

# Trigas DM

Durchflussmesser-Manufaktur



## Lysis

LSA Serie

Intelligente Durchfluss Elektronik

für **Linearisierung** und  
**Temperaturkompensation**

Betriebsanleitung

Lysis LSA Serie, DE / 10395



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Sicherheitsrichtlinien</b> .....	<b>4</b>
2.1	Kennzeichnung wichtiger Informationen.....	4
2.2	Allgemeine Sicherheitsrichtlinien .....	4
<b>3</b>	<b>Beschreibung</b> .....	<b>5</b>
3.1	Liste der verfügbaren Modelle.....	5
3.2	UVC Funktionsweise .....	6
3.3	UVCpro .....	8
3.4	Technische Daten .....	9
<b>4</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme</b> .....	<b>13</b>
4.1	Nach Auslieferung.....	13
4.2	Programmierung (wird in einer separaten Anleitung beschrieben) .....	13
<b>5</b>	<b>Störungen</b> .....	<b>14</b>
5.1	Kein Ausgangssignal an der Elektronik erkannt.....	14
5.2	Ausgangswert wird falsch ausgegeben .....	14
<b>6</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>15</b>



## 1. Allgemeines

Vielen Dank, dass Sie sich für ein TrigasDM-Produkt für Ihre Durchflussmessanwendung entschieden haben.

### Herstellung von Durchflussmessern

Als Fachmann für Durchflussmesstechnik liefert TrigasDM hochwertige Messgeräte, Elektronik und Kalibratoren für Flüssigkeiten und Gase.

### Hergestellt in Deutschland

Unsere Produkte werden ausschließlich in Neufahrn, 20 km nördlich von München, entwickelt und hergestellt und gewährleisten unseren Kunden erstklassiges technisches Fachwissen.

### Kontakt

Wir sind stolz auf unsere hochwertigen Produkte und den freundlichen Kundendienst und begrüßen Sie als geschätzten Kunden in unserer zunehmenden Familie. Sie können von unserer langjährigen Erfahrung und unserer umfassenden technischen Unterstützung profitieren.

TrigasDM GmbH  
Erdinger Str. 2b  
85375 Neufahrn, Deutschland

Tel.: +49 8165 9999 300  
Fax: +49 8165 9999 369  
[www.trigasdm.com](http://www.trigasdm.com)

In diesem Benutzerhandbuch finden Sie Informationen zur Beschreibung, zum Betrieb, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung des Turbinen-Durchflussmessers von *TrigasDM*. Für spezielle Anwendungen, Reparaturen oder weitere Informationen zu diesem oder anderen Produkten wenden Sie sich bitte direkt an *TrigasDM*.

Der Hersteller kann diese Unterlage ohne vorherige Ankündigung ändern. Fordern Sie im Zweifelsfall vor der Verwendung den Hersteller an oder erkundigen Sie sich gegebenenfalls nach gültigen Unterlagen. Garantieansprüche gegen den Hersteller können unwirksam werden, wenn ungültige Unterlagen verwendet werden.



## 2. Sicherheitsrichtlinien

### 2.1 Kennzeichnung wichtiger Informationen

Wichtige Informationen werden in diesem Benutzerhandbuch besonders hervorgehoben.

#### **VORSICHT**

Informationen zur Gefährdung von Personen sind mit VORSICHT gekennzeichnet.

#### **ACHTUNG**

Informationen zur Gefährdung von Geräten sind mit ACHTUNG gekennzeichnet.

#### **HINWEIS**

Spezielle Informationen für Betrieb, Inbetriebnahme und Instandhaltung sind mit HINWEIS gekennzeichnet.

#### **Unterstützende Hinweise**



*Hinweise, die mit einem „i“-Symbol gekennzeichnet sind, geben Anwendungstipps und andere nützliche Informationen, die dazu beitragen, Installations- und Anwendungsfehler zu vermeiden und eine optimale Nutzung der vom Gerät angebotenen Funktionen zu gewährleisten. Der Text im Mitteilungsfeld wird kursiv dargestellt.*

### 2.2 Allgemeine Sicherheitsrichtlinien

Vor Verwendung des TrigasDM-Durchflussmessers müssen dieses Benutzerhandbuch und alle Sicherheitshinweise vollständig gelesen und verstanden werden.

Treffen Sie alle erforderlichen Vorkehrungen, um die Sicherheit von Personal und Ausrüstung zu gewährleisten. Diese Vorsichtsmaßnahmen umfassen, OHNE darauf beschränkt zu sein, die folgenden Beispiele:

- Mechanische und elektrische Einbauten dürfen nur von qualifiziertem und befugtem Personal durchgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass die Obergrenze des Messbereichs des Durchflussmessers nicht überschritten wird.
- Montieren Sie Messgeräte und Kabel nicht in der Nähe starker magnetischer Quellen wie elektrischer Kabel, Elektromotoren, Transformatoren, Schweißgeräte, Relais oder Hochspannungskabel. Diese Quellen können elektrisches Rauschen verursachen, was zu falschen Impulssignalen führt.
- Durchflussmesser, die für Anwendungen in Flüssigkeiten ausgelegt sind, sind nicht für Anwendungen in Gas geeignet.
- Für den Einbau und/oder den Betrieb des Durchflussmessers sind geltende Sicherheitsstandards (z. B. nach dem Arbeitsschutzgesetz Deutschlands) zu beachten. Nichtbeachtung kann zu GEFÄHR für das Personal führen.
- Ein Durchflussmesser ist ein Feinmessgerät. Verwenden Sie keine Druckluft, um den Durchflussmesser zu reinigen oder seine Funktion zu überprüfen.



### 3 Beschreibung

#### 3.1 Liste der verfügbaren Modelle

LSA-ST-05-V1-05-05-00 Round housing, TTL + Analog

LSA-ST-05-V1-07-02-00 Rectangular housing, TTL + Analog

LSA-ST-07-V1-07-07-00 Rectangular housing, Analog only

LSA-ST-08-V1-07-08-00 Rectangular housing, CAN

Bezeichnung

- LSA Lysis Linearisierungselektronik / Flow Computer

Eingangssignal

- ST - SMART-PickOff mit Temperatursensor, 5 pin

Ausgangssignalooptionen

- 02 – ODU F G81F1C-P05QJ00/2x ODU B G81B0C-P08RJ00
- 05 – 0-10 V Durchfluss + 0-10 V Temperatur + Rohfrequenz + TTL Pulse
- 07 – 0-10 V Durchfluss + 0-10 V Temperatur
- 08 – CAN

Versorgungsspannung

- V1 - 6-36 VDC

Gehäuseoptionen

- 05 - Lysis Rundes Gehäuse IP68
- 07 - Lysis Eckiges Gehäuse IP68

Steckerkonfiguration (Eingang/Ausgang)

- 05 - ODU B G81B0C-P05QJ00/ODU G81B0C-P08RJ00
- 07 - ODU F G11F1C-P05LJG0/2x ODU G81F1C-P05QJ00
- 08 - ODU B G81B0C-P05QJ00/2x Lemo HGA.0B.309

Verdrahtung

- 00 - Standard



## 3.2 UVC Funktionsweise

Die Plug-and-Measure-Linearisierungselektronik / Durchflusscomputer der Serie Lysis LSA korrigiert den Frequenzgang von Turbinen-Durchflussmessern gegen die Auswirkungen von Temperatur und Viskosität. Außerdem linearisiert und skaliert er die Durchfluss- und Temperaturexgänge in einer Vielzahl von Versionen, einschließlich CAN. Alle Daten werden im SMART-Pickoff gespeichert, der Teil des Turbinen-Durchflussmessers ist. Bis zu fünf wählbare Durchflussmesser-Kalibrierkurven und bis zu fünf Fluid-Eigenschaftstabellen können im Speicher des SMART-Pickoffs abgelegt werden, was es zu einem vielseitigen Durchflussmessgerät macht.

Nach Verbindung mit einem mit TrigasDM SMART-Pickoff ausgestatteten Durchflussmesser erhält Lysis über ein 5-poliges abgeschirmtes, hochtemperaturbeständiges Kabel Zugang zu den folgenden Informationen und Signalen des SMART-Pickoff:

- Frequenz des Durchflussmessers
- Medientemperatur
- Identifikation des Durchflussmessers (Modell- und Seriennummer)
- Daten zu Kalibrierung und Fluideigenschaften

Die benutzerfreundliche Programmiersoftware FlowHow+ ermöglicht die einfache Programmierung von Durchflusskalibrierungs- und Flüssigkeitseigenschaftsdaten sowie die Linearisierung und Skalierung von Durchfluss- und Temperaturexgängen.

Der Standard Temperaturkompensationsmodus korrigiert in Echtzeit die Auswirkungen von Temperatur und Viskosität mit Hilfe von UVC-Methoden, um eine genaue Durchflussmessung unter allen Bedingungen durchzuführen. Die UVC-Methode zur Temperaturkompensation wurde speziell für Turbinen-Durchflussmessgeräte entwickelt.

- Viskositätseinfluss  
Bei konstantem Durchfluss hat die Veränderung der Viskosität folgenden Einfluss auf das Frequenzsignal eines Turbinen-Durchflussmessers:
  - Viskosität steigt → Ausgangsfrequenz der Turbine sinkt
  - Viskosität sinkt → Ausgangsfrequenz der Turbine steigt
 Dieser Zusammenhang wird üblicherweise mit Hilfe eines Diagramms dargestellt [Abb. 1], in welchem der K-Faktor [Pulse/Liter] über dem Faktor Frequenz [Hz] logarithmisch oder linear aufgetragen ist.

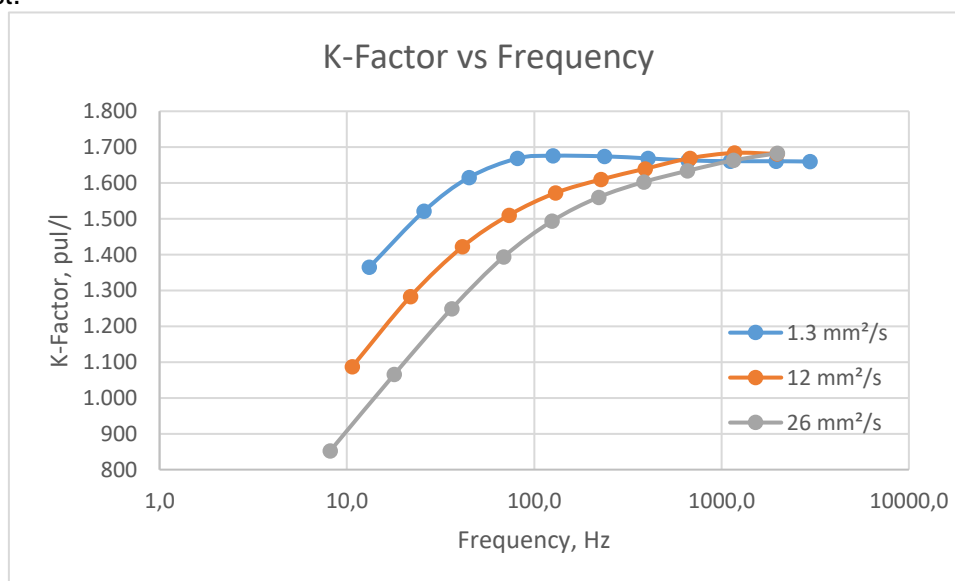


Abb. 1: Diagramm K-Faktor vs. Frequenz



- Kompensation des Viskositätseinflusses

Der K-Faktor eines Turbinen-Durchflussmessers kann als eine einzige, einzigartige Kurve dargestellt werden, wenn er gegen die Reynoldzahl aufgetragen wird, die durch das Verhältnis Frequenz/Viskosität ( $\text{Freq}/\nu$ ) approximiert wird, wie unten grafisch dargestellt [Abb. 2]:

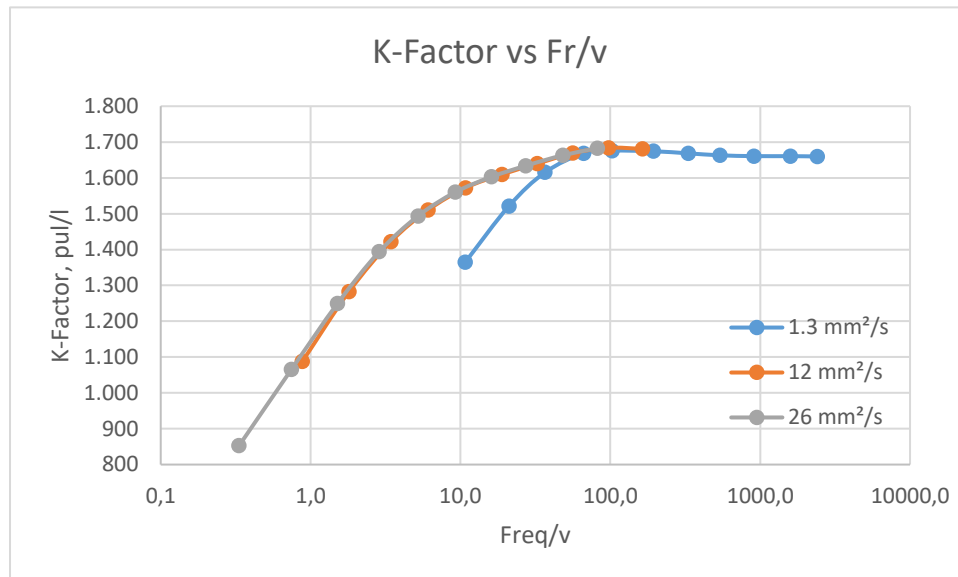


Abb. 2: UVC-Graph

Es ist zu erkennen, dass es bei niedrigen Viskositäten (in diesem Beispiel 1,3 mm<sup>2</sup>/s) und sehr geringen Fließgeschwindigkeiten Abweichungen vom idealen Verhalten gibt. Diese abweichenden Kalibrierpunkte werden bei der anschließenden Linearisierung und Temperaturkompensation ignoriert.

- Berechnungsverfahren

Fluid-Eigenschaftstabellen von Temperatur vs. Viskosität und Temperatur vs. Dichte für das Betriebsmedium werden in die Elektronik programmiert (siehe FlowHow+ Programmierhandbuch). Die Viskosität des Betriebsmediums wird kontinuierlich aus der Temperaturmessung mit Hilfe der Fluidtabellen ermittelt. Der Ablauf der Durchflussberechnung und die anschließende Skalierung der Ausgaben ist wie folgt:

- Messung der aktuellen Eingangsfrequenz
- Messung der aktuellen Temperatur
- Berechnung des aktuellen Faktors Frequenz/Viskosität
- Ermittlung des aktuellen K-Faktors gemäß programmierter Kalibrierdaten
- Berechnung des aktuellen Volumen-Durchflusses ( $Q = \text{Frequenz}/\text{K-Faktor}$ )
- *Optional: Berechnung des aktuellen Massendurchsatzes mittels programmierter Temperatur-/Dichtetabelle*
- Skalierung und Ausgabe des aktuellen Durchflusses an Analog- und Frequenzausgang
- Skalierung und Ausgabe der aktuellen Temperatur am Analogausgang



### 3.3 UVCpro

UVCpro ist eine von TrigasDM entwickelte Methode für intelligente Kompensation des Viskositätseinflusses, die vollständig automatisch funktioniert. Es wird keine zusätzliche UVC Datei erstellt werden müssen, was ermöglicht, dass die Methode auch von Personen ohne Expertenwissen im Bereich Durchfluss genutzt werden kann.

UVCpro verwendet individuelle Kalibrierungen bei verschiedenen Viskositäten und berechnet unabhängig voneinander alle notwendigen Korrekturen mit hoher Genauigkeit auch im nichtlinearen Durchflussbereich von Turbinen-Durchflussmessgeräten.

Wenn innovative Kompensationsmethode aktiviert ist, sind beispiellose Genauigkeitsniveaus über den gesamten erweiterten Durchflussmesserbereich (bis zu 130:1) möglich.

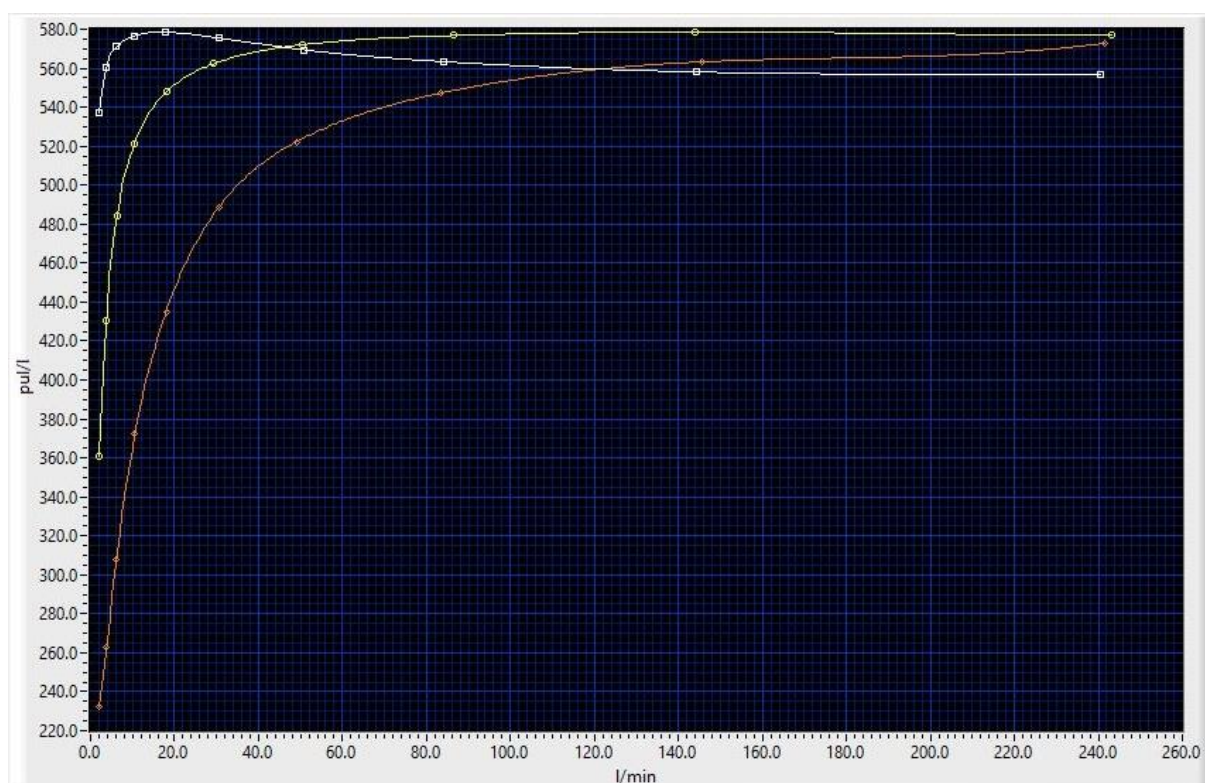


Abb. 3: UVCpro-Graph





### 3.4 Technische Daten

- Stromversorgung: 6 – 36 VDC
- Leistungsaufnahme: < 0,5W, ca. 35 mA @ 12 V
- Aktualisierungszeit: 1 ms
- Betriebstemperatur: -40 bis +125 °C
- Lagertemperatur: -55 bis +150 °C
- Umgebungsfeuchte: 0 bis 85 % relativ, nicht kondensierend
- Eingang/Ausgang: Galvanisch getrennt

#### Gehäuse

Rundes Gehäuse, IP-Schutzklasse IP68

Gewicht: 145 g

Abmessungen: L x Ø = 110 x 30 mm, einschließlich Stecker

Eckiges Gehäuse, IP-Schutzklasse IP68

Gewicht: 245 g, abhängig von der Konfiguration

Abmessungen: L x B x H = 122 x 55 x 34 mm, einschließlich Stecker,  
abhängig von der Konfiguration

#### Eingangssignale

Die Elektronik empfängt über ein 5-poliges, abgeschirmtes, hochtemperaturbeständiges Kabel folgende Signale des SMART-Pickoffs:

- Amplitudenmoduliertes Trägersignal des Durchflussmessers
- Temperatursignal
- Identifikation des Durchflussmessers (Modell- und Seriennummer)
- Daten zu Kalibrierung und Fluideigenschaften

#### Ausgangssignale Galvanisch von Versorgungsspannung getrennt

Frequenz-Durchfluss

Linearisierte und skalierte Frequenz TTL bezogen zur isolierten Masse

- Skalierbarer Endwert bis 10 kHz
- $Z_{\text{Ausgang}} = 2,2 \text{ k}\Omega$
- Genauigkeit = 25 ns



*Der Ausgangspegel kann werksseitig auf Wunsch wie folgt konfiguriert werden:*

- 10 [V] oder
- Spannungsversorgung (in diesem Fall erfolgt keine galvanische Trennung der Frequenz von der Spannungsversorgung).

Analog-Durchfluss

0 bis 10 V linearisiert, skalierbar

- Kein Nullpunkt-Offset
- Genauigkeit = 0,0015 % v. Endwert
- Auflösung = 16 Bit ( $\approx 0,15 \text{ mV}$ )
- Optional: 4 bis 20 mA



### Analog-Temperatur

0 bis 10 V linearisiert, skalierbar

- Kein Nullpunkt-Offset
- Genauigkeit = 0,0015 % v. Endwert
- Auflösung = 16 Bit ( $\approx 0,15$  mV)
- Optional: 4 bis 20 mA



---

*Optional kann ein CAN-Output für die Temperatur und den Durchfluss werksseitig konfiguriert werden.*

---

### Linearisierung

Die Elektronik ermöglicht die Linearisierung und Interpolation von bis zu fünf unterschiedlichen Kalibriersätzen mit jeweils 64 Punkten folgender Zuordnung:

K-Faktor pul/l vs. Frequenz/Viskosität Hz/mm<sup>2</sup>/s (mit Temperaturkompensation)



## Cubic Spline

Zusätzlich zur linearisierten Inter- und Extrapolation [Abb. 4] der Kalibrierkurve, ermöglicht die TriLIN-Elektronik die Cubic Spline Interpolation [Abb. 5] der Daten.

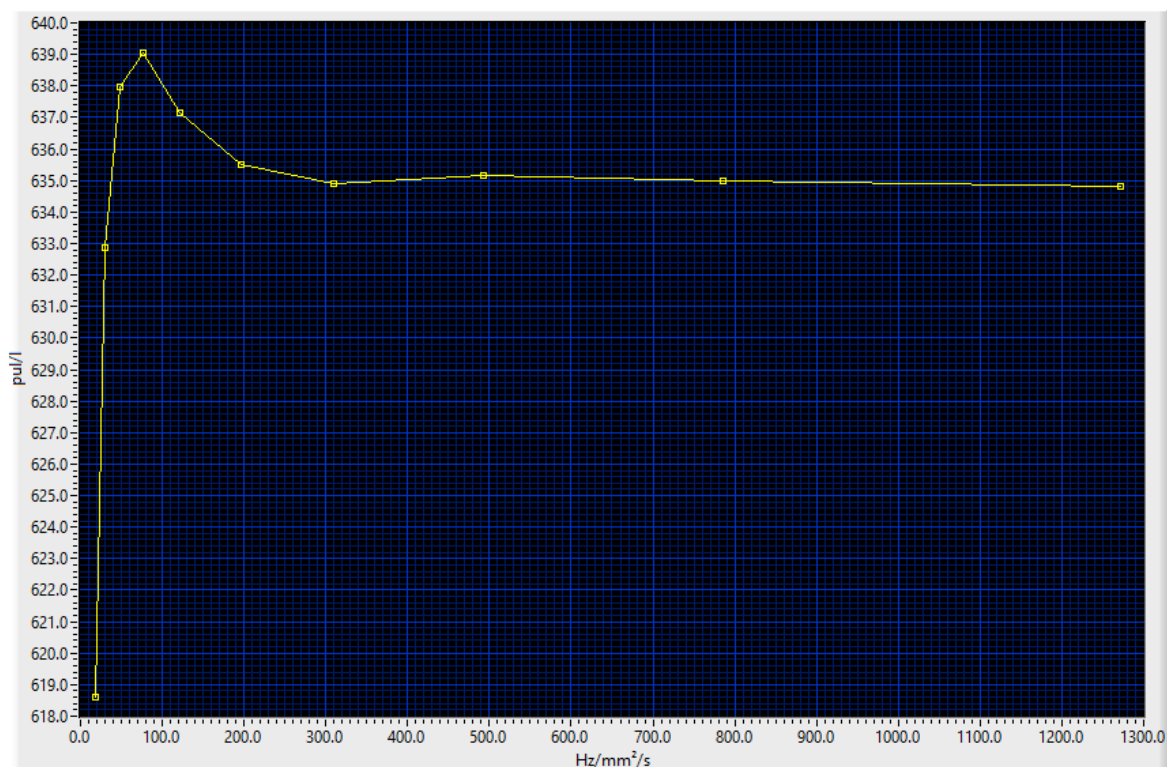


Abb. 4: Lineare Interpolation

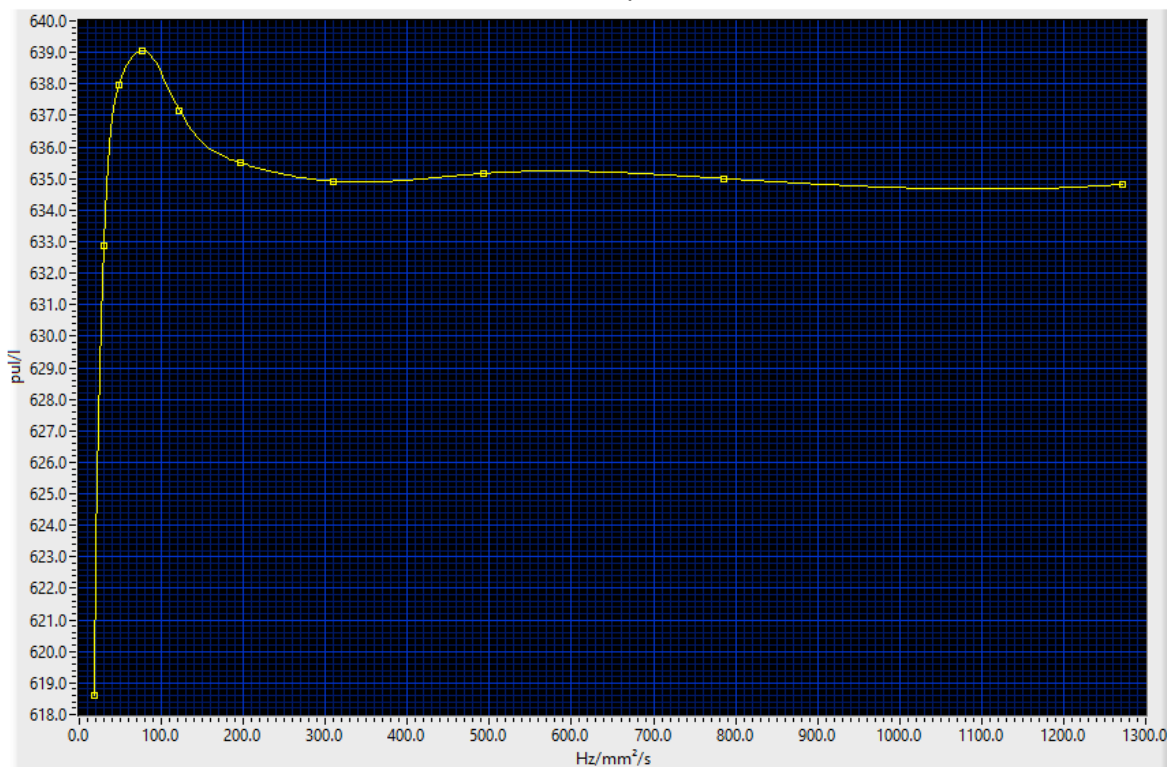


Abb. 5: Cubic Spline Interpolation



## Flüssigkeitsdaten

Über die Software FlowHow+ können bis zu fünf unterschiedliche Flüssigkeitsdatensätze mit jeweils 20 Punkten folgender Zuordnungen programmiert werden:








- Temperatur vs. Viskosität
- Temperatur vs. Dichte

Detaillierte Informationen zur Änderung der Flüssigkeitsdaten werden in der FlowHow+ Programmieranleitung erklärt.

## Andrade

Die Andrade-Gleichung ist ein spezieller Berechnungsalgorithmus, der in der Lysis/TriLIN-Elektronik eingesetzt wird, um eine genaue Inter- und Extrapolation von Flüssigkeitsviskositätsdaten zu ermöglichen.

## Farbcode der LEDs

3x Grün blinkend		Spannungsversorgung aktiv, Gerät fährt hoch. SMART Mode - Pickoff Daten werden ausgelesen
3x Gelb blinkend		Spannungsversorgung aktiv, Gerät fährt hoch. Internal Mode - Pickoff Daten werden NICHT ausgelesen
Rot dauerhaft		Datenleseprozess / Daten nicht erkannt
Grün dauerhaft		Daten erkannt, Temperatur erkannt, Kein Frequenz-eingang erkannt.
Gelb dauerhaft		Daten erkannt, Temperatur nicht erkannt
Rot blinkend		Daten erkannt, Temperatur erkannt, Frequenzeingang erkannt, Durchfluss nicht im kalibrierten Bereich.
Grün blinkend		Daten erkannt, Temperatur erkannt, Frequenzeingang erkannt, Durchfluss im kalibrierten Bereich.



## 4 Installation und Inbetriebnahme

### 4.1 Nach Auslieferung

Bitte packen Sie die Elektronik nach der Auslieferung vorsichtig aus und prüfen Sie sie auf Sauberkeit (z.B. Verpackungsreste) und Unversehrtheit.

### 4.2 Programmierung (wird in einer separaten Anleitung beschrieben)

Für die Programmierung der TrigasDM-Elektronik ist folgendes Werkzeug erforderlich:

- Spannungsversorgung mit 6-36 VDC
- PC mit USB-Schnittstelle und Windows-Betriebssystem
- TrigasDM-Elektronik
- Programmierkabel/Modem
- Volt- bzw. Amperemeter für den Funktionstest
- Software FlowHow+



Die Software FlowHow+ passt sich automatisch der Hardware-Konfiguration an. Sie kann somit zur Programmierung für jede TrigasDM-Elektronik verwendet werden. Die Funktionalität kann je nach Konfiguration des Produkts abweichen.

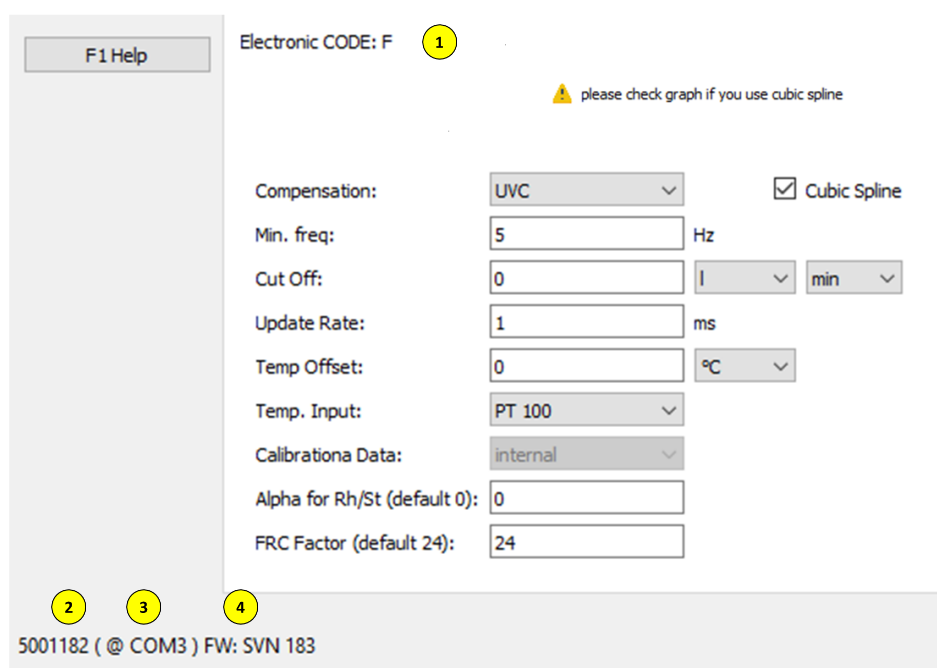


Abb. 6: Informationselemente der Software

**(1) Konfigurationscode der Hardware [Abb. 6]**

Die Software-Funktionalität wird automatisch an den Konfigurationscode angepasst.

**(3) COM-Port [Abb. 6]**

Wird automatisch ausgewählt

**(2) PCB-Seriennummer [Abb. 6]**

**(4) Firmware rev. [Abb. 6]**



Die Software FlowHow+ kann nicht mehrmals parallel ausgeführt werden.



## 5 Störungen

### 5.1 Kein Ausgangssignal an der Elektronik erkannt

Wird an der Elektronik kein Ausgangssignal erkannt, können folgende Maßnahmen ausgeführt werden:

- ▶ Versorgungsspannung prüfen (6-36 VDC)



*Die Standard-Stromaufnahme beträgt je nach Konfiguration bis zu ca 75 mA @ 6V*

- Strom > 100 mA: Platine ist defekt.
- Strom = 0 mA: Elektronik wurde falsch angeschlossen.

- ▶ Funktionalität des Durchflussmessgeräts überprüfen



*Den Durchflussmesser nicht mit Druckluft testen! Er kann dadurch beschädigt werden!*

- Funktionalität des Pickoffs überprüfen:
  - Ausbau des Pickoffs aus dem Durchflussmesser
  - Eisenelement unter dem Pickoff hin und her bewegen
- Pickoff-Widerstand messen:
  - RF-Messwertempfänger =  $10\Omega \pm 15\%$

- ▶ Zustand der Elektronik im Live-RUN-Modus prüfen

### 5.2 Ausgangswert wird falsch ausgegeben

Wird das Ausgangssignal an der Elektronik falsch ausgegeben, können folgende Maßnahmen ausgeführt werden:

- ▶ Live RUN-Modus überprüfen
- ▶ Temperatursensor (bzw. Temperatur-Analogeingangssignal) prüfen.
- ▶ Signal des analogen Temperaturexgangs mit der Temperatur des Mediums vergleichen.



## 6 **Wartung**

Die TriLIN-Elektronik ist wartungsfrei.

Achten Sie jedoch auf die regelmäßige Kalibrierung und ggf. Erneuerung Ihrer Durchflussmessgeräte! Die entsprechenden Intervalle sind spezifisch und definieren sich u.a. anhand folgender Aspekte:

- Typ des Durchflussmessers
- Systemaufbau
- Umgebungs- und Anwendungsbedingungen
- Messflüssigkeit
- Alter

Bitte konsultieren Sie Ihr Durchflussmesser-Handbuch.

