

HUMY 301

Kontinuierliche Inline-Feuchtemessung von Schüttgütern



Anwendung

Die Feuchte in Feststoffen ist ein wichtiger Parameter, der die Qualität eines Produktes und die Wirtschaftlichkeit der Produktion beeinflusst. Dennoch wird in vielen Betrieben die Produktfeuchte ausschließlich im Labor bestimmt. Diese Stichprobenmessungen sind zeitaufwendig und die Ergebnisse liegen nur mit Verzögerung vor.

Das Inline-Feuchtemesssystem HUMY 301 ist die bessere Alternative. Seine Echtzeitmessung ermöglicht eine sofortige Reaktion auf Feuchteänderungen im Prozess. Die Messergebnisse können genutzt werden, um einen Trockner oder eine automatische Befeuchtung zu regeln oder den Prozess kontinuierlich zu überwachen.

Industrien

Aluminium
 Bäckereien
 Baustoffe
 Chemische Industrie
 Düngemittel
 Energieerzeugung
 Glasherstellung
 Holzindustrie
 Mühlen
 Nahrungsmittelindustrie
 Oberflächenreinigung
 Papier und Zellstoff
 Pharma
 Stahlindustrie
 Zementindustrie
 usw.

Mütec Instruments – Your safe choice

Bei den Kämpen 26
D-21220 Seevetal-Ramelsloh

Tel.: +49 4185/8083-0
Fax: +49 4185/8083-80

Mail: muetec@muetec.de
Web: www.mueteec.de

Handbuch

Doku-Nr.: 790
Revision: 1.0
Ausgabedatum: 27.06.2024

Mütec Instrumente GmbH
Bei den Kämpen 26
21220 Seevetal
Deutschland

Tel.: +49 (0) 4185 8083-0
Fax: +49 (0) 4185 808380
E-Mail: info@muetec.de
Internet: www.muetec.de

Lizenz-, Marken- und Urheberrechtshinweise

Urheberrecht © Mütec Instruments GmbH

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es unterstützt den Anwender bei der sicheren und effizienten Nutzung des Gerätes. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Jede Zuwiderhandlung zieht Schadenersatzansprüche nach sich. Die in diesem Dokument beschriebene Software ist lizenziert und darf nur in Übereinstimmung mit den Lizenzbedingungen verwendet und kopiert werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt des gedruckten Dokuments auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir keine Garantie für die vollständige Übereinstimmung übernehmen können. Die Angaben in diesem Druckerzeugnis werden regelmäßig überprüft. Korrekturen und Ergänzungen werden in der jeweils folgenden Version vorgenommen. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten

Inhalt

1	Sicherheitshinweise und Installation.....	5
2	Klassifizierung der Sicherheitsanweisungen.....	5
3	Allgemeine Anweisungen.....	7
4	Technische Daten	10
4.1	Transmitter	10
4.2	Sensor.....	12
5	Abmessungen	14
5.1	Transmitter	14
5.2	Sensor.....	14
6	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	15
7	Messprinzip	15
8	Aufbau des Sensors	16
9	Montage	17
9.1	Montage des Transmitters	17
9.2	Montage des Sensors.....	18
9.2.1	Silo.....	18
9.2.2	Förderschnecke.....	18
9.2.3	Förderband	19
9.2.4	Trogkettenförderer.....	19
9.2.5	Rutsche.....	19
9.2.6	Freifallrohr.....	20
9.2.7	Montage mit einer Trennschicht.....	20
9.2.6	Montage mit einer Schutzkappe.....	20
9.3	Installation im Freien.....	21
10	Elektrischer Anschluss	22
10.1	Klemmenbelegung Transmitter	22
10.2	Klemmenbelegung Hutschiene	22
10.3	Installation der Kabel	23
11	Inbetriebnahme	23
11.1	Einschalten des Messsystems	23
12	Einführung in die Software HUconfig	24
13	Installation und Konfiguration der Software	24
13.1	Der Startbildschirm	25
13.2	Auswahl der Sprache.....	25
13.3	Humy 301 Transmitter mit PC verbinden.....	26
13.4	Auswahl und Aktivierung des Humy 301-Transmitters.....	27
13.5	Transmitter deaktivieren	28
13.6	Gerät entfernen	28

14	Parametrierung des Messsystems	29
14.1	Parametrierung im Standard-Modus	29
14.1.1	Einstellungen des Transmitters.....	29
14.1.2	Produkte/Kalibrierung.....	30
14.1.3	Online-Ansicht.....	31
14.1.4	Offline-Analyse.....	35
14.2	Parametrierung im Experten-Modus.....	37
14.2.1	Einstellungen des Transmitters (Zusatzfunktionen).....	37
14.2.2	Digital-Eingänge.....	38
14.2.3	Batch-Steuerung	39
14.2.3	Ausgänge.....	40
14.2.4	Produkte/Kalibrierung (zusätzliche Funktionen)	41
14.3	Parameter lesen/schreiben	42
14.4	Softwarekonfiguration speichern/laden.....	42
15	Kalibrierung.....	44
	44	
15.1	Produktauswahl für die Kalibrierung.....	44
15.2	Anzahl der Kalibrierpunkte	45
15.3	Start der Kalibrierung	45
15.4	Bestimmung des optimalen Filterwertes.....	46
15.5	Graphische Ermittlung eines Kalibrierpunktes	48
15.6	Offline-Kalibrierung	49
16	Fehlerbehebung.....	50
16.1	Soft- oder hardwarerelevante Fehlerursachen.....	50
16.2	Prozessbedingte Fehlerursachen.....	51

1 Sicherheitshinweise und Installation



Hinweis: Installation, Betrieb und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Bei Installation und Betrieb des Gerätes sind die geltenden Sicherheitsrichtlinien (einschließlich der nationalen Sicherheitsrichtlinien), Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen technischen Regeln zu beachten.



Hinweis: Auf die Schaltkreise des Geräts darf nicht zugegriffen werden.

Reparieren Sie das Gerät nicht selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Gerät. Reparaturen dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Die sicherheitsrelevanten Daten sind in der Betriebsanleitung oder in anderen Bescheinigungen (falls erforderlich) zu finden.

2 Klassifizierung der Sicherheitsanweisungen

Diese Anleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Diese Hinweise sind durch ein dreieckiges Warnzeichen hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad wie folgt dargestellt.



WARNUNG

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

mit einem dreieckigen Warnzeichen bedeutet, dass es zu leichten Körperverletzungen kommen kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

ohne dreieckiges Warnzeichen bedeutet, dass Sachschäden auftreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG



bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder ein unerwünschter Zustand eintreten kann, wenn die entsprechende Anweisung nicht befolgt wird.

ANMERKUNGEN



kennzeichnet wichtige Informationen über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, soll auf diese besonders aufmerksam machen und ist zu beachten.

Neben den Hinweisen in dieser Anleitung müssen die allgemein gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Sollten die in diesem Dokument enthaltenen Informationen im Einzelfall nicht ausreichen, können Sie bei unserem Telefonservice weitergehende Informationen erhalten. Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durch.

3 Allgemeine Anweisungen

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb des Gerätes sicherzustellen, muss der Anwender die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Hinweise und Warnvermerke beachten.

Das Handbuch enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht alle Detailinformationen zu allen Produkttypen und kann daher nicht jeden denkbaren Fall hinsichtlich Installation, Betrieb und Wartung berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen oder sollten spezielle Probleme auftreten, die im Handbuch nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die notwendigen Informationen telefonisch einholen.

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieses Handbuchs nicht Teil eines früheren oder bestehenden Vertrages, einer Vereinbarung oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen der Mütec Instruments GmbH ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die in der Anleitung enthaltenen Informationen weder erweitert noch eingeschränkt.

Der Inhalt entspricht dem aktuellen Stand der Drucktechnik. Technische Änderungen im Zuge der Weiterentwicklung bleiben vorbehalten.

WARNUNG

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Wartung voraus. Das Gerät darf nur für die in dieser Betriebsanleitung genannten Zwecke verwendet werden.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Alle Änderungen am Gerät liegen in der Verantwortung des Anwenders, sofern in der Bedienungsanleitung nicht ausdrücklich anders angegeben.

VALIDITÄT

Das Datenblatt ist nur gültig für das beschriebene HUMY 301 und die in den technischen Daten angegebene Hardware-/Firmware-Version

QUALIFIZIERTES PERSONAL

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Planungen und Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

VORAUSSETZUNGEN

Das Fachpersonal muss über Kenntnisse in den folgenden Bereichen verfügen:

- Umgang mit und Kenntnisse von und über Sicherheitsprodukte
- Geltende EMV-Vorschriften
- Geltende Vorschriften für Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
- Installation oder Montage des Sicherheitsprodukts
- Inbetriebnahme, Überwachung und Wartung des Sicherheitsprodukts
- Kenntnisse über Geräte / Systeme nach den Normen der Sicherheitstechnik für Stromkreise
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung

SICHERHEITSHINWEISE

Die Sicherheitsvorschriften der Elektrotechnik und der Berufsgenossenschaft sind zu beachten und einzuhalten. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zum Tod, zu schweren Körperverletzungen oder zu erheblichen Sachschäden führen.

DIREKTE / INDIREKTE BERÜHRUNG

Der Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach VDE 0100 Teil 410 muss für alle an der Anlage angeschlossenen Komponenten gewährleistet sein. Im Fehlerfall darf es zu keiner gefährlichen Verschleppung von Spannung kommen.

MONTAGE, INBETRIEBNAHME, ÄNDERUNG

Die Montage, Inbetriebnahme, Änderung und Nachrüstung dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Vor Beginn der Arbeiten muss das Gerät von der Stromversorgung getrennt werden. Die Verdrahtung ist entsprechend dem Verwendungszweck vorzunehmen und zu überprüfen. Eine getrennte Kabelführung für die Hochspannung einerseits und alle anderen Stromkreise andererseits wird empfohlen.

VERTAUSCHEN UND UMKEHREN DER ANSCHLÜSSE

Treffen Sie Maßnahmen, um Verwechslungen, Verpolungen oder Manipulationen an den Anschlüssen zu vermeiden

BESCHÄDIGTES GERÄT

Nach einem Fehler kann das Gerät beschädigt werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb ist dann nicht mehr gewährleistet und das Gerät sollte deshalb ausgetauscht werden. Nur der Hersteller oder eine vom Hersteller autorisierte Person darf das Gehäuse öffnen und das Gerät reparieren. Andernfalls geht jegliche Garantie verloren.

STILLEGUNG UND ENTSORGUNG

Das Gerät muss entsprechend den Umweltvorschriften entsorgt werden. Es muss sichergestellt werden, dass ein defektes Gerät nicht wieder verwendet werden kann.

CE-Zeichen, Konformitätserklärung

Die Geräte sind nach dem Stand der Technik betriebssicher gebaut und geprüft und haben das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Die Geräte berücksichtigen die einschlägigen Normen und Vorschriften nach EN 61010 "Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte". Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Messsystem erfüllt somit die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Mütec Instruments bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens

4 Technische Daten

4.1 Transmitter

Allgemeine Daten

Gehäuse

Material:	PBT
Schutzart:	IP20
Brennbarkeitsklasse:	VO nach UL
Maße (BxLxH):	22,5 mm x 114,5 mm x 99 mm ohne Klemmen
Gewicht:	250 g
Bauform:	Klemmgehäuse zur Tragschienenmontage
Montage/Einbaulage:	beliebig

Grenzwerte

Zulässige Temperatur:	-10 °C ... +60 °C
Lagerung/Transport:	-10 °C ... +70 °C
Zul. Luftfeuchte bei Betrieb:	10 % ... 95 % RF. ohne Betauung

Feuchtemessung

Messwert:	0-85% rel. Feuchte (RF) oder 15-100% Trockensubstanz (TR)
Darstellung:	Prozentwert mit max. 3 Kommastellen
Genauigkeit:	max. 0,1 %
Mittelwert:	0-999 Sekunden
Filterwert:	0-999,9 Sekunden
Temperaturkoeffizient	
Maximal:	<0,05 %/K
Typisch:	<0,03 %/K
Produktspeicher:	max. 24 Produktkennlinien

Energieversorgung

Spannung:	24 VDC (18..30V)
Leistungsaufnahme:	max. 2.0 W

Analogausgang:

Ausgabewert:	bis 22 mA / 11 V
Genauigkeit:	40 μ A / 20 mV
Bürde (mA):	bis 500 Ohm
Bürde (V):	bis 50 kOhm
Anstiegszeit:	max. 150ms
Trennung:	galvanisch getrennt

Schaltausgänge**Relaisausgänge:**

Kontakt:	NO (Schließer)
Schaltspannung:	30 V,AC/DC
Schaltspannung:	1 A,DC / 0.3 A,AC
Schaltleistung:	30 W / 9 VA,AC

Transistorausgänge:

Technik:	offener Kollektor
Schaltspannung:	28 V
Schaltspannung:	50mA
Max. Frequenz:	200 Hz
Trennung:	galvanisch getrennt

Schalteingänge:

Technik:	Optokoppler
Steuerspannung:	8..30 V
Trennung:	galvanisch getrennt

Datenschnittstellen

USB-Schnittstelle:

Technik:	USB 2.0, Mini-USB
Geschwindigkeit:	bis 115200 baud
Versorgung:	galvanisch getrennter Bereich: aus PC
Trennung:	galvanisch getrennt

RS485-Schnittstelle:

Geschwindigkeit:	bis 115200 baud
Termination:	Softwaregesteuert
Biasing:	Kein
Versorgung:	galvanisch getrennter Bereich: aus Gerät
Trennung:	galvanisch getrennt

4.2 Sensor

Allgemeine Daten

Gehäuse:

Material	Edelstahl 1.4301 oder 1.4307
Schutzart:	IP 67 nach EN 60529
Gewicht:	ca. 1300 g
Verbindungskabel:	Geschirmte Leitung, 4-adrig, min. 0,5 mm ²
Leitungslänge:	max. 500 m

Energieversorgung

Spannung:	20 V,DC (Option für 24V)
Stromaufnahme:	Typ. 20 mA
Strombegrenzung:	funktionale Versorgungsstrombegrenzung (PTC oder Transistor)
Trennung:	galvanisch getrennt

Datenverbindung

Schnittstelle:	RS485
Termination:	470R
Biasing:	1k0 gegen 0 und 5 V
Trennung:	galvanisch getrennt
Baudrate	19200 bps
Geräteadresse:	1

Material

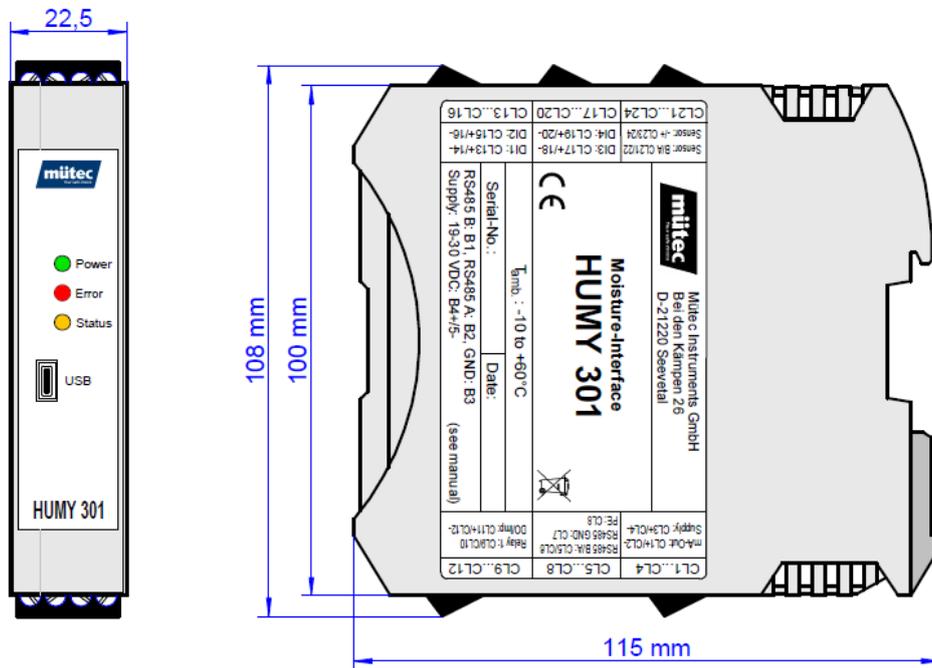
FMS410K:	POM
FMS410C:	Keramik (mit POM-Innenbecher)
FMS410T:	PTFE
FMS410S:	Keramik (mit PTFE-Innenbecher; empfohlen bei CIP)

Grenzwerte

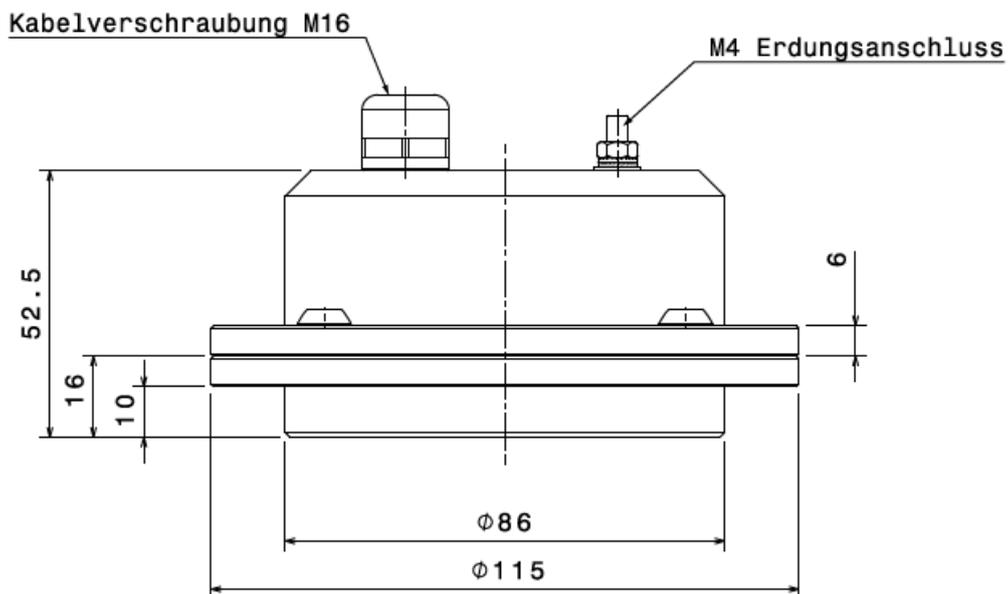
Druckfestigkeit:	max. 6 bar, kurzzeitig 10 bar
Betriebstemperatur:	FMS410*-C,-K: 0°C bis +70°C FMS410*-S,-T: 0°C bis +80°C
Prozesstemperatur:	FMS410*-C,-K: 0°C bis +70°C (nicht-Ex bis 90°C) FMS410*-S,-T: 0°C bis +90°C mit Verschleißkappe und passivem Kühlgehäuse bis max. 120°C möglich (nicht-Ex)
Lagertemperatur:	-10 bis 80°C

5 Abmessungen

5.1 Transmitter



5.2 Sensor



6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Feuchtemesssystem besteht aus der Steuer- und Auswerteinheit **HUMY 301** in einem Hut-schienengehäuse und der Feuchtesonde **FMS 410**. Das Inline-Messsystem für die Prozessüberwachung garantiert ein problemloses Messen der inneren Produktfeuchte von Feststoffen und Emulsionen. Eine PC-gestützte Bedienungsoberfläche mit einer übersichtlichen Darstellung der Mess-, Alarm- und MIN/MAX-Werte, verbunden mit einer einfachen Editierung und Parametrierung, ermöglicht eine unkomplizierte und einfache Bedienung.

Die Sensorfläche muss in direktem Kontakt mit dem Produkt stehen. Wenn dies nicht möglich ist, kann der HUMY durch einen Abscheider aus Glas oder Kunststoff messen. Luft zwischen Material und Abscheider muss vermieden werden.

Ein konstanter Produktfluss über den Sensor ist wichtig. Statische Messungen sollten vermieden werden. Materialhöhe an der Messstelle sollte konstant sein (z.B. durch Verwendung eines Schiffes auf einem Förderband). Wenn dies nicht möglich ist, sollte die Materialhöhe mindestens 10 cm betragen.

Die Geschwindigkeit des Materials muss konstant sein. Die Schüttdichte muss konstant sein oder es müssen verschiedene Kalibrierkurven pro Dichte erstellt werden.

Die Kalibrierung erfolgt bei laufendem Prozess und mit mindestens zwei Punkten (höchst- und niedrigstmöglichstes Feuchtegehalt), besser mit bis zu 5 Punkten. Die Proben müssen in der Nähe des Sensors zu dem Zeitpunkt genommen werden, an dem der Rohwert für den Kalibrierpunkt ermittelt wird.

7 Messprinzip

Der HUMY-Sonde für die kapazitive Feuchtemessung liegt das Prinzip des offenen Kondensators zugrunde. Das vor der Messblende befindliche Schüttgut dient dabei als Dielektrikum des Messkondensators. Eine elektronische Messwert-Aufbereitung und Temperaturkompensation schon in der Sonde ermöglichen eine sichere Datenübertragung auch über eine größere Entfernung.

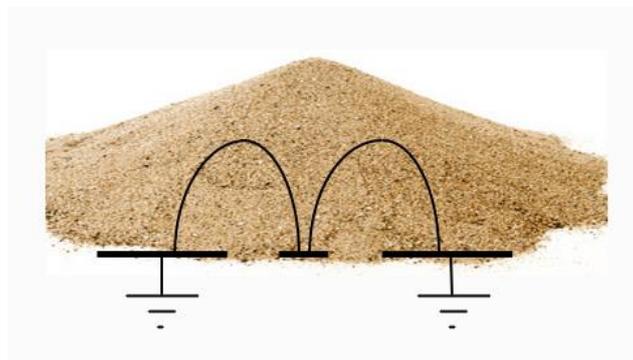


Abbildung 3: Messprinzip

8 Aufbau des Sensors

Eingebaut in ein massives zylindrisches Edelstahlgehäuse ist die Sonde weitestgehend unempfindlich gegen äußere Einflüsse. Ein spezieller Innenverguss schützt die gesamte Elektronik vor dem Eindringen von Feuchtigkeit und erhöht die Resistenz gegen Laugen, Säuren und Lösungsmittel. Der elektrische Anschluss erfolgt über eine feste Kabelverbindung in der Sonde und garantiert durch die hochwertige PG-Verschraubung eine Dichtigkeit von IP67. Die Dicke des Dielektrikums kann zwischen 20 bis 100 mm betragen und wird von der Art des Schüttgutes bestimmt. Elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert oder Oberflächenstruktur haben keinen Einfluss auf die Messung, wohl aber die Dichte. Die Messfläche der Sonde ist empfindlich und muss vor mechanischen Einwirkungen geschützt werden. Für spezielle Anwendungen mit erhöhtem Abriebrisiko wird sie durch eine aufgesetzte Keramikscheibe verstärkt.

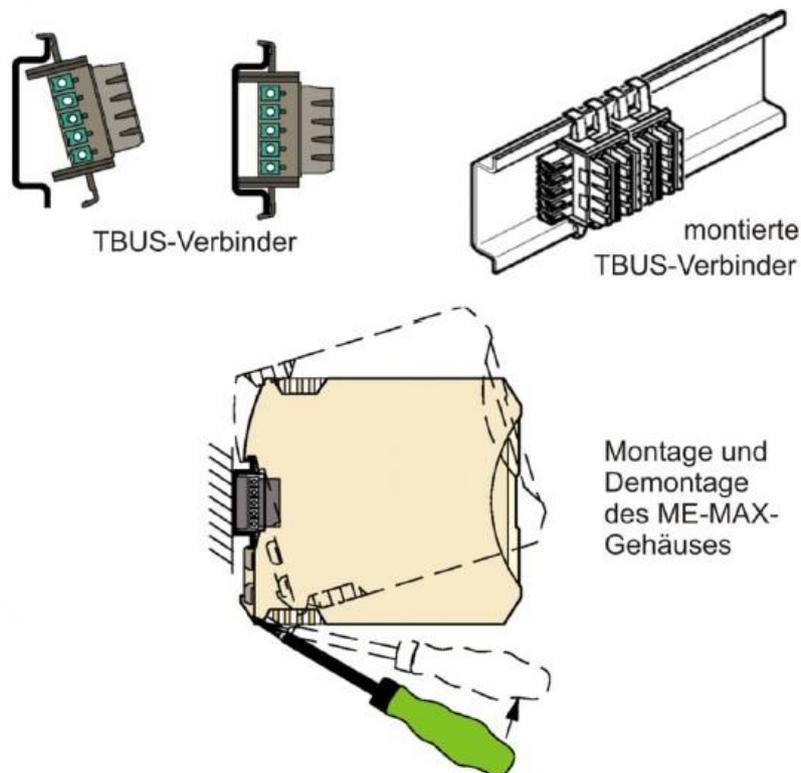


9 Montage

9.1 Montage des Transmitters

Das ME-MAX-Gehäuse ist mit einem 5-poligen TBUS-Verbinder/Tragschienen-Connector kombinierbar. Über den in die Hutschiene eingerasteten TBUS-Verbinder kann die RS485-Schnittstelle und die Versorgungsspannung komfortabel durchverdrahtet werden. Die TBUS-Verbindung entsteht selbstaufbauend im Raster der beteiligten Geräte. Ein aufwendiges Vorprojektieren oder ein Nacharbeiten der TBUS-Verbindung vor Ort gehört damit der Vergangenheit an.

Das ME-MAX-Gehäuse ist mit einem 5-poligen TBUS-Verbinder/Tragschienen-Connector kombinierbar. Über den in die Hutschiene eingerasteten TBUS-Verbinder kann die RS485-Schnittstelle und die Versorgungsspannung komfortabel durchverdrahtet werden. Die TBUS-Verbindung entsteht selbstaufbauend im Raster der beteiligten Geräte. Ein aufwendiges Vorprojektieren oder ein Nacharbeiten der TBUS-Verbindung vor Ort gehört damit der Vergangenheit an.

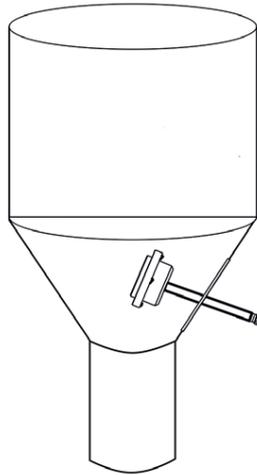


9.2 Montage des Sensors

Der HUMY 301 ist für eine kontinuierliche Feuchtemessung im Produktionsstrom konzipiert. Die Voraussetzung für eine korrekte Feuchtemessung in Schüttgütern ist immer die richtige Wahl des Einbauortes für die Feuchtesonde. Bei Schüttguttrutschen oder Förderbändern muss außerdem darauf geachtet werden, dass das Messgut mit einer möglichst gleichmäßigen Schichthöhe über die Sonde geführt wird.

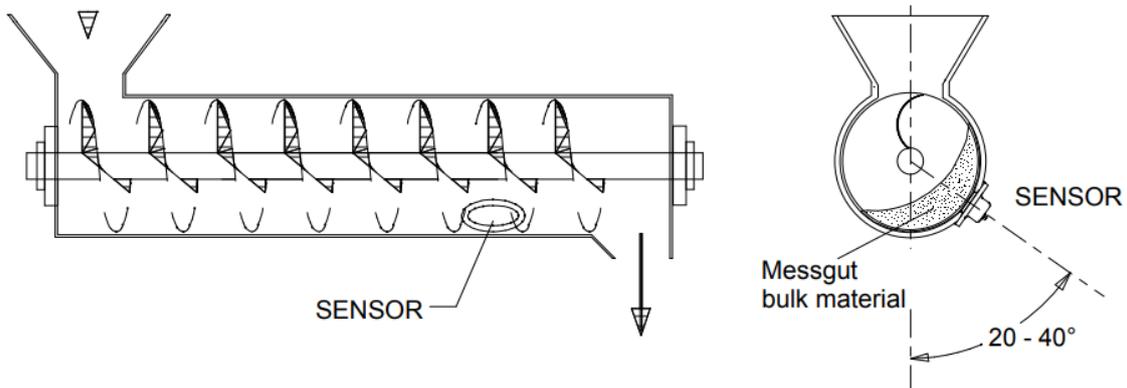
9.2.1 Silo

Installation am Ablauftrichter eines Silos



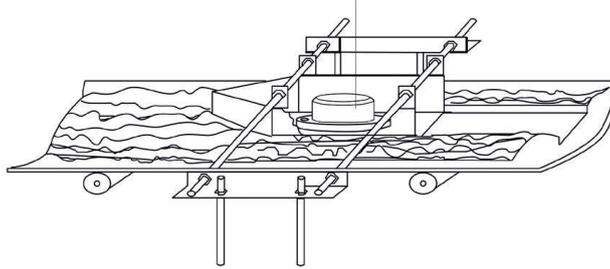
9.2.2 Förderschnecke

Montage des Feuchtesensors am Ausgang einer Förderschnecke



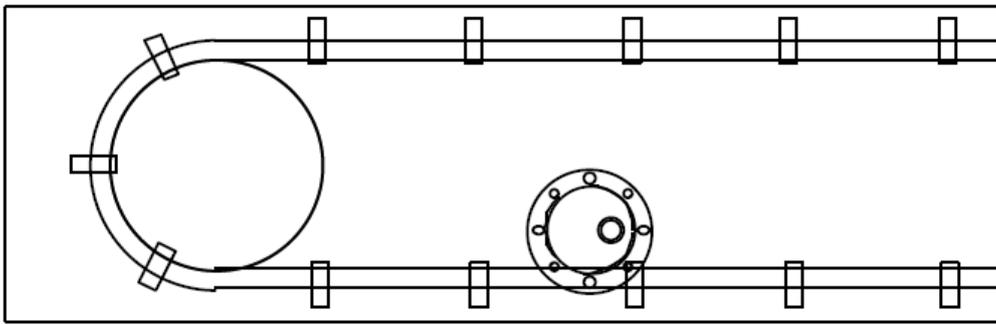
9.2.3 Förderband

Installation auf einem Förderband



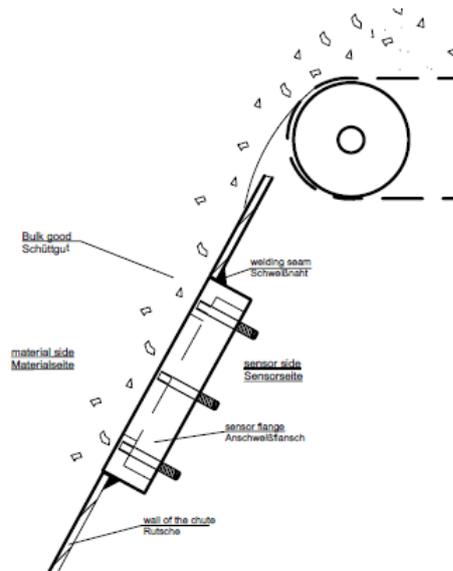
9.2.4 Trogkettenförderer

Installation auf einem Trogkettenförderer



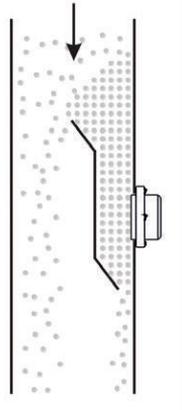
9.2.5 Rutsche

Installation auf einer Rutsche



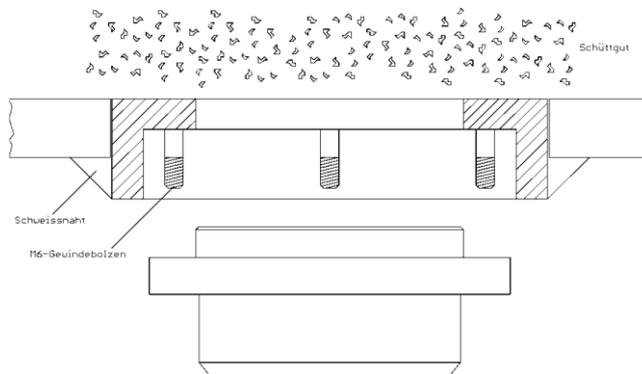
9.2.6 Freifallrohr

Installation in einer Freifallanwendung:



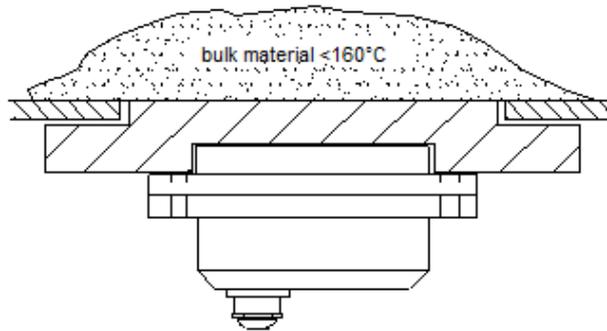
9.2.7 Montage mit einer Trennschicht

Die indirekte Montage der HUMY-Sonde wird notwendig, wenn die Wandstärke 10 mm und mehr oder die Wand eine Krümmung aufweist. In solchen Fällen empfiehlt sich die Verwendung eines Anschweissflansches.



9.2.6 Montage mit einer Schutzkappe

Das Messfenster muss direkt Kontakt mit dem Messgut haben. Zulässig ist auch eine neutrale Trennschicht zwischen Sonde und Messgut. Die Trennschicht kann z.B. aus dem Messgut (Schichtbildung auf der Sonde), aus Kunststoff, Glas oder ähnlichem Material bestehen. Ein metallenes Material als Trennschicht oder Messfenster ist nicht zulässig. Die Trennschicht als Schutz für die Sonde darf bis zu 30 mm betragen.



Die empfohlene Anordnung bei Kettenförderern oder zur Messung bei Medien mit einer Temperatur von über 80°C bis maximal 120°C ist die Verwendung einer Trennschicht von 5 bis 15 mm. Die zulässige Dicke ist abhängig von dem Messgut und dem Restwassergehalt. Die Messfläche des Feuchtesensors muss immer mechanischen Kontakt mit der Trennschicht haben.

9.3 Installation im Freien



Bedingt durch das Messprinzip ist der Betrieb des Sensors bei Temperaturen unter 0°C nicht möglich.

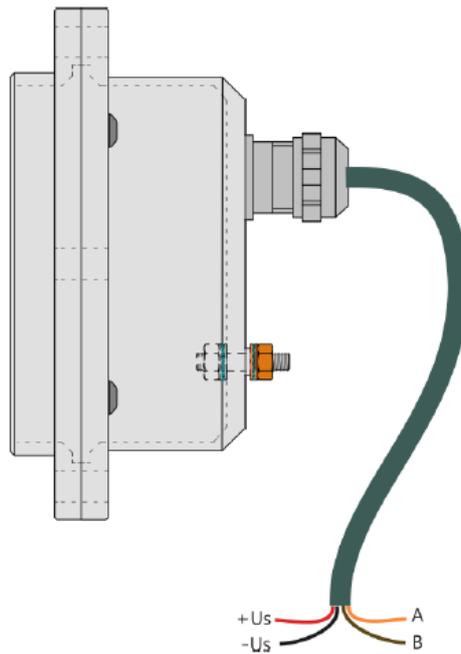
10 Elektrischer Anschluss

10.1 Klemmenbelegung Transmitter

Klemme 1	mA out (+)	Klemme 13	DI 1 (+)
Klemme 2	mA out (-)	Klemme 14	DI 1 (-)
Klemme 3	Versorgung (+)	Klemme 15	DI 2 (+)
Klemme 4	Versorgung (-)	Klemme 16	DI 2 (-)
Klemme 5	RS 485 (B)	Klemme 17	DI 3 (+)
Klemme 6	RS 485 (A)	Klemme 18	DI 3 (-)
Klemme 7	RS 485 (GND)	Klemme 19	DI 4 (+)
Klemme 8	PE	Klemme 20	DI 4 (-)
Klemme 9	Relais 1	Klemme 21	Sensor B
Klemme 10	Relais 1	Klemme 22	Sensor A
Klemme 11	DO / Imp (+)	Klemme 23	Sensor (-)
Klemme 12	DO / Imp (-)	Klemme 24	Sensor (+)

10.2 Klemmenbelegung Hutschiene

Klemme B1	RS 485 B
Klemme B2	RS 485 A
Klemme B3	RS 485 GND
Klemme B4	Versorgung (+)
Klemme B5	Versorgung (-)



Der Kabelschirm ist in der Sonde an dem Erdungskontakt angeschlossen. Wird der Kabelschirm am anderen Leitungsende ebenfalls geerdet und besteht zwischen beiden Erdungspunkten eine nennenswerte Potentialdifferenz, so kann ein beachtlicher Ausgleichsstromfluss über den Leitungsschirm die Folge sein.



Stromschlaggefahr! Gerät nicht unter Netzspannung installieren bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zudem zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen. Die Erdung des Gerätes erfolgt über die Erdungsschraube am Gehäuse (minimal 4mm), siehe **Abbildung 1**. Stellen Sie vor Verdrahtung sicher, dass die Erdung erfolgt ist! - Vergleichen Sie die Typenschildangaben mit der vorliegenden Versorgungsspannung. Beachten Sie die national gültigen Installationsvorschriften.

10.3 Installation der Kabel



Der Sensor wird standartmäßig mit einem Anschlusskabel von 3m Länge ausgeliefert. Das Anschlusskabel muss für den sicheren Betrieb des Sensors fest verlegt werden, z.B. in einem Kabelkanal.

11 Inbetriebnahme

11.1 Einschalten des Messsystems



1. Sicherstellen, dass alle Kabelverbindungen korrekt hergestellt sind.
2. Betriebsspannung anlegen.
3. Betriebsbereitschaft wird durch die grüne POWER LED an der Frontplatte signalisiert.

12 Einführung in die Software HUconfig

Die Konfigurationssoftware **HUconfig-301** wird auf einem Windows-PC (Windows 7, 10, 11) installiert und dient zur Kalibrierung und Parametrierung des Inline-Feuchtemesssystems **Humy 301** und zur graphischen Analyse des Prozesses. Die Messwerte werden auf der Festplatte des angeschlossenen PC's oder Laptop gespeichert und können später z.B. für eine Offline-Kalibrierung abgerufen werden.

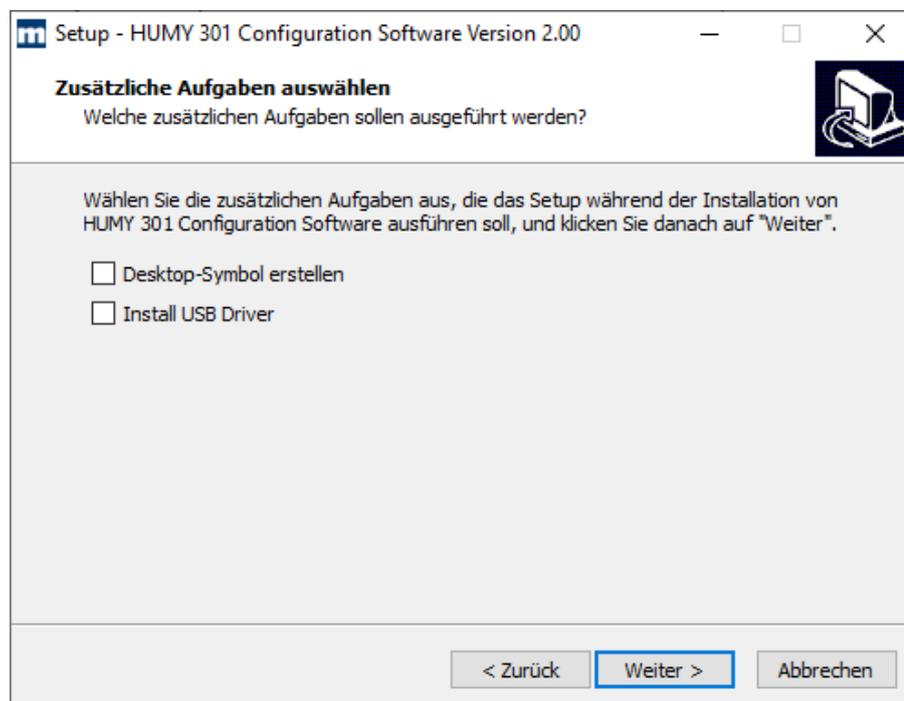
Die Software kann bis zu 8 Humy301/FMS410 Messsysteme verwalten. Der Wechsel zwischen den mit Hilfe der Software vorkalibrierten Produkten erfolgt später über die digitalen Eingänge des Transmitters (z.B. mit einem binär codierten Schalter) oder per Modbus RTU-Kommando über eine angeschlossene SPS.

Um Einstellungen im HUMY-301 Transmitter vornehmen zu können, müssen alle elektrischen Anschlüsse und Verbindungen vorhanden sein.

Vor dem Programmstart des **HUconfig-301** wird der Transmitter mit einem PC mittels der frontseitigen USB-Schnittstelle verbunden.

13 Installation und Konfiguration der Software

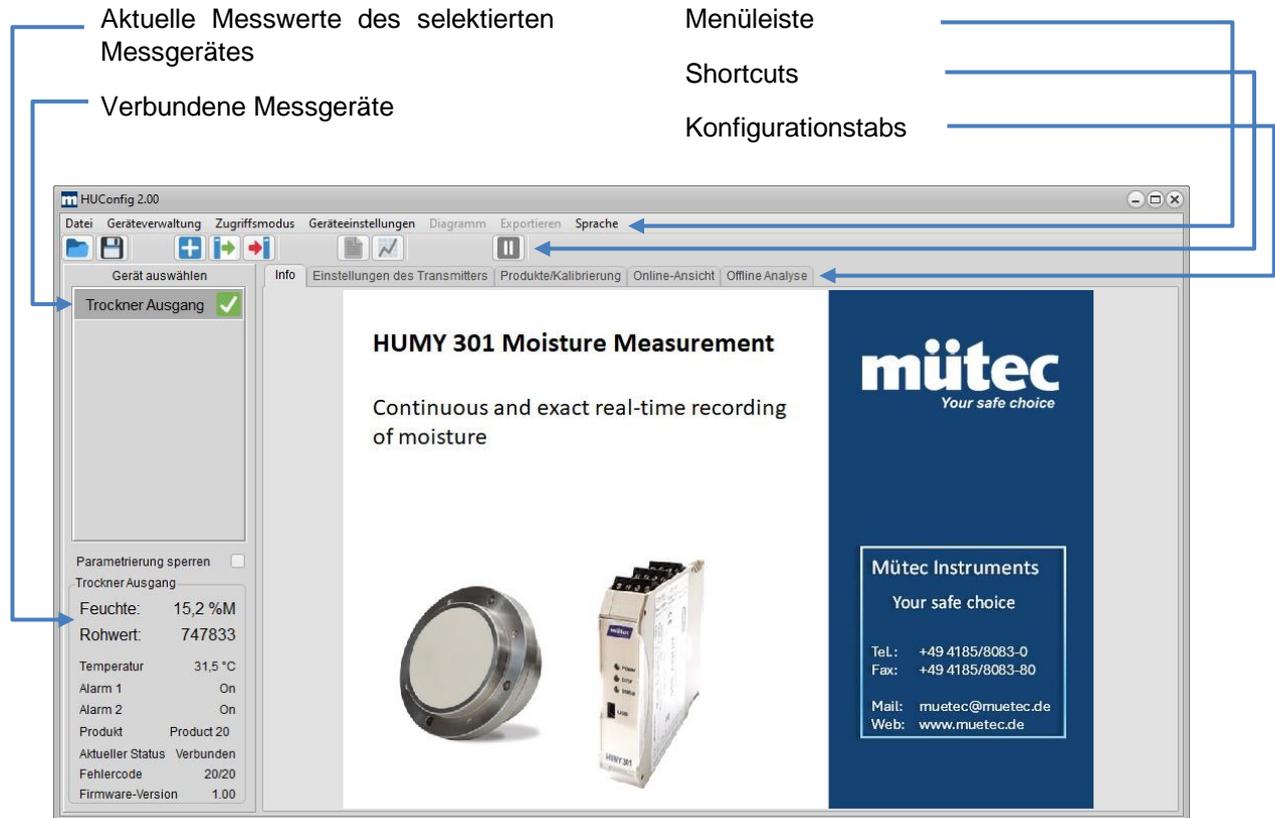
Der Setup-Assistent zur Installation der Software auf dem Laptop/PC wird mit der Datei „*Humy 301 Configuration Setup.exe*“ gestartet. Nach Auswahl des Installationsverzeichnis besteht die Möglichkeit, den Treiber für die USB-Verbindung automatisch zu installieren (nur notwendig, wenn noch keine Verbindung zu einem Mütec-Transmitter oder anderem Gerät mit USB-Schnittstelle bestand):



Die Software startet nach Beendigung des Setup-Assistenten automatisch oder kann in dem ausgewählten Installationsverzeichnis manuell durch Doppelklick auf die Datei „*Huconfig.exe*“.

13.1 Der Startbildschirm

Nach dem Start der Software werden die angeschlossenen Messsysteme (links) und das Konfigurationsmenü (rechts) mit dem zuletzt bearbeiteten Konfigurationsordner angezeigt.



13.2 Auswahl der Sprache

Das Softwarepaket beinhaltet die Sprachdateien ‚Deutsch_Muetec.Ingpack‘ und ‚English_Muetec.Ingpack‘. Die Dateien können in verschiedene Sprachen übersetzt werden. Nach Neustart der Software erscheinen im Menü ‚Sprache‘ alle verfügbaren Sprachdateien. Bitte nehmen Sie für die Implementierung neuer Sprachdateien Kontakt mit Ihrem Mütec Vertriebsteam auf.

Auswahl des Zugriffsmodus

Generell stehen in der Software zwei verschiedene Modi zur Verfügung:

1. Standard-Modus (für alle wesentlichen Grundeinstellungen)
2. Experten-Modus (für erfahrene Anwender)

Diese werden über das Menü „Zugriffsmodus“ ausgewählt.

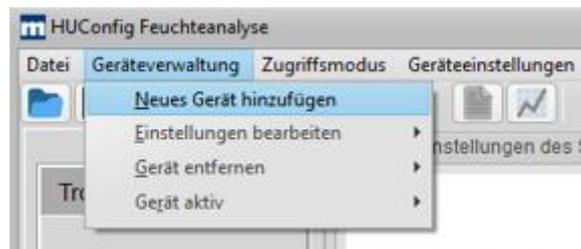
Die Software startet immer im Standard-Modus.

13.3 Humy 301 Transmitter mit PC verbinden

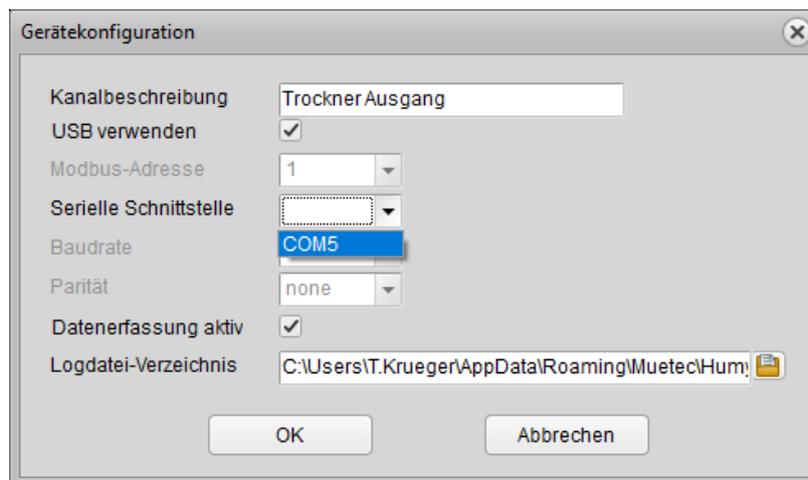
Für die Konfiguration des Transmitters muss eine physikalische Verbindung zum Laptop/PC vorliegen. Bei erfolgreicher Verbindung des Transmitters wird im Windows Geräte-Manager ein virtueller COM-Port erzeugt. Sollte dies nicht der Fall sein, installieren Sie bitte den mitgelieferten USB-Treiber manuell. Sie finden den Treiber im ausgewählten Installationsverzeichnis im Ordner DRIVER.

Über die Software können bis zu 8 HUMY 301 angezeigt und konfiguriert werden. Beim Anschluss mehrerer Humy 301-Transmitter kann ein USB-Hub verwendet werden.

Fügen Sie das neue Messsystem in der Menüleiste über ‚Geräteverwaltung‘ ► ‚Neues Gerät hinzufügen‘, durch Rechtsklick im Feld „Select Device“ oder durch den Icon  hinzu.



Es erscheint ein Fenster zur Konfiguration des Messsystems und des COM-Ports:



Kanalbeschreibung:	Bezeichnung der Messstelle (frei konfigurierbar)
USB verwenden:	Feld aktivieren, wenn der Transmitter über USB verbunden ist. Die Baudrate wird dann automatisch auf 115 k Baud gesetzt. Alternativ kann die Kommunikation auch über die zusätzliche RS485-Schnittstelle (Anschlussklemmen CL5 ... CL7) erfolgen.
Serielle Schnittstelle:	COM-Port des Transmitters (angeschlossene COM-Ports werden von der Software automatisch erkannt)
Datenerfassung aktiv:	Aktivierung der Datenabfrage vom Transmitter zum PC
Logdatei-Verzeichnis:	Auswahl des Windows-Verzeichnisses zur Speicherung der Messwerte

Die Einstellungen und die Auswahl des Verzeichnisses zur Datenspeicherung können im Menü über ‚Geräteverwaltung‘ ► ‚Einstellungen bearbeiten‘ ► ‚Name des Gerätes‘ geändert werden:



Bei erfolgreicher Verbindung zum Transmitter wird neben dem Gerät ein grünes Häkchen angezeigt.

13.4 Auswahl und Aktivierung des Humy 301-Transmitters

Zur Parametrierung und Kalibrierung werden die Parameter durch Anklicken des Gerätes geladen. Im Statusfeld werden die aktuellen Messwerte (Rohwert, skalierter Feuchtwert, Sensortemperatur) und der Status des Transmitters angezeigt.

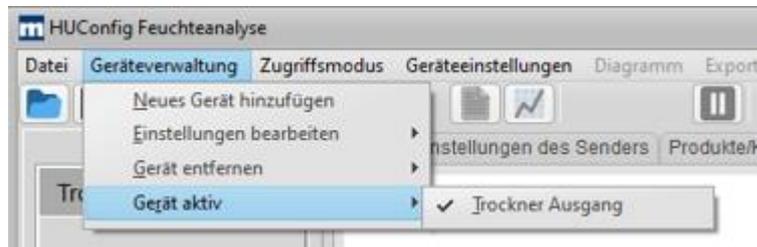
Die Parameter können durch Anklicken des Kontrollkästchens ‚Parametrierung sperren‘ gesperrt werden, um eine mögliche Fehlparametrierung des aktiven Gerätes zu verhindern:



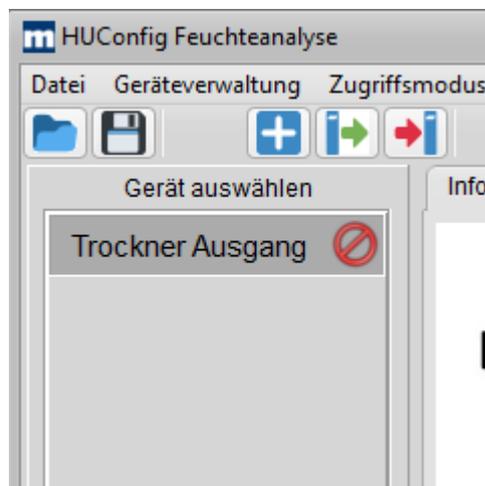
Im Modus ‚Parametrierung sperren‘ ist die Verbindung zum Transmitter weiter aktiv und die Aufzeichnung der Messdaten wird fortgeführt.

13.5 Transmitter deaktivieren

Zur Reduktion der Datenrate bei mehreren angeschlossenen Transmittern kann die Verbindung über den Menüpunkt ‚Geräteverwaltung‘ ► ‚Gerät aktiv‘ ► „Name des Gerätes“ oder durch Rechtsklick auf das Gerät getrennt werden:

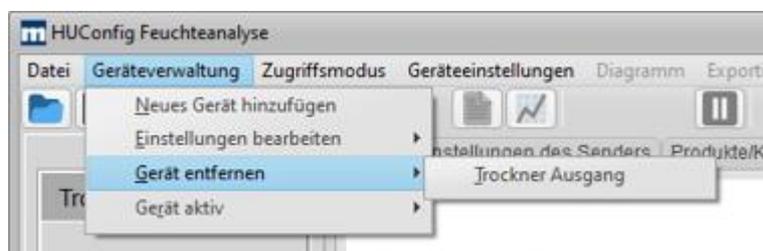


Ein deaktiviertes Gerät wird mit einem roten Kreis symbolisiert, die Datenaufzeichnung für das Gerät wird unterbrochen:



13.6 Gerät entfernen

Ein Messsystem kann über die Menüleiste oder durch Rechtsklick auf das zu löschende Gerät aus dem Arbeitsbereich entfernt werden:



14 Parametrierung des Messsystems

14.1 Parametrierung im Standard-Modus

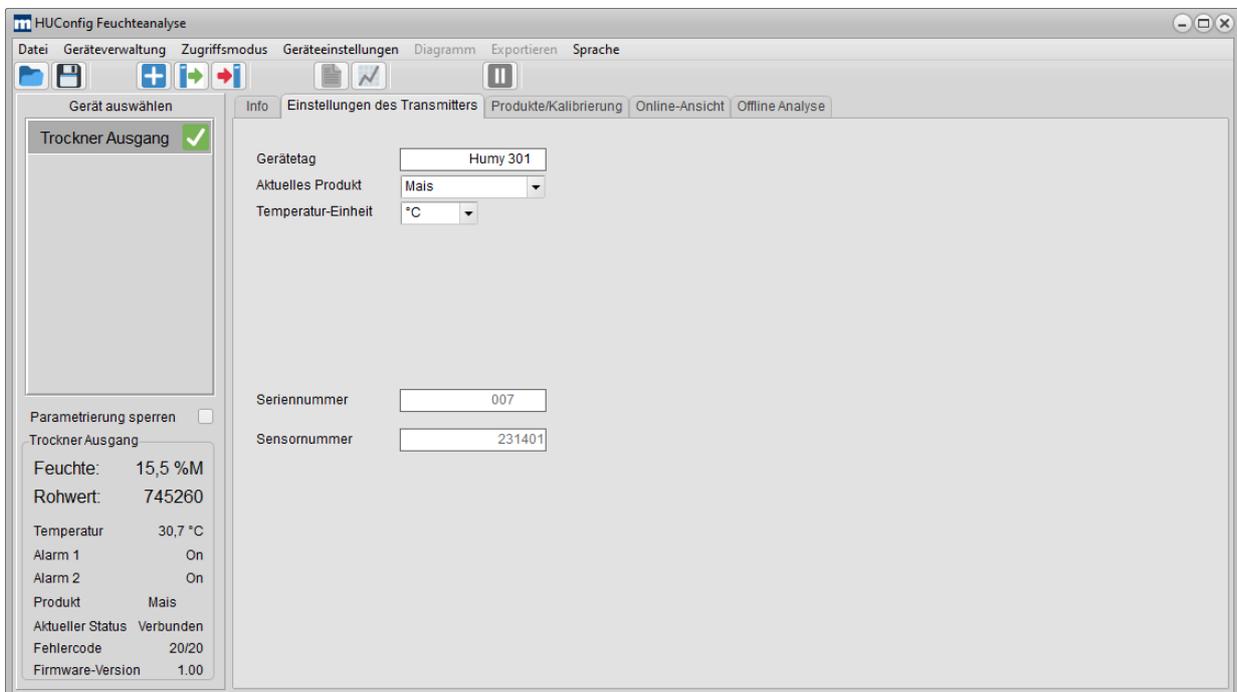
Im Standard-Modus können die Basis-Einstellungen des Feuchtemesssystems vorgenommen werden. Der Standard-Modus wird über das Menü ‚Zugriffsmodus‘ ► ‚Benutzer‘ eingestellt. Die Parametrierung und Kalibrierung erfolgt über die Konfigurationstabs.



Änderungen der Parameter werden erst wirksam, wenn der Parametersatz mit dem Befehl ‚Geräteeinstellungen‘ ► ‚Konfiguration schreiben‘ in den Transmitter geschrieben wird

14.1.1 Einstellungen des Transmitters

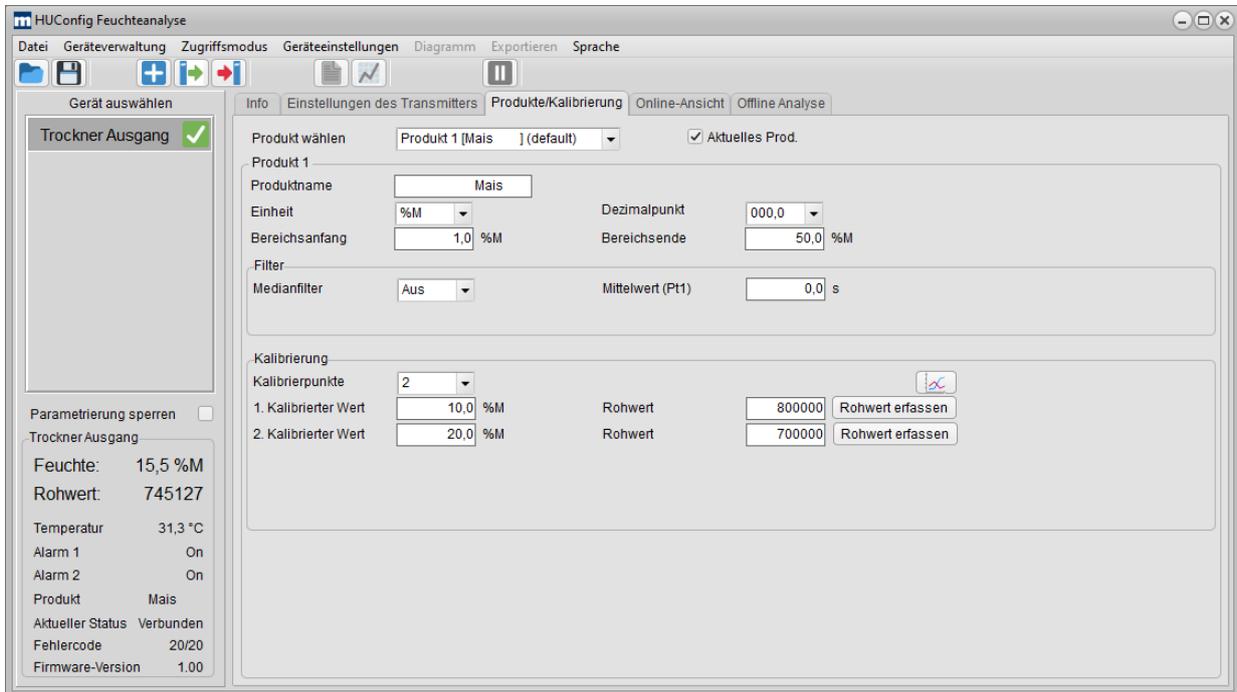
In diesem Menüpunkt werden die Grundeinstellungen des Transmitters vorgenommen.



- Gerätetag:** Bezeichnung der Messstelle (frei konfigurierbar)
- Aktuelles Produkt:** Auswahl des aktuellen Produktes, dessen Kalibrierwerte derzeit verwendet werden sollen (24 Produkte können hinterlegt werden)
- Temperatur-Einheit:** Temperaturanzeige in °C oder °F
- Seriennummer:** Seriennummer des Transmitters (wird ab Werk vergeben)
- Sensornummer:** Seriennummer des angeschlossenen FMS410-Sensors

14.1.2 Produkte/Kalibrierung

Menü zur Konfiguration der produktspezifischen Parameter und zur Kalibrierung der Produkte. Es können bis zu 24 verschiedene Produkte hinterlegt werden.



Produkt auswählen: Auswahl des Produktes, dessen Parameter bzw. Konfiguration geändert werden soll.

Wenn das Kontrollkästchen „Aktuelles Produkt“ gesetzt ist, beziehen sich alle Änderungen auf das aktuell verwendete Produkt, d.h. die Daten haben nach Hochladen auf den Transmitter eine sofortige Auswirkung auf die angezeigten Feuchtwerte.

Ist das Kontrollkästchen „Aktuelles Produkt“ nicht gesetzt, können andere Produkte in der Datenbank „offline“ angepasst werden.

Produktname: Definition des Produktnamens (frei konfigurierbar)

Einheit: Einheit des Ausgabewertes (%M: rel. Produktfeuchte, H₂O: Wassergehalt, %DS: Trockenmasse)

Dezimalpunkt: Dezimalstelle für den angezeigten Digitalwert

Bereichsanfang: Skalierung des Analogausgangs zur Erhöhung der Auflösung. Der spezifizierte Anfangswert entspricht dem Analogausgangswert 4mA

Bereichsende: Messbereichsendwert des Analogausgangs. Der spezifizierte Endwert entspricht dem Analogausgangswert 20mA

Kalibrierpunkte: Anzahl der Messpunkte für die Kalibrierkurve eines Produktes (2-5 Punkte). Es müssen mindestens zwei Messpunkte verwendet werden.

Kalibrierter Wert: Eingabe des Laborwertes für die Produktfeuchte

Rohwert: Rohmesswert des Sensors während Kalibrierung

Rohwert erfassen: Hiermit wird der aktuelle Rohwert über die Kalibrierzeit integriert und der Mittelwert berechnet und eingetragen

Die Kalibrierung des Messsystems wird in Kapitel 6 beschrieben.

14.1.3 Online-Ansicht

In der Online-Darstellung können bis zu 8 Messwerte von verschiedenen Humy301-Transmittern simultan dargestellt werden. Folgende Messwerte können für die Online-Darstellung selektiert werden:

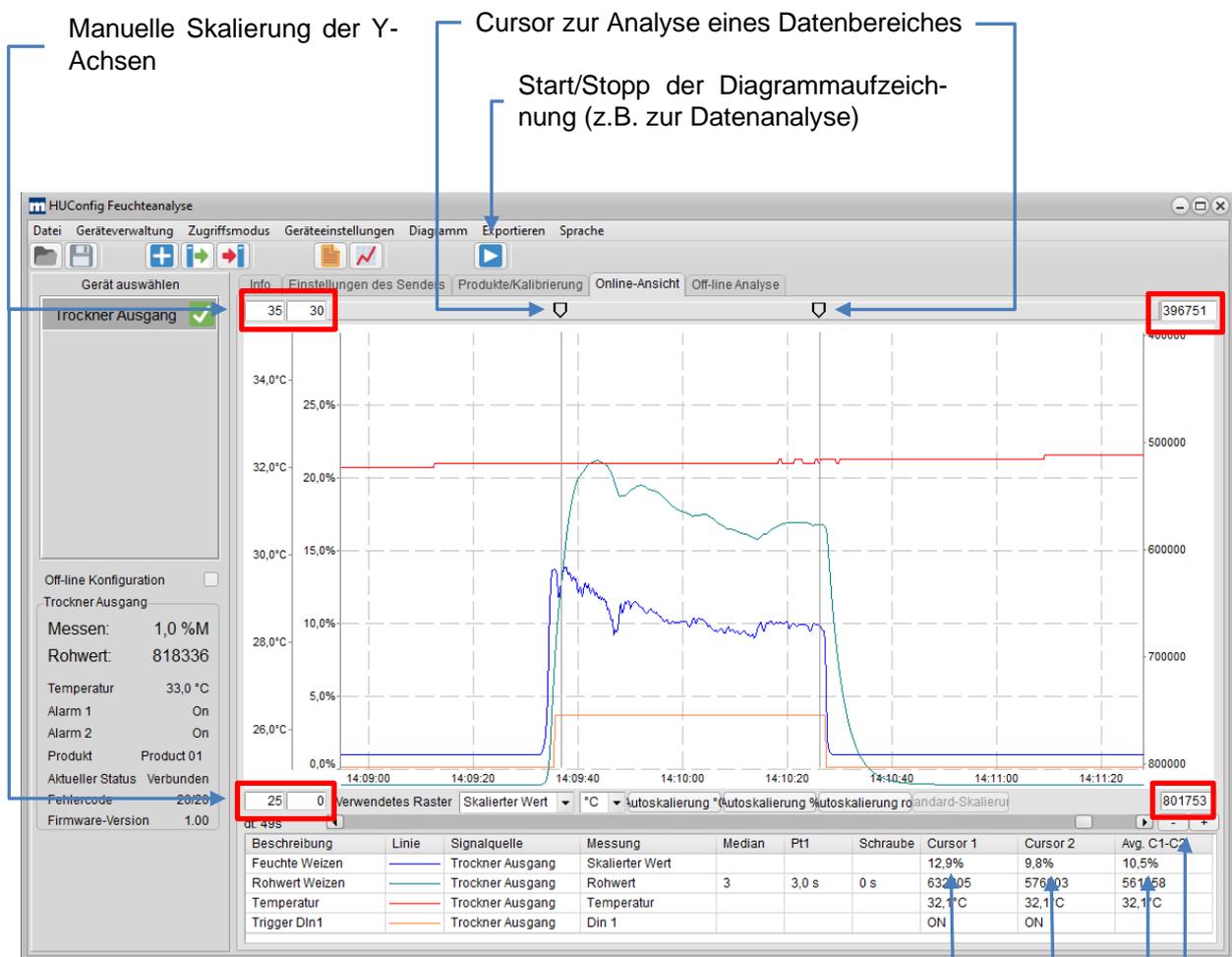
Skalierter Wert: Feuchtwert des ausgewählten Produkts (berechnet gemäß hinterlegter Kalibrierkurve)

Rohwert: Ungefilterter Rohwert der Messsonde in Digits

Temperatur: Aktuelle Temperatur der Messsonde

Din1 ... Din4: Zustand der Digitaleingänge (z.B. ext. Triggersignale)

Der Anzeigebereich lässt sich mit folgenden Steuerelementen frei konfigurieren:



Aktuelle Cursor-Position

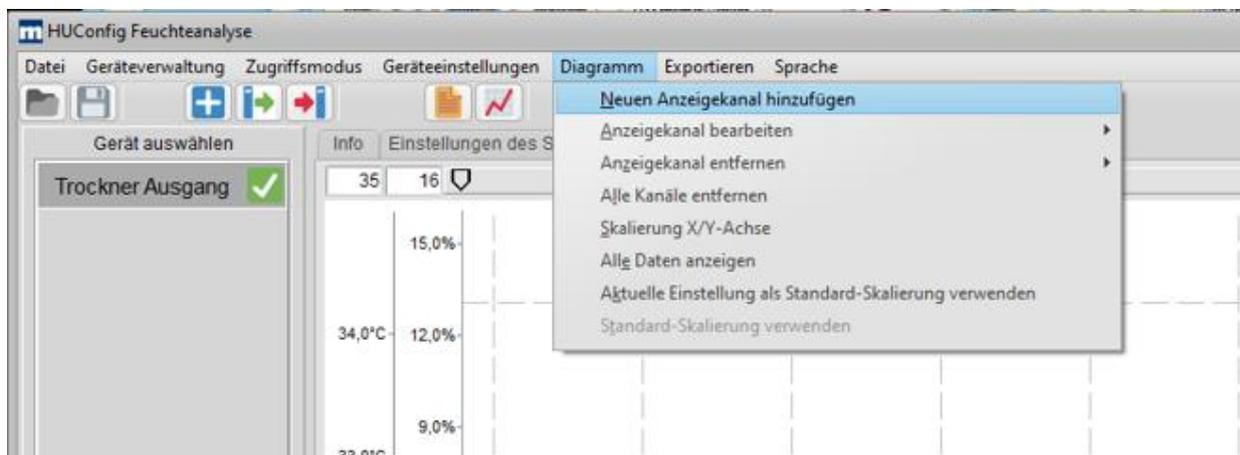
Mittelwert zwischen Cursor-Positionen

Zoom in/out-Zeitachse

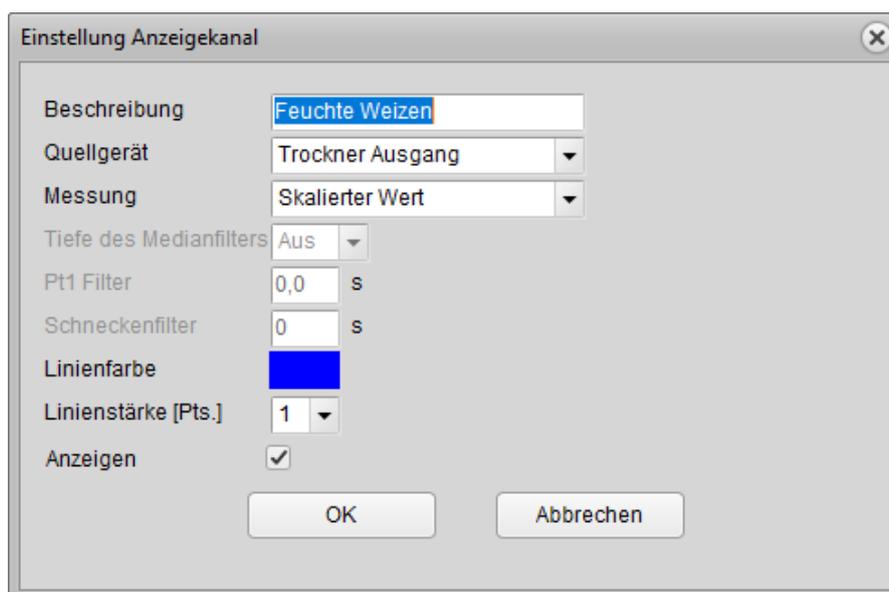
Verwendetes Raster:	Auswahl des Messwertes, auf den die Rasterung bezogen wird
Autoskalierung °C:	Automatische Skalierung der Temperaturachse auf optimalen Anzeigebereich. Die Skalierung der Y-Achse ändert sich nach Drücken des Tasters
Autoskalierung %:	Automatische Skalierung der Y-Achse für die Feuchtwerte auf optimalen Anzeigebereich
Autoskalierung roh:	Automatische Skalierung der Y-Achse für die Rohwerte auf optimalen Anzeigebereich
Standard-Skalierung:	Alle Messwertdiagramme werden auf die voreingestellten Werte im Menü ‚Skalierung X/Y-Achse‘ skaliert

Neuen Anzeigekanal hinzufügen:

Zur Echtzeit-Darstellung eines Messwertes im Diagramm wird im Menü ‚Diagramm‘ – ‚Neuen Anzeigekanal hinzufügen‘ oder durch Rechtsklick im Diagrammbereich ein neuer Messwertverlauf hinzugefügt.



Es erscheint das Konfigurationsfenster für den neuen Messkanal:



Beschreibung:	Beschreibung des Messwertes (frei konfigurierbar)
Quellgerät:	Auswahl des Feuchtemesssystems (max. 8 Messsysteme können verwaltet werden)
Messung:	Auswahl des Messwertes für die Online-Anzeige (s. oben)
Median/Pt1/Schneckenfilter:	Einstellung der Messwertfilter für die Online-Anzeige (nur bei Auswahl ‚Rohwert‘). Die Filtereinstellung wirkt sich auf den gesamten Signalverlauf aus.
Linienfarbe:	Auswahl der Linienfarbe des Messwertverlaufs
Linienstärke:	Auswahl der Liniendicke des Messwertverlaufs
Anzeigen:	Der Linienvorlauf wird nur bei Aktivierung angezeigt

Der Messkanal wird anschließend unter dem Anzeigebereich aufgelistet. Zur Analyse der Feuchtemesswerte kann der Datenverlauf mit der ‚Pause‘ Schaltfläche unterbrochen werden, um z.B. den Mittelwert zwischen den Cursor-Positionen zu berechnen. Das Signal kann für die Analyse vergrößert werden:

Zoom in/out:	Zeitliche Auflösung des Signals mit den Schaltflächen „+/-“
Freies Zoomen:	Durch Aufspannen eines Rechtecks um den zu analysierenden Signalbereich mit der Maus

Anzeigekanal bearbeiten:

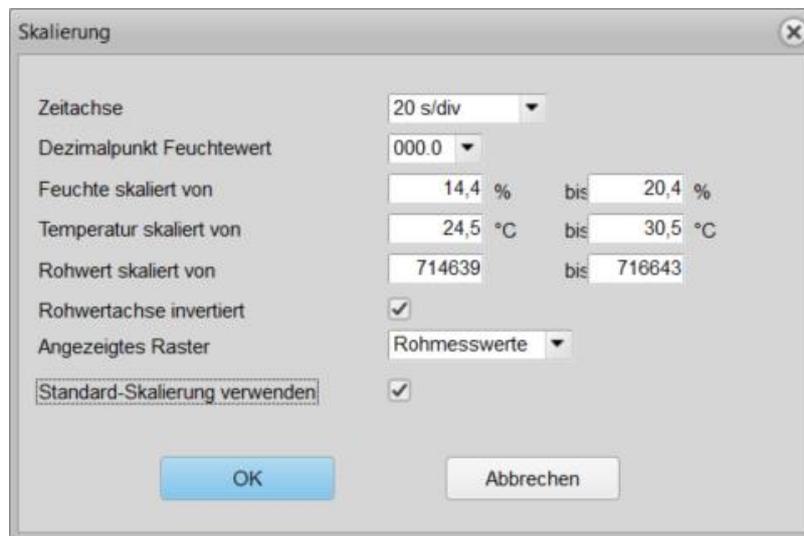
Die Einstellungen eines Kanals können im Menü ‚*Diagramm*‘ ► ‚*Anzeigekanal bearbeiten*‘ (alternativ wird das Menü durch Rechtsklick im Diagrammbereich angezeigt) oder durch Doppelklick auf die Kanalzeile im unteren Bereich des Diagramms geändert werden.

Anzeigekanal löschen:

Ein Kanal kann im Menü ‚*Diagramm*‘ ► ‚*Anzeigekanal entfernen*‘ (alternativ wird das Menü durch Rechtsklick im Diagrammbereich angezeigt) aus dem Diagramm gelöscht werden. Im Menü ‚*Diagramm*‘ ► ‚*Alle Kanäle entfernen*‘ werden alle Kanäle aus dem Diagramm gelöscht.

Skalierung der Messwerte:

Im Menü ‚Skalierung‘ ► ‚Skalierung X/Y-Achse‘ können Grundeinstellungen für die manuelle Skalierung der Messwerte und der Zeitachse vorgenommen werden.



Durch Aktivierung der Option ‚Standard-Skalierung verwenden‘ werden die Einstellungen für das Diagramm gespeichert. Wird ein Diagrammausschnitt durch die Zoom-Funktion geändert, kann die gespeicherte Skalierungseinstellung im Menü ‚Diagramm‘ ► ‚Standard-Skalierung verwenden‘ oder durch Anklicken der Schaltfläche ‚Standard-Skalierung‘ unter dem Diagrammbereich wieder hergestellt werden.

Alternativ kann die Skalierung automatisch aus dem Diagramm übernommen werden. Im Menü ‚Diagramm‘ ► ‚Aktuelle Einstellung als Standard-Skalierung verwenden‘ werden die aktuellen Skalierungseinstellungen der X- und Y-Achse gespeichert.

Die Funktion ‚Diagramm‘ ► ‚Alle Daten anzeigen‘ stellt alle Messwerte seit Beginn der Aufzeichnung in einem Diagramm dar.

Rohwert für Kalibrierung übernehmen

Eine performante Feuchtemessung setzt eine präzise Kalibrierung unter konstanten Prozessbedingungen voraus. Das Diagramm-Modul bietet die Möglichkeit, den stabilsten Messwertbereich mit dem Cursor zu markieren und den Mittelwert zwischen den Cursor als Kalibrierpunkt zu speichern.

Optimieren Sie zunächst die Filtereinstellungen und positionieren Sie dann die Cursor auf den gewünschten Bereich. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Messwert ‚Avg. C1-C2‘ des Rohwertes und wählen Sie den gewünschten Kalibrierpunkt.

Im nachfolgenden Beispiel wurde der Feuchtwert der Messprobe im Labor mit 15,3% bestimmt. Wählen Sie ‚Trockner Ausgang – Kalibrierpunkt 1 – 15,3%‘ aus, um den Rohwert für die Kalibrierung zu übernehmen. Analog dazu kann der zweite Kalibrierpunkt graphisch ermittelt werden.



Messwerte exportieren

Die dargestellten Messwerte können als csv-Datei oder als Bitmap zur Dokumentation exportiert werden.

Export als csv-Datei: Im Menü ‚Exportieren‘ ► ‚Angezeigte Daten exportieren (.csv)‘ oder über die Schaltfläche 

Export als Bitmap: Im Menü ‚Diagramm als Bitmap speichern‘ oder über die Schaltfläche 

Einstellungen für csv-Export: Auswahl des Dezimalpunktes (. bzw. ,) und des Feldtrennzeichens für die Auswertung in Excel

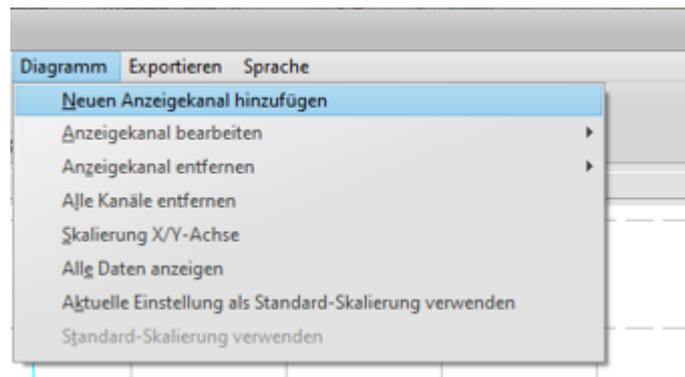
14.1.4 Offline-Analyse

In der Offline-Ansicht können gespeicherte Messwerte angezeigt und ausgewertet werden. Es werden alle Messwerte eines Gerätes in einer Datei gespeichert. Pro Tag und Gerät wird eine Datei erstellt und im ausgewählten Dateiverzeichnis gespeichert. Die Daten werden auf der Festplatte des mit dem Transmitter verbundenen PC's oder Laptop gespeichert.

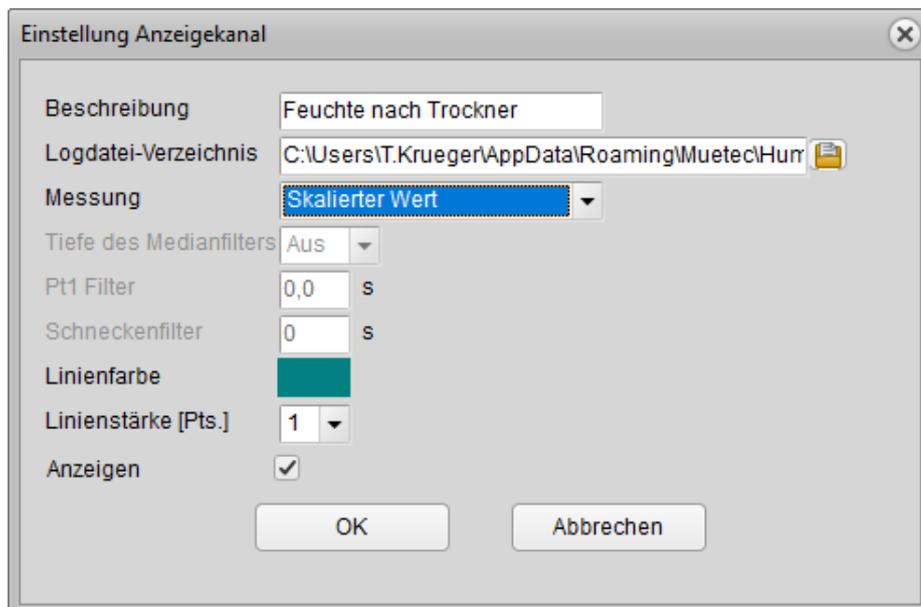
Zur Analyse der gespeicherten Daten wird zunächst ein neuer Anzeigekanal durch Auswahl der Log-Datei erzeugt. Der Name der Log-Datei besteht aus dem Gerätenamen, der Seriennummer des Transmitters und dem Datum der Aufzeichnung.

Beispiel:

Für die Messstelle „Trockner Ausgang“ soll der Feuchtemesswert vom 16.05.2024 analysiert werden. Dazu wird im Menü ‚Diagramm‘ ► ‚Neuen Anzeigekanal hinzufügen‘ die Bezeichnung des Messkanals definiert und die Datei ‚Trockner Ausgang_008_20240516‘ ausgewählt. Es stehen alle Messdaten vom 16.05.2024 zur Verfügung. Zur Anzeige des Feuchtemesswertes wird unter ‚Messung‘ der Parameter ‚Skalierter Wert‘ ausgewählt.



Es erscheint folgendes Fenster:



- Beschreibung:** Beschreibung des Messwertes (frei konfigurierbar)
- Logdatei-Verzeichnis:** Auswahl einer Logdatei für die Analyse der Messwerte. Der Dateiname beinhaltet den Gerätenamen, die Seriennummer des Transmitters und das Datum (yyyymmdd). Beispiel: Trockner Ausgang_007_20240619.hlog. Das Verzeichnis für die Logdatei ist in der Konfiguration des Gerätes festgelegt (siehe Menü ‚Geräteverwaltung‘ ► ‚Einstellung bearbeiten‘ ► „Name des Gerätes“).
- Messung:** Auswahl des Messwertes für die Offline-Analyse (s. oben)
- Median/Pt1/Schneckenfilter:** Einstellung der Messwertfilter für die Offline-Analyse (nur bei Auswahl ‚Rohwert‘). Die Filtereinstellung wirkt sich auf den gesamten Signalverlauf aus.
- Linienfarbe:** Auswahl der Linienfarbe des Messwertverlaufs
- Linienstärke:** Auswahl der Liniendicke des Messwertverlaufs
- Anzeigen:** Der Linienvorlauf wird nur bei Aktivierung angezeigt

Das Verzeichnis für die Logdatei ist in der Konfiguration des Gerätes festgelegt (siehe Menü ‚Geräteverwaltung‘ ► ‚Einstellung bearbeiten‘ ► „Name des Gerätes“).

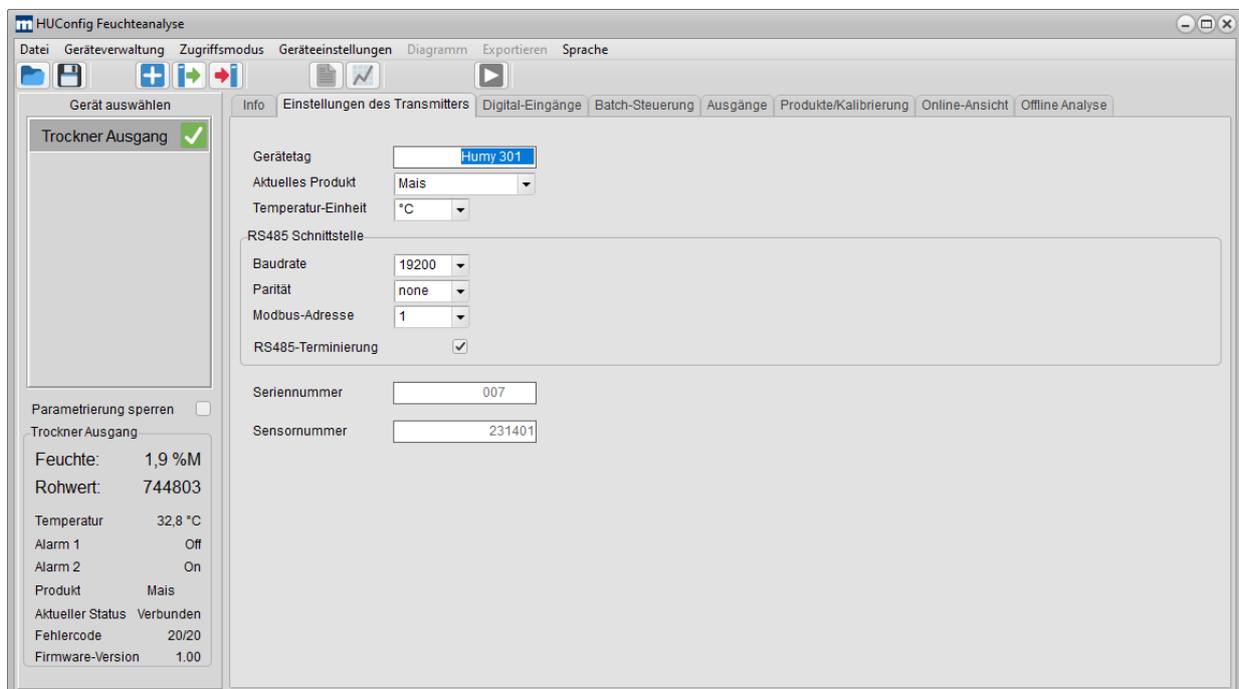
Die Bedienung und die Funktionen der graphischen Oberfläche sind identisch zu denen der Online-Ansicht.

14.2 Parametrierung im Experten-Modus

Im Experten-Modus werden zusätzliche Funktionen und Tabs freigeschaltet. Der Experten-Modus wird über das Menü ‚Zugriffsmodus‘ ► ‚Experte‘ eingestellt.

14.2.1 Einstellungen des Transmitters (Zusatzfunktionen)

Im Experten-Modus erscheint das Menü für die Konfiguration der seriellen Schnittstelle RS485 zur Kommunikation mit einer externen SPS



RS485 Schnittstelle: Konfiguration der RS485-Schnittstelle zur Kommunikation mit einer externen SPS. Die Kommunikation erfolgt mit 8 Datenbits und einem Stopbit.

Baudrate: Übertragungsgeschwindigkeit zur SPS (max. 115200 Baud)

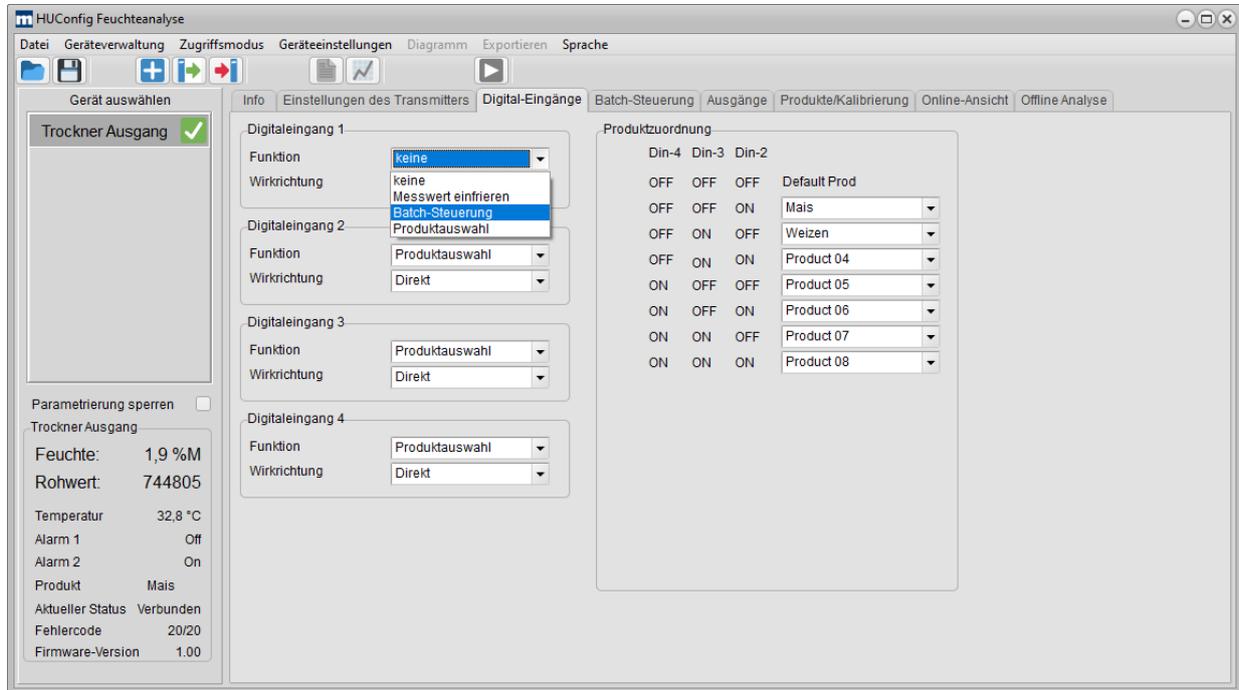
Parität: Einstellung des Paritätsbits (E: Gerade, O: Ungerade, N: Keine)

Modbus Adresse: Adresse des Humy301-Transmitters. Bei Kommunikation mehrerer Transmitter über einen RS485-Bus müssen den Transmittern unterschiedliche Adressen zugewiesen werden

RS485 Terminierung: Abschlusswiderstand zur Terminierung des RS485-Bus bei der Kommunikation mit mehreren Teilnehmern (der erste und letzte Teilnehmer werden mit einem Abschlusswiderstand terminiert)

14.2.2 Digital-Eingänge

Konfiguration der Digitaleingänge. Der Humy301-Transmitter ist mit 4 digitalen Eingängen mit unterschiedlichen Funktionen ausgestattet.



Keine Funktion:

Der Digitaleingang ist deaktiviert

Messwert einfrieren:

Der Messwert wird beim Erkennen einer steigenden Flanke (Wirkrichtung einstellbar über „Richtung“) eingefroren und ändert sich nicht. So kann z.B. bei einer Batch-Messung der letzte aktuelle Messwert durch Erkennung eines Trigger-Signals eingefroren und am Analogausgang ausgegeben werden.

Batch-Steuerung:

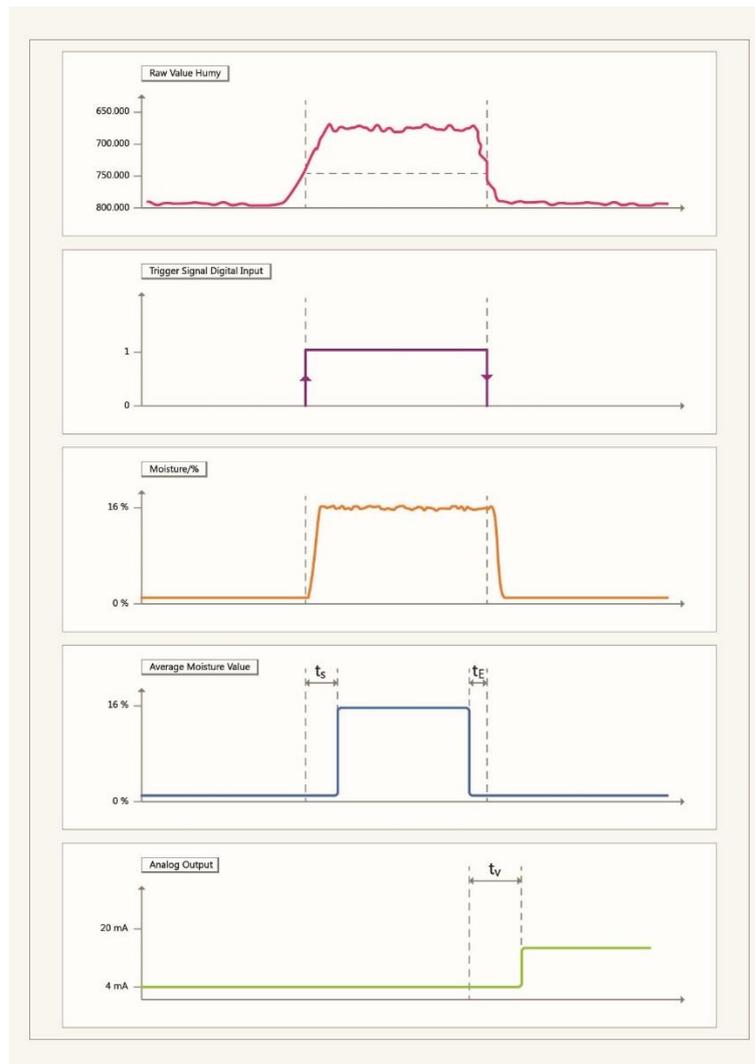
Aktivierung der Batch-Messung. Die Messung wird beim Erkennen einer steigenden Flanke (Trigger-Sensor) gestartet, bei der Detektion der fallenden Flanke wird der Mittelwert des Messwertes über die Batch-Zeit ausgegeben (Definition des Batch-Modus: siehe nachfolgender Menüpunkt)

Produktauswahl:

Es können bis zu 16 verschiedene Produkte über ein externes Hardware-Signal (z.B. SPS oder mit BCD-Schalter) ausgewählt werden. Die Umschaltung der Produkte ist binärcodiert gemäß nebenstehender Tabelle. Im Beispiel oben wird das Produkt „Mais“ durch Beschaltung der Eingänge 3 und 4 mit 0V Spannungspegel und Eingang 2 mit 24V Eingangspegel gewählt.

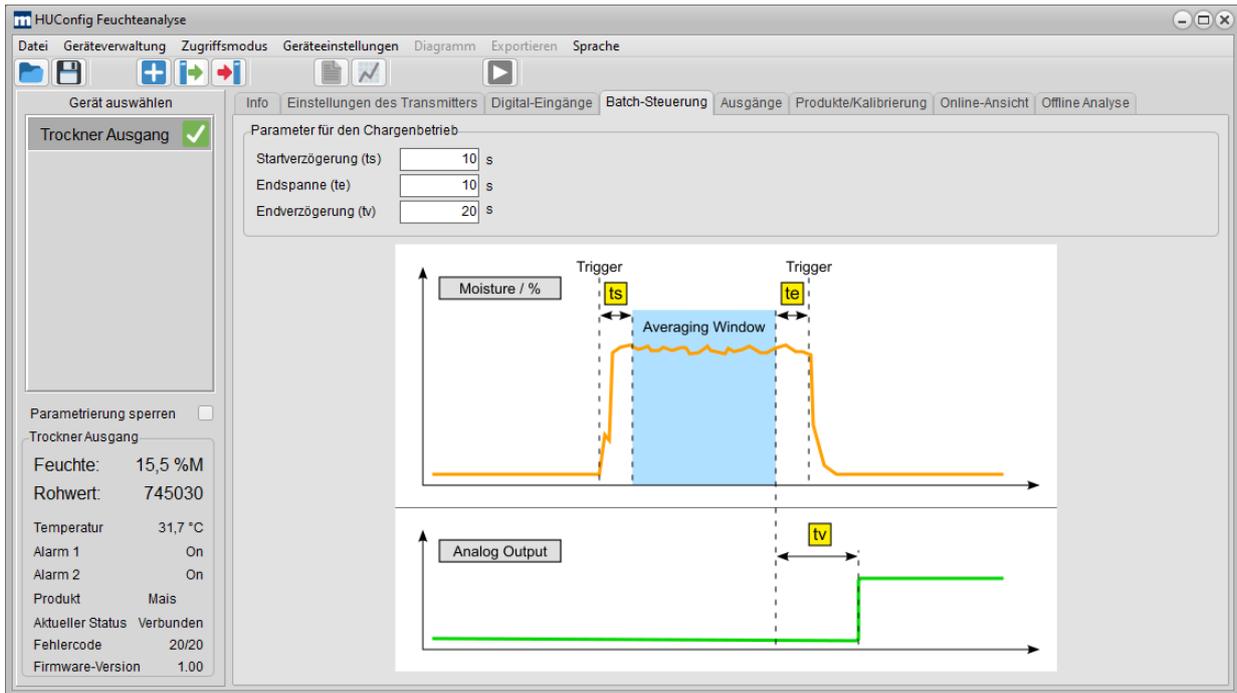
14.2.3 Batch-Steuerung

Bei bestimmten Prozessen wird das Produkt in Chargen gefördert. Die Produktfeuchte kann dann nur über einen kurzen Zeitraum gemessen werden. Damit der Messwert nicht durch instabile Prozessbedingungen am Anfang und Ende der Charge beeinflusst wird (z.B. unterschiedliche Schütthöhe oder Schüttdichte, Sensor nicht mit Produkt bedeckt), kann der Produktein- und auslauf bei Verwendung eines Triggersensors (z.B. kapazitiver Sensor) ausgeblendet werden. Die Zeiten zur Ausblendung können in der graphischen Anzeige ermittelt und frei konfiguriert werden.



- t_s : Verzögerungszeit nach Erkennung des Triggersignals (steigende Flanke)
- t_E : Verzögerungszeit nach Erkennung der fallenden Flanke
- t_V : Verzögerungszeit für die Ausgabe des Analogwertes

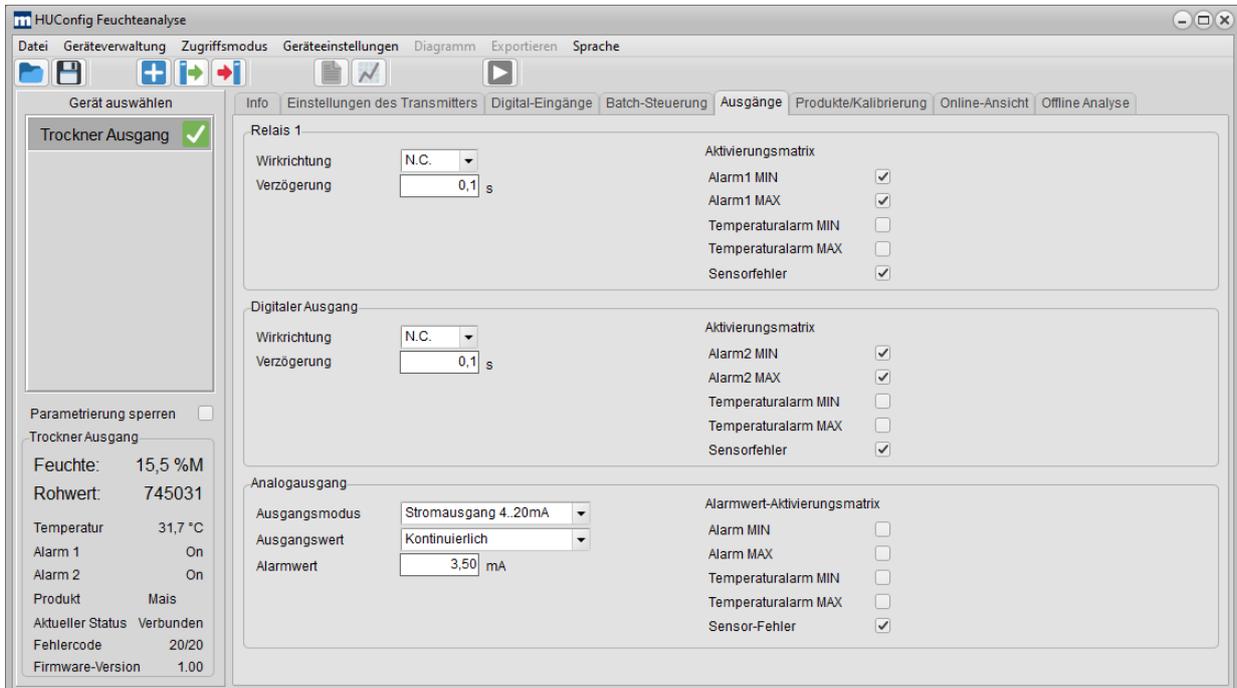
Bei der Batch-Messung werden die Messwerte nach Ablauf der Verzögerungszeit t_s aufgenommen. Beim Erkennen der fallenden Flanke abzüglich der Verzögerungszeit t_E wird die Messung gestoppt. Der Mittelwert der registrierten Messwerte wird gebildet und nach der Verzögerungszeit t_V am Analogausgang ausgegeben.



14.2.3 Ausgänge

Im Menü „Ausgänge“ werden die Alarmausgänge und der Analogausgang für die Datenübertragung an eine SPS konfiguriert.

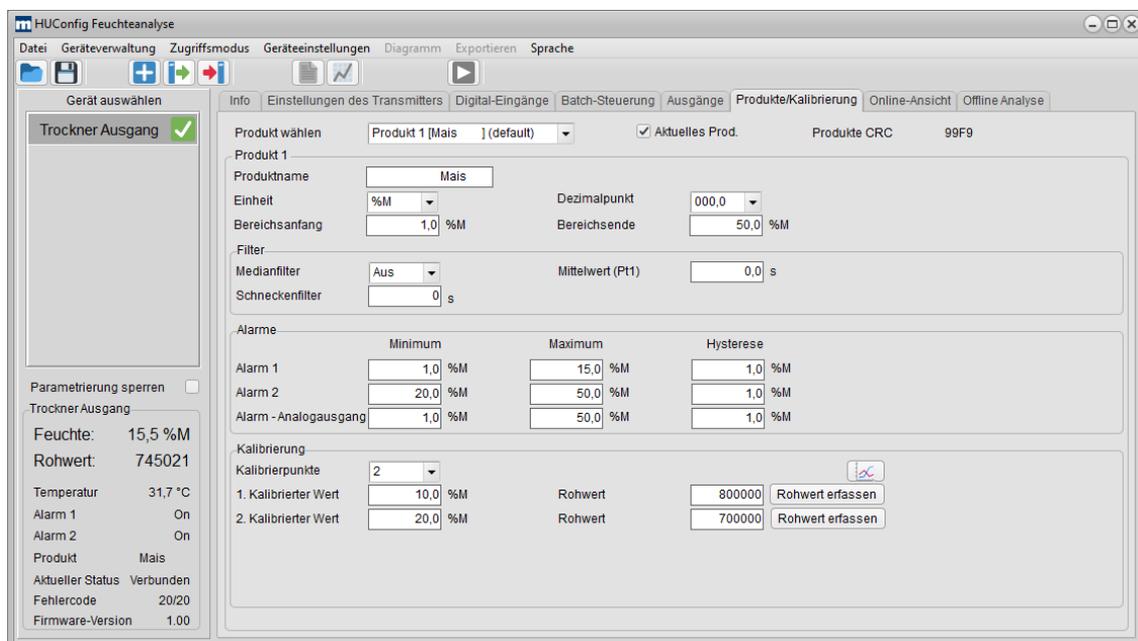
Für die Ausgabe der Alarmwerte stehen ein Relais- und ein Transistorausgang zur Verfügung. Zusätzlich können Alarmwerte als Analogwert ausgegeben werden. Der Ausgabewert im Alarmfall ist frei konfigurierbar.



Ausgangsmodus:	Wirkrichtung des Alarmausgangs
Verzögerung:	Schaltverzögerungszeit des Ausgabewertes
Aktivierungsmatrix:	Auswahl des zur Verfügung stehenden Alarmwertes (Feuchtwert Min/Max, Über-/Untertemperatur des Sensors, Sensorfehler)
Analogausgang:	Konfiguration des Analogausgangs
Ausgangsmodus:	Auswahl Strom (4...20mA)- oder Spannungsausgang (0...10V)
Ausgangswert:	Auswahl kontinuierliche Messung oder Batch-Modus
Alarmwert:	Definition des Ausgabewertes bei Erkennung eines Alarms
Alarmwert-	
Aktivierungsmatrix:	Konfiguration der Alarmzustände für den Analog-Ausgang (Feuchtwert Min/Max, Über-/Untertemperatur des Sensors, Sensorfehler). Im Alarmfall wird der konfigurierte Alarmwert ausgegeben

14.2.4 Produkte/Kalibrierung (zusätzliche Funktionen)

Im Experten-Modus werden folgende zusätzliche Funktionen freigeschaltet:

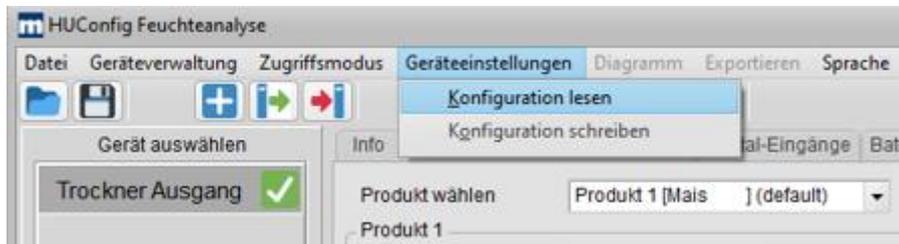


Schneckenfilter:	Spezielles Filter für die Eliminierung von periodischen Störspitzen (0...10s)
Alarme	Die Alarmschwellen können individuell für jedes Produkt eingestellt werden.
Alarm 1/2 Minimum:	Messbereichsuntergrenze für kritische Produktfeuchte bezogen auf Digitalausgabewert
Alarm 1/2 Maximum:	Messbereichsobergrenze für kritische Produktfeuchte bezogen auf Digitalausgabewert
Alarm–	
Analogausgang Min:	Messbereichsuntergrenze für kritische Produktfeuchte bezogen auf Analogausgabewert
Alarm–	
Analogausgang Max:	Messbereichsobergrenze für kritische Produktfeuchte bezogen auf Analogausgabewert
Hysterese:	Einstellbare Hysterese bezogen auf den Schaltpunkt

14.3 Parameter lesen/schreiben



Änderungen von Parametern oder Kalibrierkurven sind zunächst temporär gespeichert und müssen nach jeder Änderung in den Speicher des Transmitters im Menü ‚Geräteeinstellungen‘ ► ‚Konfiguration schreiben‘ oder durch Anklicken Symbols des  Symbols geschrieben werden:



Nach Änderungen von Parametern und Wechsel in ein anderes Menü oder Beenden des Programms erscheint eine Aufforderung zur Speicherung der Parameter.

Parameter eines Gerätes werden im Menü ‚Geräteeinstellungen‘ ► ‚Konfiguration laden‘ oder durch Anklicken des Symbols  auf den PC übertragen und können anschließend geändert werden

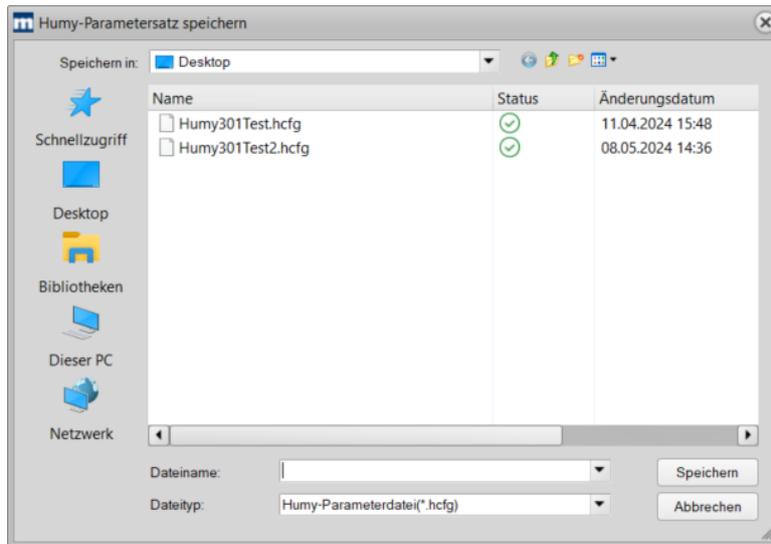
14.4 Softwarekonfiguration speichern/laden

Beim Austausch eines Transmitters oder für Servicezwecke können die Parameter des Transmitters auf dem PC gespeichert und in einen anderen Transmitter geladen werden.

Die aktuelle Konfiguration wird im Menü ‚Datei‘ ► ‚Konfiguration speichern‘ oder mit dem Disketten-Symbol  gespeichert:



Eine bestehende Konfiguration wird im Menü ‚Datei ▶ ‚Konfiguration laden‘ oder mit dem Ordner-Symbol  geladen.

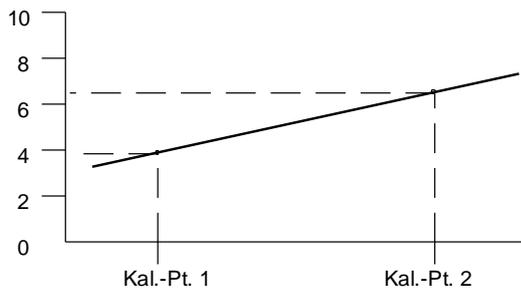


15 Kalibrierung

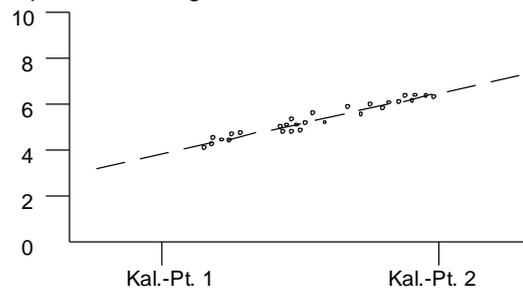
Eine gute und exakte Kalibrierung ist zwingend notwendig, um eine hohe Messgenauigkeit zu erreichen. Hierbei muss zuerst die Anzahl der Kalibrierpunkte festgelegt werden. In den meisten Fällen sind 2 Kalibrierpunkte ausreichend, in diesem Fall wird ein lineares Verhalten vorausgesetzt. Es können max. 5 Kalibrierpunkte ausgewählt werden.

Beispiel einer erfolgreichen 2-Punkt-Kalibrierung bei linearem Produktverhalten

2-Punkt Kalibrierung, lineares Verhalten

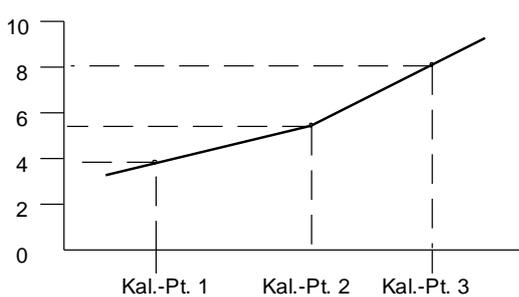


Spätere Meßergebnisse

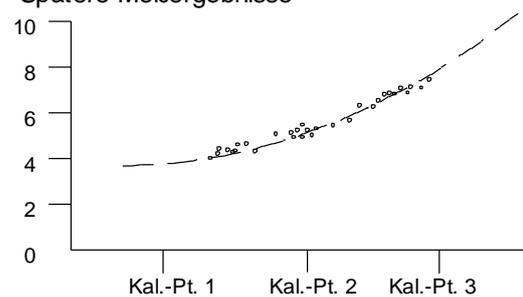


Beispiel einer erfolgreichen 3-Punkt-Kalibrierung bei nicht linearem Produktverhalten

3-Punkt Kalibrierung, nicht lineares Verhalten



Spätere Meßergebnisse



Die Kalibrierzeit (Zeit, in der Rohwerte aufgenommen werden) variiert prozessbedingt. Bei stabilen Prozessen kann eine lange Kalibrierzeit gewählt werden. Die vom Sensor abgefragten Messwerte werden während der Kalibrierzeit integriert, der Mittelwert der integrierten Werte wird als Rohwert für den Kalibrierpunkt gespeichert.

15.1 Produktauswahl für die Kalibrierung

Im Transmitter können bis zu 24 Produkte gespeichert werden. Für jedes Produkt kann eine individuelle Kalibrierkurve hinterlegt werden.

Wählen Sie zunächst ein Produkt aus der Liste ‚Produkt wählen‘ und wählen Sie die Einheit für die Feuchteanzeige. Der Name des Produktes kann frei definiert werden. Durch Aktivierung des Kontrollkästchens ‚Aktuelles Produkt‘ wird der Feuchtwert mit der hinterlegten Kalibrierkurve berechnet.

Die Auflösung des Analogausgangs wird durch Einschränkung des Feuchtebereiches erhöht.

Beispiel:

Der zu erwartende Feuchtebereich liegt zwischen 10 und 15%. Empfohlene Einstellung für die Skalierung des Analogausgangs: 5% (Bereichsanfang 4mA) – 20% (Bereichsende 20mA).

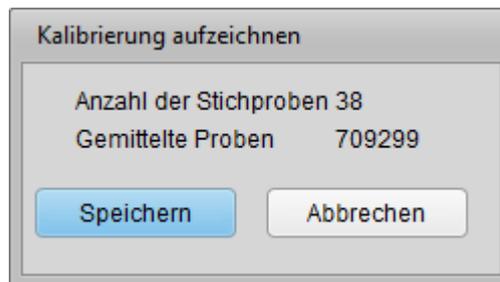
15.2 Anzahl der Kalibrierpunkte

Eine Kalibrierkurve kann min mindestens 2 bis maximal 5 Kalibrierpunkten, je nach Genauigkeitsanforderung, erstellt werden. In den meisten Fällen ist eine 2-Punktkalibrierung ausreichend. Das Kalibriermenü ist unter **Punkt 15.1.2.** beschrieben.

15.3 Start der Kalibrierung

Nachdem die Anzahl der Kalibrierpunkte festgelegt wurden und der Prozess stabil ist (konstante Schütthöhe, Schüttdichte und Fördergeschwindigkeit), kann mit der eigentlichen Kalibrierung begonnen werden.

Starten Sie die Kalibrierung durch Drücken des Buttons ‚Rohwert lesen‘ im Abschnitt ‚Kalibrierung‘. Es öffnet sich das untenstehende Fenster und die Kalibrierung beginnt:



Während der Kalibrierung muss in der Nähe des Sensors eine Materialprobe zur Feuchtigkeitsanalyse im Labor genommen werden. Es wird empfohlen, mindestens 3 Messproben zu analysieren und den Mittelwert aus den Messungen als zugehörigen Feuchtwert zu berechnen.

Die Erfassung des Rohwertes für den ersten Kalibrierpunkt wird durch Betätigung des ‚Save‘-Buttons abgeschlossen und der Mittelwert gespeichert. Das Ergebnis der Laboranalyse kann zu einem späteren Zeitpunkt eingegeben werden. Es wird eine minimale Erfassungszeit von 30 Sekunden empfohlen. Bei der Messung in Schneckenförderern kann eine Erfassungszeit bis zu 60 Sekunden gewählt werden.

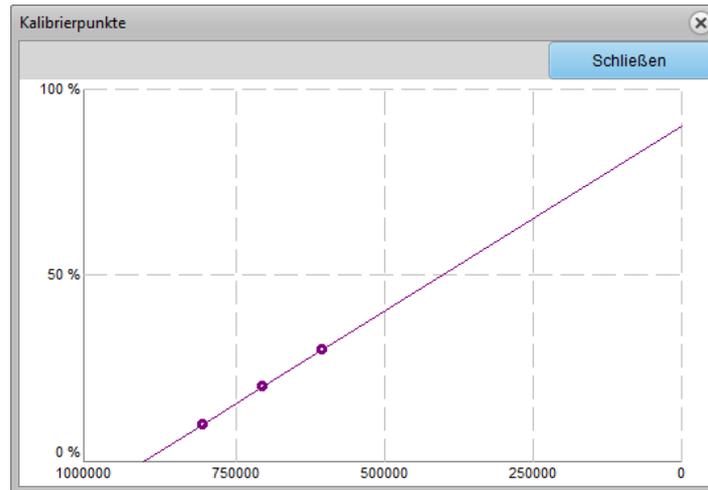


Die Parameter müssen nach jeder Kalibrierung gespeichert werden (Shortcut Button ).

Der zweite Kalibrierpunkt wird wie unter ‚Der 1. Kalibrierpunkt‘ ermittelt.

Plausibilitätsprüfung:

Durch Anklicken des Buttons  öffnet sich ein X/Y-Diagramm der Kalibrierwerte. Somit kann die Kalibrierung auf Plausibilität geprüft werden.

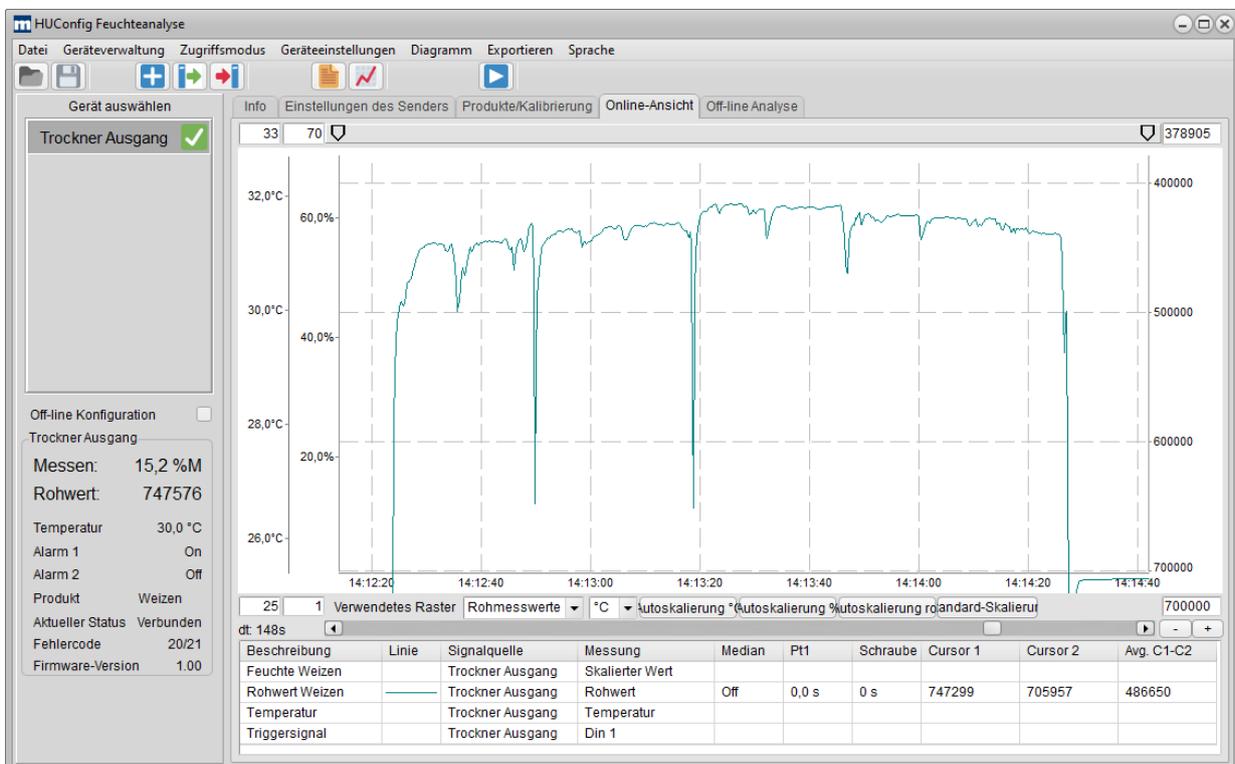


15.4 Bestimmung des optimalen Filterwertes

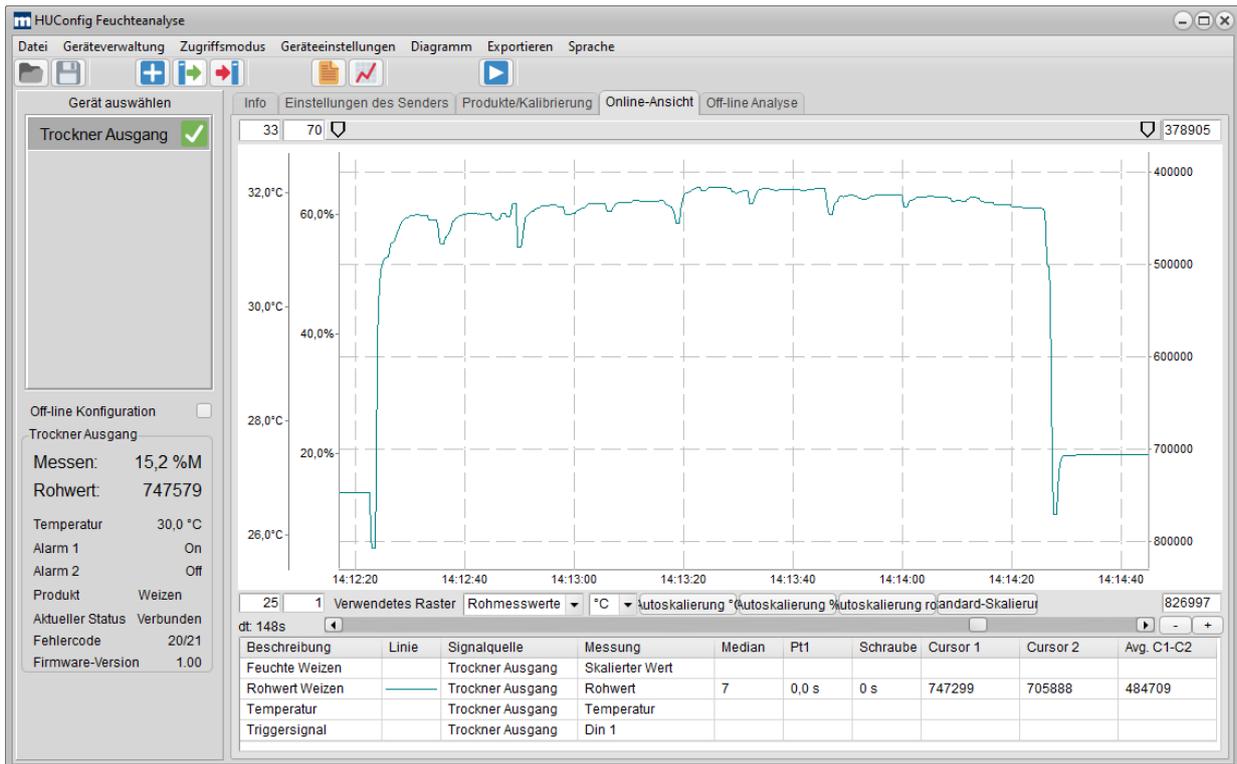
Die Software bietet verschiedene Filteralgorithmen zur Glättung des digitalen Ausgangssignals. Eine Kombination aus Median-Filter zur Eliminierung von Ausreißern und Mittelwertfilter zur Glättung des Signals ist empfehlenswert. Die Filterwerte können in der Online-Ansicht verändert und die Auswirkung auf das Signal direkt getestet werden.

Bei statischen Messungen ist ein Median-Filterwert von 3 Messwerten und ein Mittelwert von 2s in der Regel ausreichend, um das Rauschen des Digitalwertes

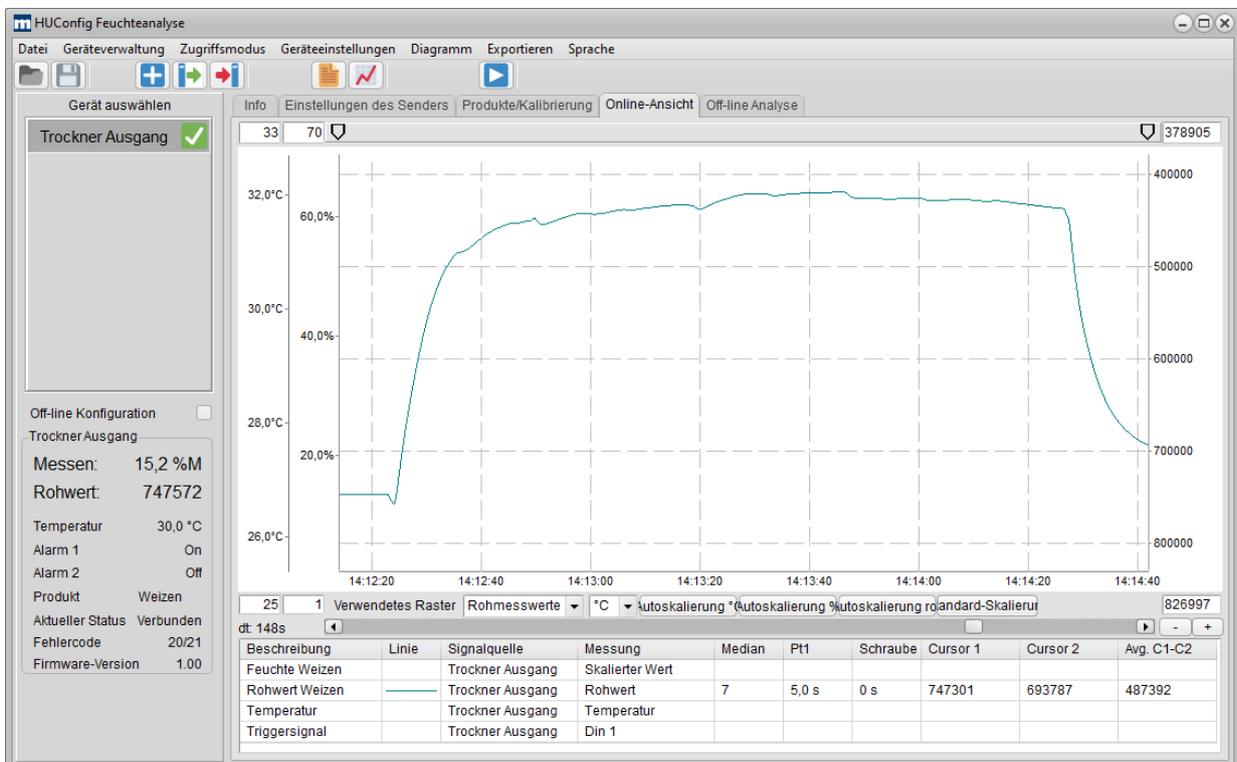
Rohsignal ohne Filtereinstellungen:



Rohsignal mit aktivierten Medianfilter über 7 Messwerte:



Rohsignal mit aktivierten Medianfilter über 7 Messwerte und Mittelwertfilter PT1 (Filterlänge 5s):



Eine große Zeitkonstante des Mittelwertfilters führt zu einer optimalen Glättung des Signals, sprunghaft wechselnde Signalverläufe werden jedoch mit einem Zeitversatz registriert. Daher ist eine Kombination aus Median-Filter und anschließender Glättung mittels PT1-Mittelwertfilter empfehlenswert.

Bei statischen Messungen ist ein Median-Filterwert von 3 Messwerten und ein Mittelwert von 2s in der Regel ausreichend, um das Rauschen des Digitalwertes zu glätten. Bei dynamischen Messungen (z.B. auf einem Bandförderer) wird ein Medianfilter von 3 oder 5 Messwerten empfohlen kombiniert mit einem Mittelwertfilter von bis zu 30 Sekunden.



Die Filterwerte wirken sich erst nach Programmierung der Parameter auf den Transmitter aktiv auf den Analogausgang aus (Button )

15.5 Graphische Ermittlung eines Kalibrierpunktes

Alternativ zur automatischen Erfassung des Rohwertes kann ein Kalibrierpunkt auch graphisch in der Online-Ansicht ermittelt werden. Positionieren Sie dazu die Cursor auf den gewünschten Wertebereich. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Messwert ‚Avg. C1-C2‘ des Rohwertes und wählen Sie den gewünschten Kalibrierpunkt.

Im nachfolgenden Beispiel wurde der Feuchtwert der Messprobe im Labor mit 15,3% bestimmt. Der Mittelwert zwischen den Cursors beträgt 424948 Digits. Wählen Sie ‚Trockner Ausgang – Kalibrierpunkt 1 – 15,3%‘ aus, um den Rohwert für die Kalibrierung zu übernehmen. Analog dazu kann der zweite Kalibrierpunkt graphisch ermittelt werden.

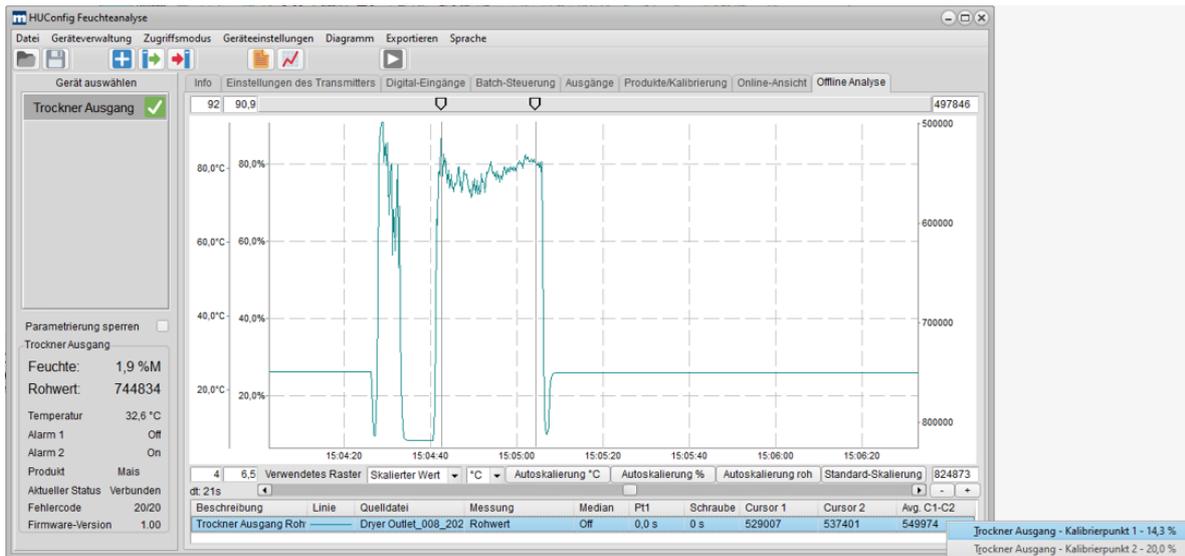


15.6 Offline-Kalibrierung

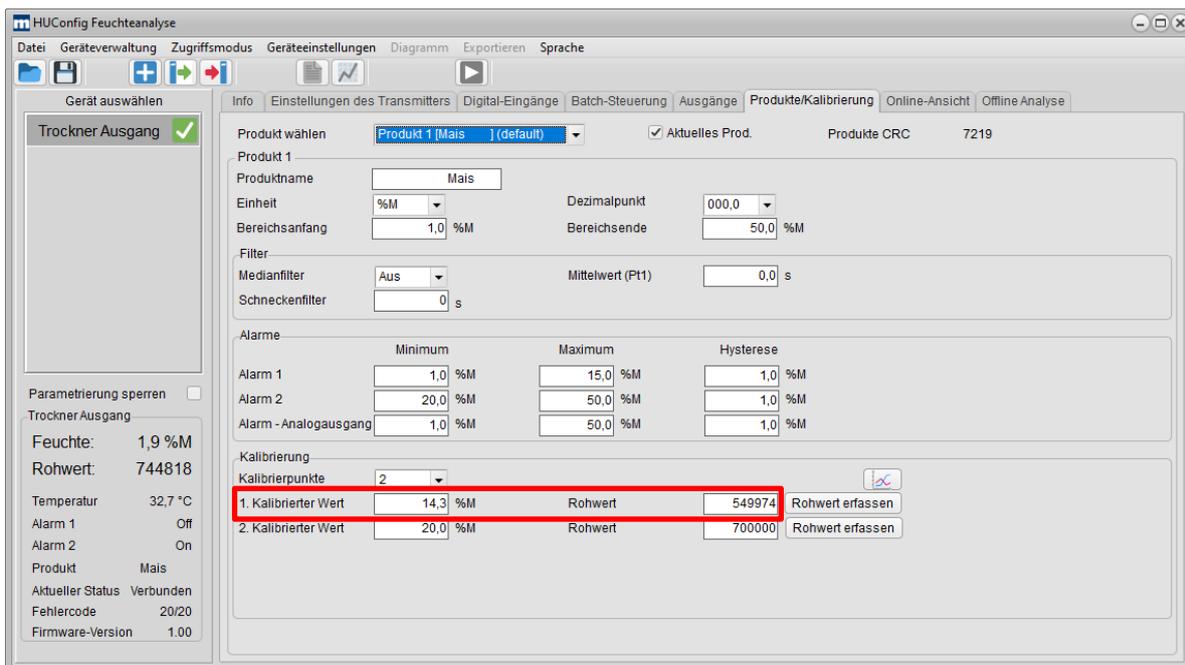
Analog zur graphischen Ermittlung eines Kalibrierpunktes kann die Kalibrierung auch anhand der historischen Daten erfolgen. So kann im laufenden Prozess zu einem beliebigen Zeitpunkt eine Laborprobe entnommen und analysiert werden, die dann später einem historischen Rohwert zugeordnet wird.

Beispiel:

Es wurde eine Laborprobe am 15.05.2024 um 15:05 analysiert. In der Offline-Analyse wird ein neuer Messkanal mit den Rohwerten vom 15.05.2024 erstellt und den Cursor im entsprechenden Zeitbereich platziert. Der Mittelwert zwischen den Cursors kann direkt aus dem Diagramm als Kalibrierpunkt übertragen werden.



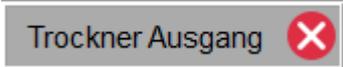
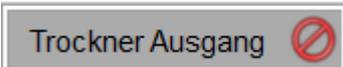
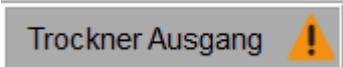
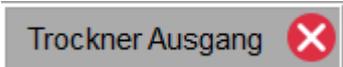
Im Konfiguriertab „Produkte/Kalibrierung“ erscheint der ermittelte Rohwert, der dem Feuchtewert zugeordnet wird.



16 Fehlerbehebung

Die folgende Tabelle enthält eine Auflistung möglicher Fehlerursachen beim Einsatz des Feuchtemesssystems. Sollte der Fehler nicht behoben sein, kontaktieren Sie bitte den technischen Support von Mütec Instruments:

16.1 Soft- oder hardwarerelevante Fehlerursachen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Maßnahme
Parameter werden nicht angezeigt, Gerät ist grau hinterlegt, Daten werden aufgezeichnet. Software-Signalisierung: 	Parameter nach Start der Software nicht geladen	Das zu parametrierende Gerät auswählen und anklicken
Messwert wird nicht angezeigt, keine Datenaufzeichnung, gelbe Status-LED am Transmitter leuchtet nicht. Software-Signalisierung: 	Kommunikation zwischen PC und Transmitter unterbrochen	USB-Verbindung zum Transmitter überprüfen, Schnittstellenparameter überprüfen, virtuellen COM-Port im Geräte-Manager überprüfen. Treiber für virtuellen COM-Port neu installieren
Messwert wird nicht angezeigt, keine Datenaufzeichnung, gelbe Status-LED am Transmitter leuchtet nicht. Software-Signalisierung: 	Gerät nicht aktiv	Gerät im Menü aktivieren (Geräteverwaltung ► Gerät aktiv ► „Name des Gerätes“)
Messwert wird nicht aktualisiert, rote LED am Transmitter leuchtet, Software-Signalisierung: 	Verbindung vom Sensor zum Transmitter unterbrochen	Anschlusskabel vom Sensor und Verdrahtung überprüfen
Messwert wird nicht angezeigt, keine Datenaufzeichnung, gelbe Status-LED und grüne Power-LED am Transmitter leuchtet nicht. Software-Signalisierung: 	Spannungsversorgung unterbrochen	Spannungsversorgung überprüfen

Analogausgang bleibt auf max. Wert stehen	Aktueller Feuchtwert ist größer als Bereichsende im Produktmenü	Skalierung des Stromausgangs im Menü „Produkte/Kalibrierung“ überprüfen
Messwert wird in der SPS nicht angezeigt	<ul style="list-style-type: none"> - Analogausgang defekt - SPS-Analogeingangskarte falsch konfiguriert 	<ul style="list-style-type: none"> - Analogausgangswert mit Multimeter am Transmitter messen

16.2 Prozessbedingte Fehlerursachen

Fehlerbild	Mögliche Ursache	Maßnahme
Messsystem gibt falschen Wert aus	<ul style="list-style-type: none"> - Kalibrierung nicht korrekt - Zu große Anhaftungen an der Sensorfläche 	<ul style="list-style-type: none"> - System neu kalibrieren - Falsche Kalibrierkurve verwendet - Prüfen, ob Kalibrierpunkte plausibel (Menü „Produkte/Kalibrierung“ -> Button für Plausibilitätscheck drücken) - Anhaftungen am Sensor beseitigen
Messwert ändert sich nicht (Rohwert > ca. 700.000 Digits)	Sensorfläche nicht mit Produkt bedeckt	<ul style="list-style-type: none"> - Silo nicht gefüllt - Sensor nicht in Kontakt mit dem Produkt
Starke Messwertschwankungen bei konstanter Produktfeuchte	<ul style="list-style-type: none"> - Produktgeschwindigkeit ändert sich - Schüttdichte ändert sich (Lufteinschlüsse, große Partikel) - Schütthöhe ändert sich 	<ul style="list-style-type: none"> - Messung bei konstanter Produktgeschwindigkeit - Individuelle Kalibrierkurven für verschiedene Produkte verwenden - Schütthöhen <100mm konstant halten
Fehlerhafte Messwerte bei niedrigen Prozesstemperaturen	Eisbildung im Produkt	Eisbildung vermeiden

Bei Fragen oder Anmerkungen zögern Sie bitte nicht, uns zu kontaktieren!

Mütec Instruments GmbH

Bei den Kämpfen 26
D-21220 Seevetal-Ramelsloh
Deutschland

Tel.: + 49 (0)4185-8083-0

Fax: + 49 (0)4185-8083-80

Mail: muetec@muetec.de

Web: www.muetecc-instruments.de



Folgen Sie uns auf LinkedIn!

www.linkedin.com/company/muetec



Mütec Instruments – Your safe choice

Bei den Kämpfen 26
D-21220 Seevetal-Ramelsloh

Tel.: +49 4185/8083-0
Fax: +49 4185/8083-80

Mail: muetec@muetec.de
Web: www.muetecc.de