beispielsweise die Suche auf eine bestimmte Schnittstelle (COM-Port) einschränkt oder nur Geräte mit einer bestimmten Kommunikationsgeschwindigkeit (Baudrate) suchen lässt. Mit dem Einschränken der Suche kann der Prozess beschleunigt werden. Falls ein bestimmter Transmitter wider Erwarten nicht gefunden wird, so kann das an den Einschränkungen der Suche liegen. Überprüfen Sie ob die richtigen Schnittstellen abgetastet werden, die tatsächlich am Transmitter eingestellte Kommunikationsgeschwindigkeit verwendet wird und ob die richtige(n) Adressen der Teilnehmer am RS485 Bus angesprochen werden. Im Zweifelsfall stellen Sie für die Schnittstelle, Baudrate und Adresse einfach „auto“ ein damit die Software nach allen möglichen Geräten sucht. Vorsicht! Wenn mehrere Geräte an den RS485 Kommunikationsleitungen angeschlossen sind, so funktioniert die Suche mit Adresse 250 nicht, weil alle Bus-Teilnehmer auf diese Adresse reagieren und antworten. Es kommt zu Kollisionen in der Kommunikation. Mit der allgemeinen Adresse 250 kann die Software nur ein angeschlossenes Gerät am Bus erkennen und ansprechen. Bei mehreren Geräten ist die Einschränkung der Suche auf die richtigen Bus-Adressen bzw. auf den korrekten Adressbereich unbedingt erforderlich. Die Transmitter werden, falls nicht speziell vereinbart, mit Adresse =1 und 9600 Baud ausgeliefert.

2.1 Adresse

Ist die Adresse nicht bekannt, so kann mit der Adresse 250 jeder Transmitter angesprochen werden. Dabei darf aber nur EIN Transmitter angeschlossen sein! Bei mehreren Transmittern können die Adressen durch Leerzeichen getrennt oder ein Bereich mit „-“ (von bis) angegeben werden.

Beispiele:

Adresse	Erklärung
1-5	Es wird nach Geräten der Adressen 1, 2, 3, 4 und 5 gesucht
4,7,9	Es wird nach Geräten der Adressen 4, 7 und 9 gesucht.

3 Entfernen

Über die „Entfernen“ Taste kann ein markierter Transmitter aus der Liste entfernt werden. Soll der Transmitter wieder angezeigt werden, so muss er über die „Suchen“ Taste neu gesucht werden.



4 Aktuelle Messwerte

Um die aktuellen Messwerte laufend in einer Tabelle, ist die Taste „Aktuelle Messwerte“ zu betätigen. Es wird folgendes Fenster aufgerufen:

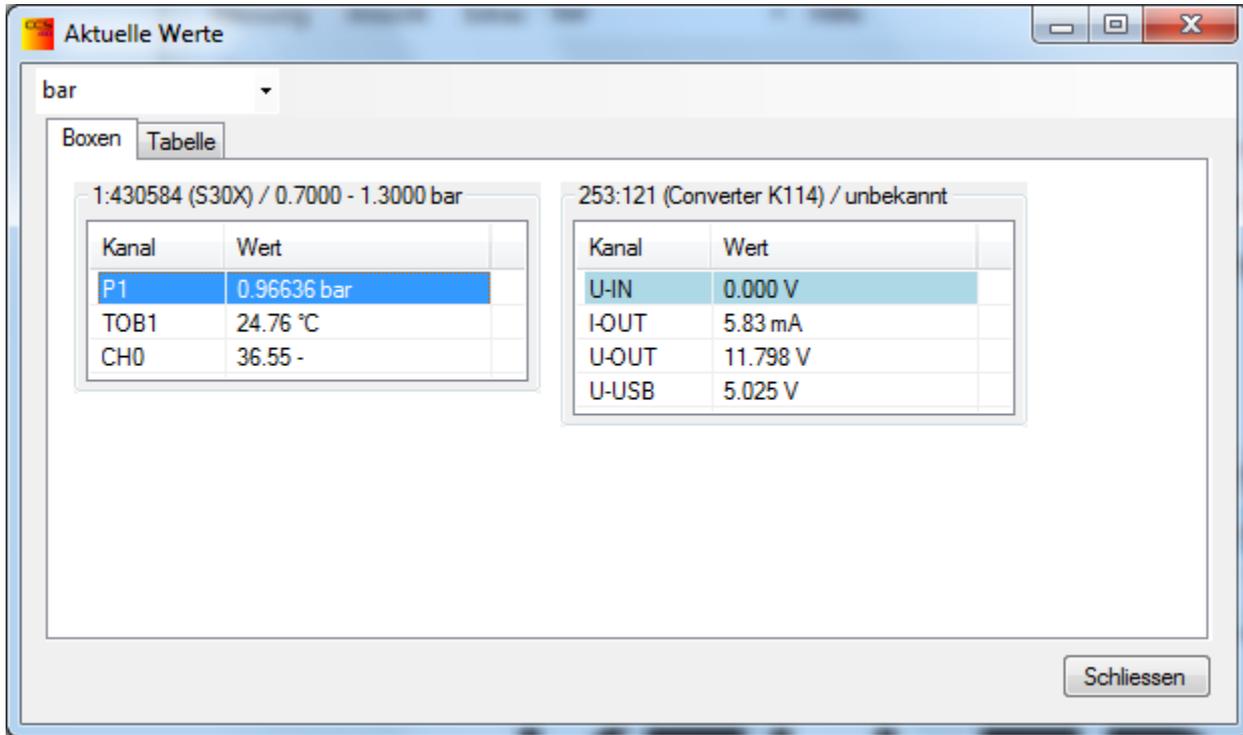


Abb.:Aktuelle Werte

Für jeden Transmitter wird eine eigene Tabelle der verfügbaren Kanäle mit den aktuellen Messwerten und Einheiten angezeigt. Die genauen Einstellungsmöglichkeiten und Optionen für das Anzeigen der aktuellen Messwerte sind im Dokument [CCS30_Manual_de.pdf](#) beschrieben.

5 Konfigurieren

In diesem Fenster können die verschiedensten Einstellungen vorgenommen werden. Dabei werden jeweils nur die für den jeweiligen Transmittertyp möglichen Optionen angezeigt. In diesem Kapitel findet sich eine Beschreibung der möglichen Konfigurationen für X-Line Transmitter des Typs 5.20 und 5.21.



5.1 Kommunikation

5.1.1 Baudrate einstellen

Die Baudrate des Transmitters kann nur im erweiterten Bereich verändert werden, indem im Fenster *Konfigurieren* -> Neue Baudrate die gewünschte Baudrate eingestellt und mit „Schreiben“ in den Transmitter geschrieben wird. Nach diesem Befehl führen Transmitter des Typs 5.21 eigenständig einen Reset aus und startet mit der neu eingestellten Baudrate wieder auf. Transmitter des Typs 5.20 müssen vom Strom getrennt werden (Stecker am Transmitter abziehen und nicht USB-Kabel ausstecken!!!). Die CCS30 Software stellt die Baudrate ebenfalls um und kommuniziert nun mit dem entsprechenden Transmitter mit der neuen Baudrate. (Wird das Konfigurationsfenster geschlossen, so muss der Transmitter neu gesucht werden, damit er mit der angepassten Baudrate angezeigt wird!)

Konfigurieren: 429192

Konfiguration SN: 429192 (S30X2) bar

Informationen

Geräte-Typ:	5.21 (S30X2)	Kompensierter Druckbereich:	0.000 - 3.000 bar
Software-Version:	13.33	Kompensierter Temperaturbereich:	-10.000 - 80.000 °C
Seriennummer:	429192	Aktuelle Adresse:	1

Nulung / Aktuelle Werte Kommunikation Erweitert Alle Variablen

Adresse

Aktuelle Adresse: 1 Neue Adresse: 1 Schreiben

Baudrate

Aktuelle Baudrate: 115200 Neue Baudrate: 115200

Parität: Off Neue Parität: Ein Aus

Paritäts-Bit: Odd Neues Paritäts-Bit: Gerade Ungerad Schreiben

Status: verbunden

Abb.:Baudrate

Ändern der Parität: Ändern sie die Standardeinstellung nur wenn unbedingt notwendig (z.B. in einem Bus mit anderen Geräten)! Um die Parität ändern zu können muss im Login Fenster das Passwort „keller45un“ eingegeben werden.

5.1.2 Umschaltung in SDI-12 Mode (Typ 5.21)

Transmitter des Typs 5.21 können, falls so bestellt, vom RS485 Modus in den SDI-12 Modus versetzt werden. Dies ist nur im erweiterten Modus der CCS30 Software möglich. Es ist zu beachten, dass wenn ein Transmitter einmal im SDI-12 Modus ist, es einen SDI-12 Schnittstellenkonverter braucht, um den Transmitter zurück in den RS485 Modus zu versetzen. Die Taste „SDI-12 einschalten“ sollte also mit Vorsicht benutzt werden. Die RS485 Schnittstelle ist im SDI-12 Modus nicht zugänglich (ausgeschaltet)!



5.2 Messkonzept

5.2.1 Prinzip Schaltbild

Der X-Line Transmitter Typ 5.20 ist nach dem Prinzip A/D-Wandlung → Berechnung → D/A-Wandlung aufgebaut. Das heißt, dass zwischen dem Sensorsignal und dem Ausgangssignal keine direkte elektrische Verbindung besteht. Damit werden höchste Genauigkeiten erreicht weil TK und Lin-Fehler optimal mathematisch kompensiert werden können und der Analogausgang frei skaliert werden kann.

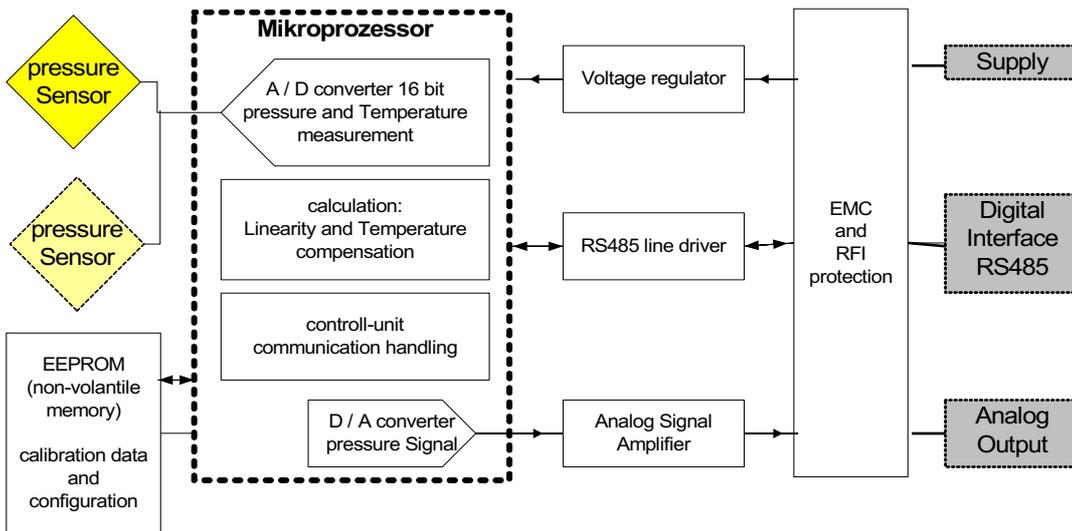


Abb.:Prinzipschaltbild 5.20

Der X-Line Transmitter Typ 5.21 ist nach dem Prinzip A/D-Wandlung → Berechnung aufgebaut. Es gibt beim Typ 5.21 keine Möglichkeit für einen analogen Ausgang. Die Signale stehen rein digital und nur auf Abruf zur Verfügung.

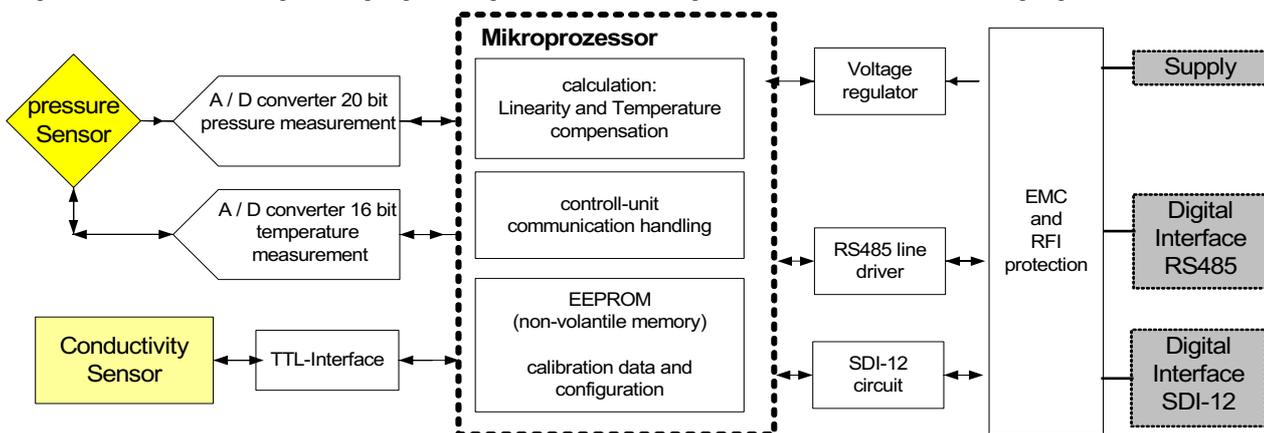


Abb.:Prinzipschaltbild 5.21



5.2.2 Zeit-Diagramm Messung und Berechnung

Die Signalverarbeitung läuft nach folgendem Schema ab:

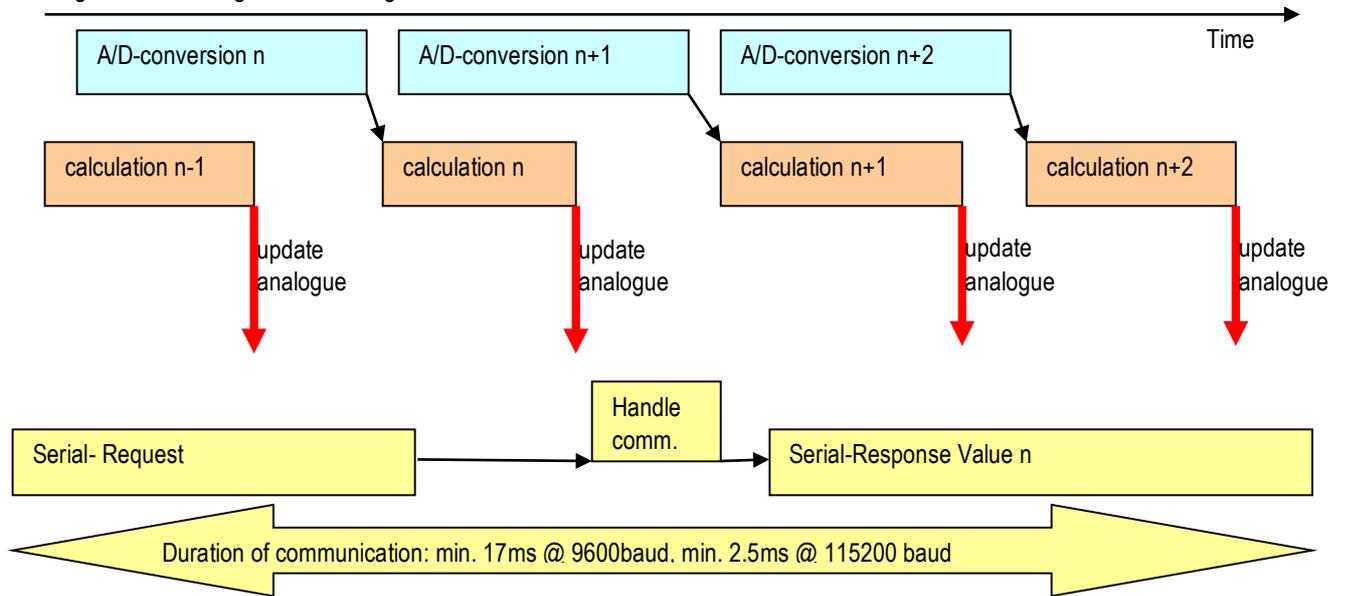


Abb.:Zeit-Diagramm Messung und Berechnung

Die Wandlungszeit ist konfigurierbar und kann über die Schnittstelle eingestellt werden. Die Berechnung dauert ca. 1ms und läuft parallel zur Wandlung. (Der Unterschied zwischen den Typen 5.20 und 5.21 besteht darin, dass beim 5.21 kein analoges Ausgangssignal generiert wird.)

Die Beschreibung für die Konfiguration der ADC- und Filtereinstellungen folgt im Kapitel: ADC Konfiguration und Filter.



5.3 Nullen des Drucks und Einstellen der Empfindlichkeit (Nullung / Aktuelle Werte)

Es ist möglich den Druckwert des Transmitters zu Nullen oder auf einen beliebigen Wert zu setzen. Weiter ist es im erweiterten Mode möglich, die Verstärkung anzupassen. Diese Option ist zu Kalibrationszwecken gedacht und keinesfalls um die Einheit des Drucksignals zu verstellen. Die Einheit des Drucksignals sollte beim digitalen Auslesen der Messwerte in der Ausleseelektronik durchgeführt werden und beim analogen Ausgang über die Skalierung des Ausgangssignals. Die Skalierung, die in diesem Fenster vorgenommen werden kann, wirkt sich auf den digitalen und auf den analogen Wert aus. Angezeigt werden in diesem Fenster jeweils alle in diesem Transmitter verfügbaren Kanäle.

Konfigurieren: 430584

Konfiguration SN: 430584 (S30X) bar

Informationen

Geräte-Typ: 5.20 (S30X) Kompensierter Druckbereich: 0.7000 - 1.3000 bar

Software-Version: 12.28 Kompensierter Temperaturbereich: 10.000 - 40.000 °C

Seriennummer: 430584 Aktuelle Adresse: 1

Nullung / Aktuelle Werte Kommunikation Erweitert CH0 Analog-Ausgang Alle Variablen

CH0 : Berechneter Kanal

Aktueller Wert: 38.17 - Berechnung: Kurvenanpassung mit Geraden

P1 : Drucksensor 1

Aktueller Wert: 0.97043 bar

Nullungs-Modus: Nullen -0.97043 bar

Verstärkungsfaktor: Aktueller Wert: 1 Neuer Wert: 1

TOB1 : Temperatur von Drucksensor 1

Aktueller Wert: 24.44 °C

Analog 1 : Analog-Ausgang 1

Aktueller Wert: 11.000000 V (berechnet)

Status: verbunden

Abb.: Nullung/Aktuelle Werte Fenster

Folgende Einstellungen sind beim Nullungsmodus möglich:

- Nullen der Nullpunkt wird so eingestellt, dass beim aktuell gemessene Wert Null anzeigt wird.
- Setzen auf der Nullpunkt wird so eingestellt, dass beim aktuell gemessene Wert den vorgegebenen Sollwert anzeigt wird.
- Standardwert der Nullpunkt wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt.

5.4 ADC Konfiguration und Filter Einstellungen (erweiterter Bereich)

Das Frontend und der AD-Wandler sind bei den Typen 5.20 und 5.21 unterschiedlich. Der Typ 5.20 besitzt eine PGA und einen 16-bit AD-Wandler im Mikrocontroller, während der Typ 5.21 den Differenzverstärker und den 20-bit AD-Wandler für den Druck und den 16-bit AD-Wandler für die Temperatur als separate Bauteile nutzt.

Alle in diesem Kapitel beschriebenen Einstellungen sind nur im erweiterten Bereich möglich!



5.4.1 ADC Einstellungen für Druckkanal

5.4.1.1 Typ 5.20

Samples per Average

Eine einzelne AD-Wandlung sieht wie folgt aus (Beispiel mit „Anzahl Messwerte pro Mittelwertbildung = 2“):

Elem. conversion 1	Elem. conversion 2	Zwei elementare Wandlungen werden gemittelt. Es ist möglich 2, 4 oder 8 AD-Wandler Werte zu mitteln.
--------------------	--------------------	--

Die Länge einer elementaren Wandlung wird bestimmt durch die Einstellung: „Elementare Wandlungszeit“. Diese sollten Sie nicht ändern, da sich sonst die Empfindlichkeit minim ändert.

Gesamtwandlungszeit

Die Gesamtwandlungszeit wird beeinflusst durch die Anzahl Messwerte pro Mittelwertbildung und die eingestellte Baudrate. Bei einer Baudrate von 9600baud ist die CPU Frequenz langsamer und entsprechend dauert eine AD-Wandlung länger. Bei einer Baudrate von 115'200baud ist die CPU Frequenz um den Faktor 1.6 höher und entsprechend ist die AD-Wandlung schneller. Wenn die elementare Wandlungszeit verändert wird, so muss der Nullpunkt und die Verstärkung neu abgeglichen werden. Deshalb ist zu empfehlen, wenn möglich nur die Anzahl Mittelungen zu verändern für die Filterung und Rauschunterdrückung.

Die Gesamtwandlungszeit rechnet sich entsprechend:

$$T_{total_Convert} = Samples_per_Average \cdot T_{convert} (baud)$$
$$T_{convert} (9600) = 1ms \quad T_{convert} (115200) = 0.7ms$$
$$Samples_per_Average = 2 \text{ (default Wert)}$$

Bis eine Druckänderung am Sensor am analogen Ausgang des Transmitters sichtbar wird, kommt zur Gesamtwandlungszeit noch eine Zeit für die Berechnungen im Mikrokontroller dazu. Diese Berechnung dauert ohne DA-Wandlung etwas weniger als 1ms und mit DA-Wandlung etwas unter 1.5ms. Bis eine Signaländerung am Eingang, am Ausgang sichtbar wird, dauert es bei einer Baudrate von 115200Baud und einer Mittelwertbildung über zwei Werte also 1.4ms (elementare Wandlungszeit) + 1.4ms (Berechnungs- und DA-Ausgabezeit) = 2.8ms.

Adaptives Tiefpass-Filter

Dieses Filter ist ein anpassungsfähiges Tiefpassfilter. Es kann Rauschen von Signalveränderungen unterscheiden und passt sich entsprechend an. Bei einem Drucksprung reagiert das Gerät sofort. Bleibt das Signal dann aber stabil, so wird der Tiefpass aktiv. Das Filter ist somit ideal für quasistatische Messungen, aber nicht zu empfehlen für dynamische Messungen. Dieses Filter kann in Kombination mit dem fixen Tiefpass Filter verwendet werden.

Tiefpassfilter-Filter

Tiefpassfilter für die Druckkanäle P1 und P2 (falls aktiv). Das Filter arbeitet wie folgt:

$$P_O(n) = \frac{(2^{LowpassFilter} - 1) * P_O(n-1) + P_I(n)}{2^{LowpassFilter}}$$

PO(n): neuer gefilterter Wert
PI(n): aktuell gemessener Wert
PO(n-1): letzter gefilterter Wert



Konfigurieren: 430584

Konfiguration SN: 430584 (S30X) bar

Informationen

Geräte-Typ: 5.20 (S30X) Kompensierter Druckbereich: 0.7000 - 1.3000 bar
Software-Version: 12.28 Kompensierter Temperaturbereich: 10.000 - 40.000 °C
Seriennummer: 430584 Aktuelle Adresse: 1

Nullung / Aktuelle Werte Kommunikation **Erweitert** CH0 Analog-Ausgang Alle Variablen

Temperaturkompensation

	Aktueller Wert:	Neuer Wert:
Intervall Temperaturmessung:	1 s	1 s
Intervall Temperaturkompensation:	1.0 s	1 s
Temperatur-Filter:	Aus	<input type="checkbox"/> Ein / Aus

Schreiben

Analog-Digital Wandler

	Aktueller Wert:	Neuer Wert:
Messwerte pro Mittelwertbildung:	2	2
Gesamtwandlungszeit:	1.4 ms	
Adaptives Tiefpass-Filter:	Ein	<input checked="" type="checkbox"/> Ein / Aus
Tiefpass-Filter (fg):	0 - Aus Hz	0 - Aus Hz

Schreiben

Schreiben

Schreiben

Status: verbunden

Abb.:Analog-Digital Wandler Konfiguration 5.20

Filterverhalten und Zusammenspiel

Wenn Tiefpassfilter > 3 gewählt wird, hat das Adaptive Tiefpassfilter praktisch keinen Einfluss mehr, da das Tiefpassfilter(fg) dominant ist.

Empfehlungen:

- Standardanwendung: Adaptives Tiefpassfilter aktiv und Tiefpassfilter = 0.
Damit minimales Rauschen ($< 20\text{ppm FS} = 1/50'000$ vom Messbereich) und schnelle Reaktion auf Druckänderung.
- Nur Analogausgang: Wenn das Messsignal an der A/D-Karte genügend gefiltert wird, so können diese beiden Filter ausgeschaltet werden.
- Filtern des Drucksignals: Tiefpassfilter der Anwendung entsprechend einstellen.
- Für dynamische Messungen sollte das adaptive Druckfilter ausgeschaltet werden, da dieses die Signale verzerren kann.

Wird über die RS485 Schnittstelle der Messwert ausgelesen, so sollte das Tiefpassfilter so eingestellt sein, dass keine Unterabtastung auftritt. Bsp. Ausleserate = 100Hz. → Tiefpassfilter = 3.



5.4.1.2 Typ 5.21

Der externe AD-Wandler des 5.21 kann mit drei verschiedenen Geschwindigkeiten den Druck messen: 480SPS, 240SPS und 120SPS. Aus dieser Einstellung wird jeweils die Gesamtwandlungszeit berechnet. Es ist dabei zu beachten, dass zur Wandlungszeit des AD-Wandlers die Berechnungszeit im Mikrocontroller dazu kommt. Bei einer Abtastzeit von 240SPS wird alle 4.17ms ein neuer Druckwert gemessen, aufgrund der Berechnungszeit wird jedoch eine Drucksignaländerung erst ca.5.5ms nach dem Auftreten am Eingang am Ausgang sichtbar. Da dieser Transmitter ausschliesslich digital ausgelesen werden kann, ist die Zeit, bis das Signal ausgelesen wird noch abhängig vom Auslesezeitpunkt und der Baudrate.

Beim Auswählen der AD-Wandlungszeit ist zu beachten, dass je tiefer die Wandlungszeit, desto besser die Rauschunterdrückung. Des Weiteren macht eine zu hohe Abtastrate keinen Sinn, denn die Daten können mit dem zur Verfügung stehenden Modbus RTU oder Kellerbus mit 9'600 oder 115'200 Baud gar nicht abgeholt werden!

Adaptives Tiefpass-Filter

Dieses Filter ist ein anpassungsfähiges Tiefpassfilter. Es kann Rauschen von Signalveränderungen unterscheiden und passt sich entsprechend an. Bei einem Drucksprung reagiert das Gerät sofort. Bleibt das Signal dann aber stabil, so wird der Tiefpass aktiv. Das Filter ist somit ideal für quasistatische Messungen, aber nicht zu empfehlen für dynamische Messungen. Diese Filter kann in Kombination mit dem fixen Tiefpassfilter verwendet werden.

Tiefpass-Filter

Tiefpassfilter für die Druckkanäle P1 und P2 (falls aktiv). Das Filter arbeitet wie folgt:

$$P_O(n) = \frac{(2^{\text{LowpassFilter}} - 1) * P_O(n-1) + P_I(n)}{2^{\text{LowpassFilter}}}$$

PO(n): neuer gefilterter Wert
PI(n): aktuell gemessener Wert
PO(n-1) : letzter gefilterter Wert



Konfigurieren: 429192

Konfiguration SN: 429192 (S30X2) bar

Informationen

Geräte-Typ:	5.21 (S30X2)	Kompensierter Druckbereich:	0.000 - 3.000 bar
Software-Version:	13.33	Kompensierter Temperaturbereich:	-10.000 - 80.000 °C
Seriennummer:	429192	Aktuelle Adresse:	1

Nullung / Aktuelle Werte Kommunikation **Erweitert** Alle Variablen

Temperaturkompensation

Temperatur-Filter: Aus Ein / Aus

Analog-Digital Wandler

	Aktueller Wert:		Neuer Wert:	
Messwerte pro Sekunde:	240		240	<input type="button" value="Schreiben"/>
Gesamtwandlungszeit:	4 ms		4 ms	<input type="button" value="Schreiben"/>
Adaptives Tiefpass-Filter:	Ein		<input checked="" type="checkbox"/> Ein / Aus	<input type="button" value="Schreiben"/>
Tiefpass-Filter (fg):	0 - Aus Hz		0 - Aus Hz	<input type="button" value="Schreiben"/>

Status: **verbunden**

Abb.:Analog-Digital Wandler Konfiguration 5.21



5.4.2 Temperaturmessung und Kompensation

Die Temperaturmessung ist bei diesen Produkten notwendig um die Temperaturcharakteristik des Drucksensors zu kompensieren.

Der Druck wird mit höchster Priorität gemessen, berechnet und ausgegeben. Dabei wird die Linearität mit einem Polynom 3. Ordnung berechnet. Die Koeffizienten des Polynoms zur Linearisierung sind temperaturabhängig und werden nach der Temperaturmessung neu berechnet.

5.4.2.1 Typ 5.20

Da die Temperatur nur langsam ändert, wird diese weniger oft gemessen als der Druck. Beim Typ 5.20 kann das Intervall der Temperaturmessung eingestellt werden und es kann ebenfalls eingestellt werden nach wie vielen Temperaturmessungen eine Kompensationsberechnung durchgeführt werden soll.

Da der Typ 5.20 nur einen AD-Wandler hat, fällt zum Zeitpunkt der Temperaturmessung jeweils ein Druckmesswert aus.

Abb.:Temperaturkompensation 5.20

Standardeinstellung: Wie abgebildet.

Die Werte der Temperaturmessung können auch noch mit einem Tiefpassfilter gefiltert werden (Temperatur-Filter). Ist dieses Filter aktiv, so sollte das Intervall für die Temperaturmessung möglichst klein (=1s) eingestellt werden.

$$T_O(n) = \frac{3 \cdot T_O(n-1) + T_I(n)}{4}$$

Formel für das Temperatur-Tiefpassfilter: (kumulativer gleitender Mittelwert)

$T_O(n)$ aktueller gefilterter Temperaturwert

$T_O(n-1)$ alter gefilterter Temperaturwert

$T_I(n)$ aktueller gemessener Temperaturwert



5.4.2.2 Typ 5.21

Der Typ 5.21 misst Druck und Temperatur parallel. Er besitzt zwei unabhängige externe AD-Wandler, einen schnelleren für die Druckmessung und einen langsameren für die Temperaturmessung. Die Temperatur wird mit einem fixen Intervall von 14 SPS gemessen und nach jeder Messung wird eine Temperatur-Kompensationsberechnung durchgeführt. Die Temperatur kann mit einem Tiefpassfilter gefiltert werden. Dies ist jedoch kaum notwendig da der AD-Wandler für die Temperaturmessung sehr rauscharm ist.

$$T_O(n) = \frac{3 \cdot T_O(n-1) + T_I(n)}{4}$$

Formel für das Temperatur-Tiefpassfilter: (kumulativer gleitender Mittelwert)

TO(n) aktueller gefilterter Temperaturwert

TO(n-1) alter gefilterter Temperaturwert

TI(n) aktueller gemessener Temperaturwert

5.4.3 Einstellungen für Leitfähigkeitsmessungen (Typ 5.21)

Die CCS30 Software ermöglicht bei einem Transmitter des Typs 5.21, welcher mit einem Leitfähigkeitssensor ausgestattet ist, diesen Leitfähigkeitssensor ein- beziehungsweise auszuschalten. Dies kann interessant sein um Strom zu sparen. Der Stromverbrauch wird bei ausgeschaltetem Leitfähigkeitssensor mehr als halbiert! (Verbrauch Leitfähigkeitssensor: ca. 8.5mA) Es ist jedoch zu bedenken, dass das Aufstarten des Leitfähigkeitssensors jeweils ca. 3s dauert, während dieser Zeit liefert der Sensor keine Messwerte (NAN).

Weiter kann der Leitfähigkeitsbereich, in dem gemessen werden soll, die Temperaturkompensationsmethode und der Leitfähigkeitstemperaturkoeffizient eingestellt werden. Es ist darauf zu achten, dass die zu messende Leitfähigkeit immer im eingestellten Bereich liegt.

Der Leitfähigkeitssensor kann kalibriert werden. Mit der CCS30 Software können die eingestellten Werte angezeigt, aber nicht verändert werden. Für die Kalibration der einzelnen Bereiche steht eine separate Software zur Verfügung, die von der KELLER Website herunter geladen werden kann: ConductivityCalibrationTool.



Konfigurieren: 22

Konfiguration SN: 22 (S30X2) bar

Informationen

Geräte-Typ:	5.21 (S30X2)	Kompensierter Druckbereich:	0.000 - 10.000 bar
Software-Version:	14.31	Kompensierter Temperaturbereich:	-20.000 - 80.000 °C
Seriennummer:	22	Aktuelle Adresse:	1

Nullung / Aktuelle Werte Kommunikation **Erweitert** Alle Variablen

Leitfähigkeitssensor

Leitfähigkeitssensor Version 18 0/1 5

Leitfähigkeitssensor eingeschaltet Schreiben

Messbereich des Leitfähigkeitssensors

Aktueller Messbereich	Neuer Messbereich	
Range2-> 0..2000uS/cm (2ms/cm)	Range3-> 0..20'000uS/cm (20ms/cm)	Schreiben

Korrekturfaktoren

	Aktueller Wert:	Datum letzte Kalibration
Bereich 1:	1	Auslieferungszustand
Bereich 2:	1	21.08.2015 14:09:22
Bereich 3:	0.99799	20.07.2015 15:22:30
Bereich 4:	1	19.12.2014 10:58:07

Leitfähigkeit Temperaturkompensationsmethode nach DIN/EN27888

Aktuelle Methode	Neu Methode	Schreiben
Lineare Temperaturkompensation bezogen auf 25°C		

Leitfähigkeit Temperturkoeffizient % 1/K

Aktueller Wert % :	Neuer Wert % :	
2.11		Schreiben

Leitfähigkeit Zellenkonstante

Aktueller Wert:
1

Status: **verbunden**

Abb.:Konfiguration Leitfähigkeit



5.5 Konfiguration Kanal 0 (CH0) (Typ 5.20)

Bei Transmittern des Typs 5.20 besteht die Möglichkeit einen berechneten Kanal 0 (CH0) zu generieren, der bei entsprechender Konfiguration, auch auf dem analogen Ausgang ausgegeben werden kann.

The screenshot shows the configuration window for channel 0 (CH0) of a transmitter. The window title is 'Konfigurieren: 430584'. The configuration is for SN: 430584 (S30X) in bar mode. The device type is 5.20 (S30X) with software version 12.28 and serial number 430584. The compensated pressure range is 0.7000 - 1.3000 bar and the compensated temperature range is 10.000 - 40.000 °C. The current address is 1.

The 'Berechnung' (Calculation) section shows the current calculation method as 'Kurvenanpassung mit Geraden' (Curve fitting with straight lines) and the new calculation method as '14 Kurvenanpassung mit Geraden'. There are 'Schreiben' (Write) buttons for both. The 'Aktueller Grenzwert' (Current limit value) and 'Neuer Grenzwert' (New limit value) fields are empty, with 'Schreiben' buttons.

The 'Gain' section shows the current gain factor ('Aktuell') and new gain factor ('Neu') both set to 1, with a 'schreiben' button.

The 'Kurvenanpassung' (Curve fitting) section contains a table with 8 rows of data:

Nr.	Druck	Wert
0	0.90000	10.00000
1	0.92500	20.00000
2	0.95000	30.00000
3	0.97500	40.00000
4	1.00000	50.00000
5	1.02500	60.00000
6	1.05000	70.00000
7	1.07500	500.00000

To the right of the table is a graph showing 'Wert' (Value) on the y-axis (0 to 600) and 'Druck [bar]' (Pressure [bar]) on the x-axis (0.85 to 1.10). The graph displays a red line connecting the data points from the table, showing a sharp increase in value at 1.075 bar.

Buttons 'Zurücksetzen' (Reset) and 'Schreiben' (Write) are located below the table and graph respectively. The status bar at the bottom indicates 'Status: verbunden' (Status: connected).

Abb.:Konfiguration CH0

Es besteht die Möglichkeit den gemessenen Druckwert über vorgegebene mathematische Formeln umzurechnen. Auf diese Weise kann z.B. der Durchfluss oder die Füllmenge in einem Tank „gemessen“ werden.

Mögliche Mathematische Funktionen für den Kanal CH0:

- 1 $P1 - P2$ Differenzdruck zweier absoluter Zellen (PD-39X)
- 3 Wurzel aus (P1) Durchfluss-Berechnung für relativen Differenzdruck (PD-33X)
- 5 Wurzel aus (P1-P2) Durchfluss-Berechnung für Differenzdruck zweier absoluter Zellen (PD-39X)
- 14 Kurvenanpassung mit Geraden

(Je nach Transmitter sind nicht alle Berechnungen für den Kanal 0 (CH0) möglich)

Bei Transmittern der Version 5.21 gibt es vorläufig keinen berechneten Kanal 0 (CH0)!



5.6 Analog Ausgang (Typ 5.20)

Je nach Version des Typs 5.20 hat der Transmitter einen analogen Stromausgang (4 ... 20mA) oder einen Spannungsausgang (0 ... 10V oder 0 ... 2.5V). Diesem analogen Ausgangsbereich kann nun ein Druckbereich zugewiesen werden, so dass über das analoge Signal der aktuelle Druckwert ausgelesen werden kann.

Der messbare Druckbereich ist definiert durch den kompensierten Druckbereich +/-10%. Die Skalierung des Analogsignals ist jedoch nicht limitiert: Es kann nur ein Teilbereich ausgegeben werden, das Signal kann umgekehrt proportional definiert werden oder es kann ein grösserer Druckbereich als der kompensierte Druckbereich eingestellt werden. In letzterem Fall wird dann nur ein Teil des analogen Ausgangsbereichs verwendet: Es kann z.B. ein 0...10V Ausgang auf 0...5V geändert werden.

Die Einstellungsmöglichkeiten sind im Standardbereich identisch wie im erweiterten Bereich. Im erweiterten Bereich besteht ausserdem die Möglichkeit, falls der Kanal 0 (CH0) aktiv ist, dessen Signal am analogen Ausgang auszugeben.

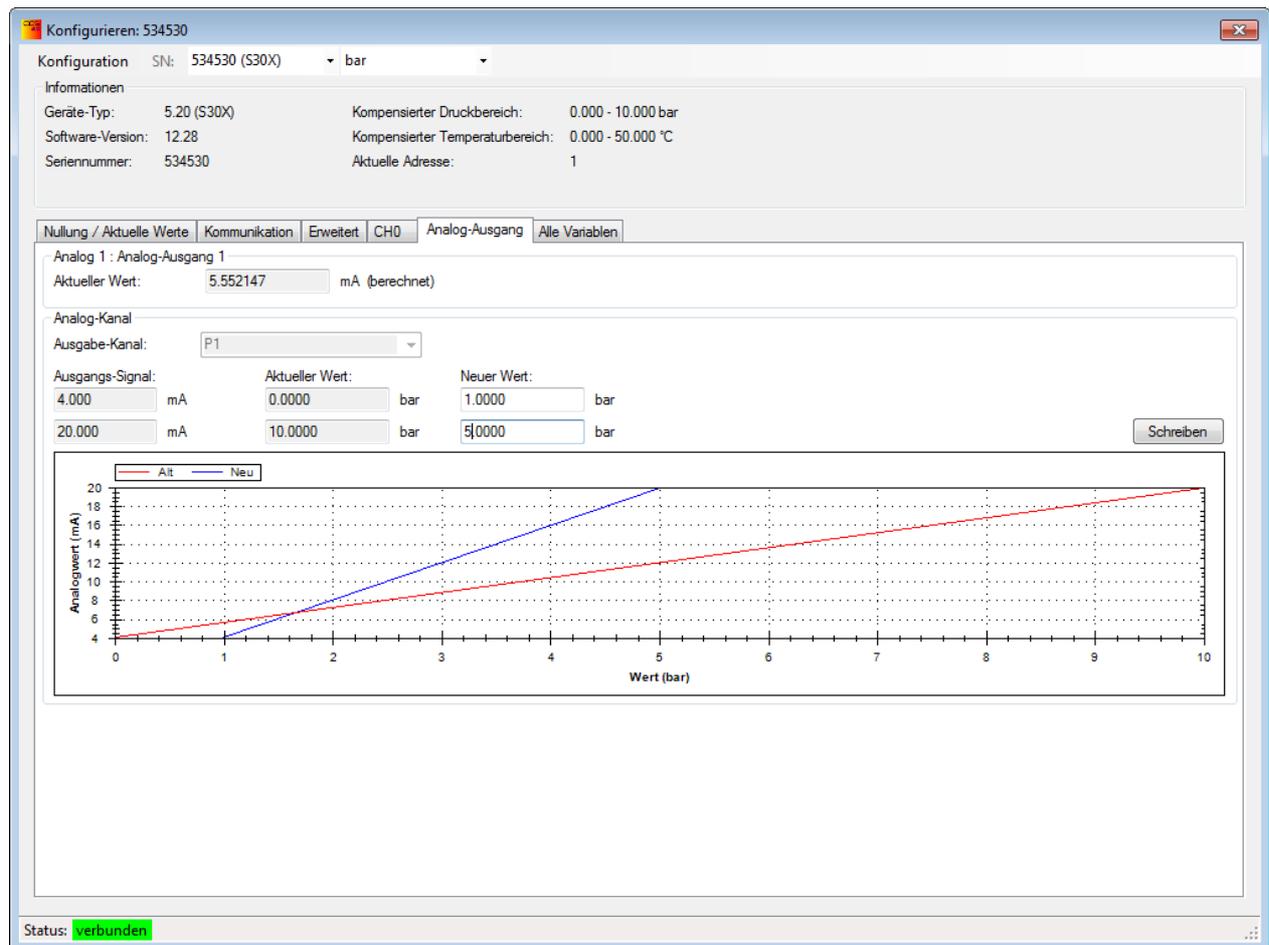


Abb.:Einstellungen Analog-Ausgang

Transmitter des Typs 5.21 besitzen keinen analogen Ausgang, sie können ausschliesslich digital ausgelesen werden.



5.6.1 Limiten Analog-Ausgang

Die untenstehende Grafik zeigt die Übertragungsfunktion des Drucks auf das analoge Ausgangssignal (In diesem Beispiel ist das Analogsignal eine Funktion des Drucks P, es kann aber auch der berechnete Kanal CHO ausgegeben werden am Analogausgang).

Das Analogsignal hat einen nominalen Bereichswert Sig_min bis Sig_max und leicht darunter resp. darüber die Limiten Sig_uvl resp. Sig_ovl.

Ist der Druckwert an den Bereichsgrenzen (kompensierter Druckbereich +/-10%), so wird das digital als +/- Inf ausgegeben und der Analogwert wird auf Sig_uvl resp. Sig_ovl gesetzt.

Ein interner Fehler (z.B. Bruch der Messzelle) wird digital mit NaN und am Analogausgang mit dem Wert Sig_error angezeigt.

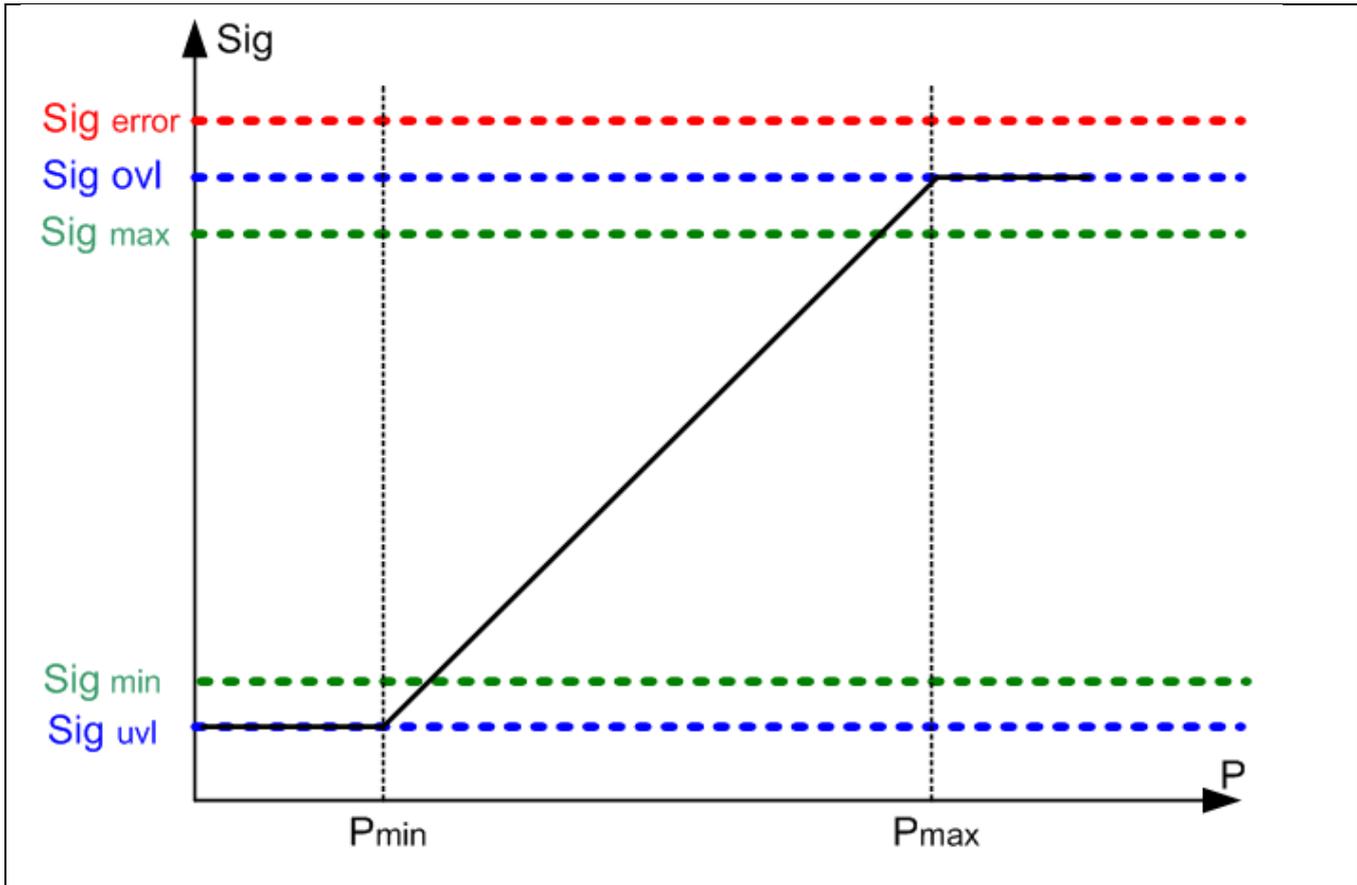


Abb.:Analog-Ausgang Bereichsgrenzen

Ausgangssignale für die verschiedenen Analogsignal Varianten.

	0-10 V, (0..5V)	0-2.5 V	4-20 mA	Digital Wert
Sig_error	11.6 V	2.9 V	22.5 mA	NaN
Sig_ovl	11 V	2.75 V	21.8 mA	+Inf
Sig_max	10 V	2.5 V	20 mA	value
Sig_min	0 V	0 V	4 mA	value
Sig_uvl	-1 V	-0.3 V	3.3..3.6 mA	-Inf



6 Neue Messung

In diesem Fenster können verschiedene Messwerte aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden. Bei entsprechender Einstellung können die Werte auch in einer *.csv Datei abgespeichert werden. Mit „Start“ wird eine Messung begonnen und mit „Stopp“ beendet. Die aufgezeichneten Werte können über die Taste „Messdaten löschen“ gelöscht werden.

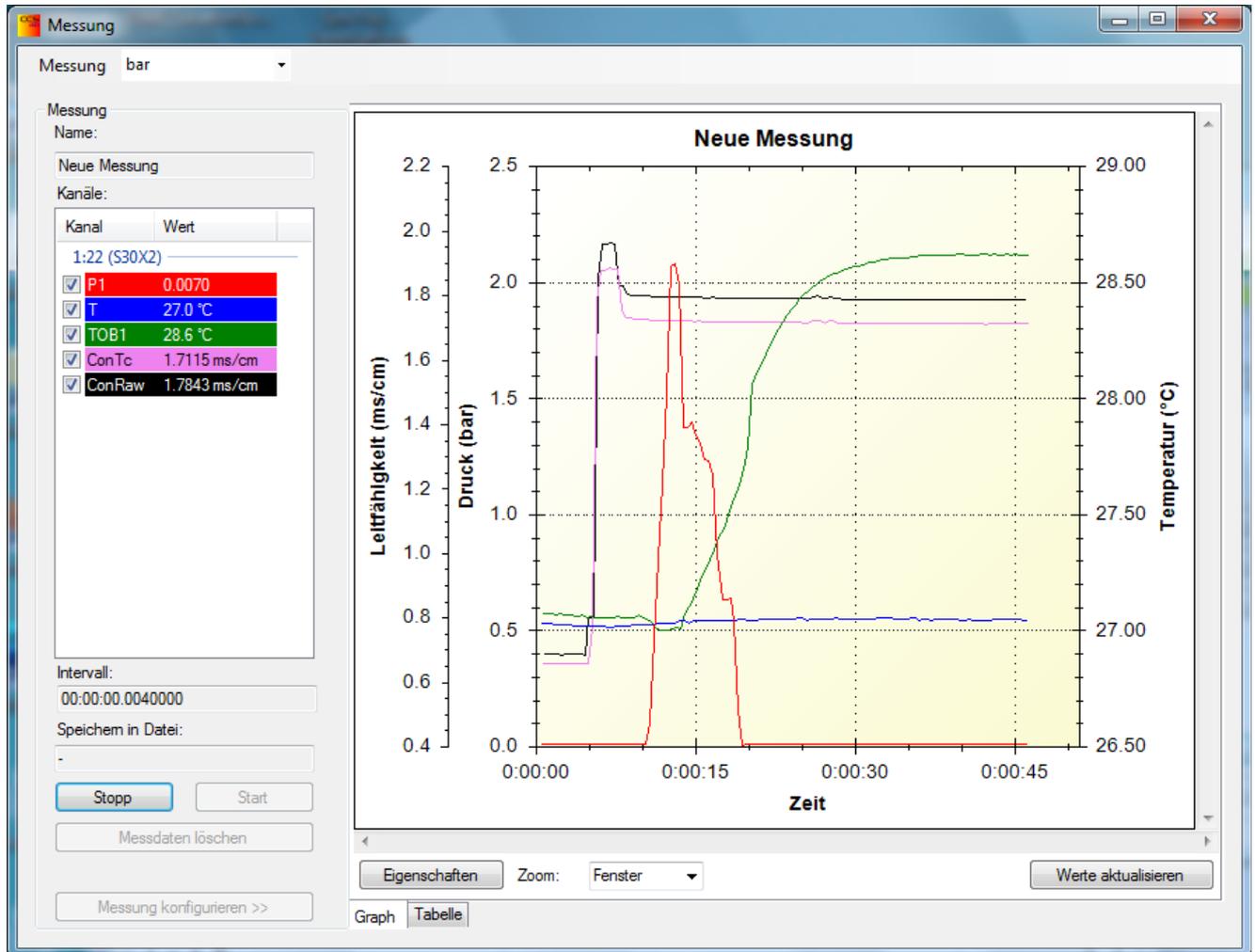


Abb.:Messung

Die genauen Einstellungsmöglichkeiten und Optionen für das Aufzeichnen der Messwerte sind im Dokument CCS30_Manual_de.pdf beschrieben.



7 Anhang

7.1 Änderungen

- **Dokument Version 1.0:** First release

7.2 Support

KELLER AG für Druckmesstechnik

St. Gallerstrasse 119

CH-8404 Winterthur

T+41 52 235 25 25

www.keller-druck.com