



DFL-3

Kraftstoffdurchflussmessgerät

*zur Kraftstoffverbrauchsmessung
bei Fahrzeugen mit Dieselmotor*

CORRSYS-DATRON Sensorsysteme GmbH

Postfach 1349

35523 Wetzlar

Tel. ++49 - 6441 - 9282-0

Fax ++49 - 6441 - 9282-17

E-mail sales@corrsys-datron.com

URL www.corrsys-datron.com

Bedienungs- anleitung

Inhalt

1	Sicherheitshinweise	2
2	Beschreibung der Meßeinheit	4
2.1	Funktionsprinzip	5
2.2	Teilebezeichnung	7
3	Lieferumfang DFL 3	9
4	Technische Daten	10
5	Installation, Anschluß, Lagerung	12
5.1	Hinweise vor der Installation	12
5.2	Aufstellung und Standort	13
5.3	Lagerung	13
5.4	Montage	14
5.4.1	Schematische Darstellung des Kraftstoffkreis- laufs beim Meßvorgang	15
5.5	Ausgangssignale	16
6	Was tun bei Störungen	19
6.1	Keine volle Motorleistung	19
6.2	Der Motor startet nicht	19
6.3	Überprüfen des Meßgebers	21
6.4	Überprüfen der Meßgenauigkeit	22
6.5	Füllen des Wärmetauschers mit Kraftstoff	23
6.6	Überprüfen des konstanten Durchflusses	24
7	Anwendungsbeispiele	26
8	Garantie und Service	32

1 Sicherheitshinweise

Bitte lesen und befolgen Sie alle folgende Hinweise bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Der einwandfreie und sichere Einsatz des Sensor setzt voraus, daß er sachgemäß transportiert und gelagert, fachgerecht installiert und in Betrieb genommen, sowie bestimmungsgemäß bedient und sorgfältig instandgehalten wird.

Mit dem Sensor dürfen nur Personen arbeiten, die mit der Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung vergleichbarer Geräte vertraut sind und über die für die Tätigkeit erforderliche Qualifikation verfügen.

Durch das Anbringen des Sensor am Fahrzeug erlischt die allgemeine Betriebserlaubnis des Fahrzeuges!

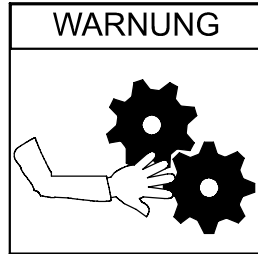
- Sensor nur für den ihm bestimmten Verwendungszweck benutzen. Der zweckentfremdende Einsatz ist verboten.
- Keine eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen am Sensor und dessen Zubehör vornehmen.
- Die unsachgemäße Montage des Sensor beeinträchtigt die Sicherheit des Fahrzeuges und der Insassen!
- Sensor so anbringen, daß keine für die Sicherheit des Fahrzeuges notwendigen Einrichtungen beeinträchtigt oder außer Kraft gesetzt werden.
- Die Befestigung des Sensor ist auf einen festen und sicheren Sitz zu überprüfen.
- Sensor so sichern, daß ein unbeabsichtigtes Verrutschen oder Herunterfallen nicht möglich ist.
- Nur die im Lieferumfang vorhandenen Originalkomponenten verwenden.

- Keinen defekten oder beschädigten Sensor oder dessen Zubehör benutzen.
- Beim Anschluß an Spannungsversorgung, Datenerfassungs- und Auswertesysteme und andere verwendbare Komponenten auf die richtige Pin-Belegung und korrekte Betriebsspannung achten.

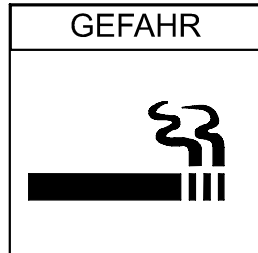
Informieren Sie sich über

- Gefahren die vom Motor ausgehen
- Gefahren die vom Durchflußmeßgerät ausgehen
- Gefahren die vom gemessenen Medium ausgehen
- Beachten Sie die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
- Prüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen

Sollten die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen nicht ausreichend sein, steht Ihnen der Service der CORRSYS-DATRON Sensorsysteme GmbH mit weitergehenden Auskünften zur Verfügung.



Verletzungsgefahr durch rotierende Motorteile



Explosions- oder Entzündungsgefahr durch auslaufendes Benzin



Gefahr von Personenschäden



Gefahr durch Schäden an der Pumpe

2 Beschreibung der Messeinheit

Das Kraftstoffdurchflußmeßgerät ermöglicht die einfache und schnelle Überprüfung des Kraftstoffverbrauches, vor allem an Fahrzeugen mit Dieselmotoren.

Das DFL 3 ist einsetzbar für alle Dieselmotoren von 37... 442 kW (50 ... 600 PS).

Das Gerät ist sowohl zum Einbau in Fahrzeugen für Fahrversuche als auch für die Verwendung auf Prüfständen geeignet. Die hohe Meßgenauigkeit sowie die kleine Meßeinheit gestatten es, DIN-Vergleichswerte auf einer Fahrstrecke mit einer Länge von 1 km zu ermitteln.

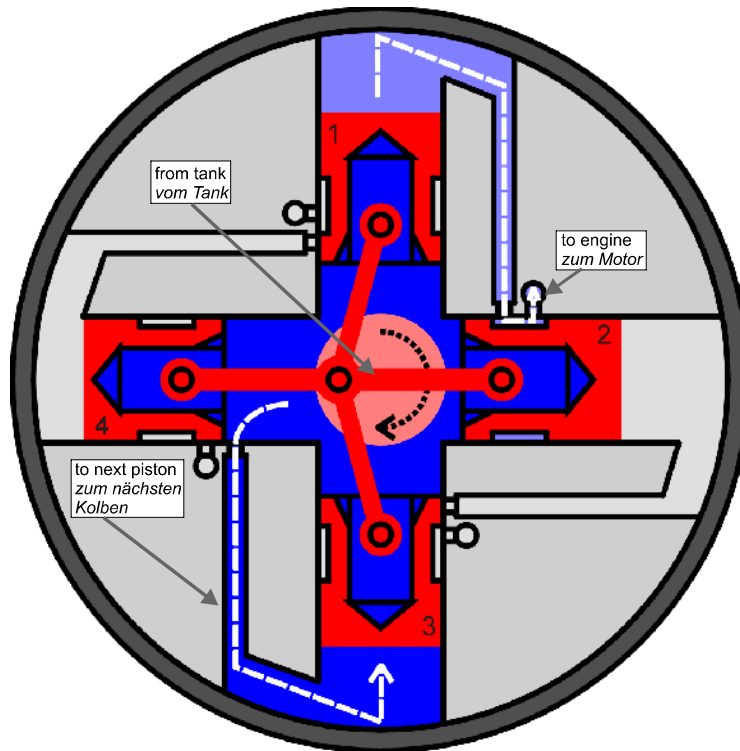
Die Verbrauchsmenge wird in den anschließbaren DATRON-EEP-, AEP- oder μ EPP-Geräten in cm^3 aufsummiert und je nach Bedarf in l/100 km oder l/h umgerechnet.

- Einfache und schnelle Montage direkt beim Kraftstofftank
- Automatische Entlüftung vor und während des Meßvorgangs
- Konstante Kraftstofftemperatur des geschlossenen Kraftstoff-Kreislaufes durch großen Wärmetauscher
- Dämpfung der Kraftstoffschwingungen
- Kompensation des Druckabfalles im Meßgeber
- Einsatz auf der Straße sowie am Leistungs- oder Motorenprüfstand

2.1 Funktionsprinzip

Das Messprinzip basiert auf einem 4-Kolbenzähler über dessen Kolbenvolumen der Verbrauch bestimmt wird.

Der integrierte Messgeber arbeitet nach dem Verdrängungsprinzip und besteht aus einem Gehäuse mit dem 4-Kolbenzähler. Der Treibstoff wird vom Kurbelwellenraum in die Zylinder gepreßt. Auf der gegenüberliegenden Seite wird der Zylinderinhalt in die Ringleitung entleert. Dabei führt die Kurbelwelle eine Drehbewegung aus, die über drei Magnete und zwei Hallensensoren in elektrische Impulse umgewandelt wird.



Pro Umdrehung der Kurbelwelle werden 3 Pulse ausgegeben, die von den 90° zueinander versetzten Hallensensoren A und B erfaßt werden. Da von jedem Puls die ansteigende und die abfallende Flanke registriert wird, liegen 12 Flanken pro Umdrehung vor.

1 Umdrehung des Meßgebers = ca. 4 cm³

1 Flankensignal = ca. 0,333 cm³

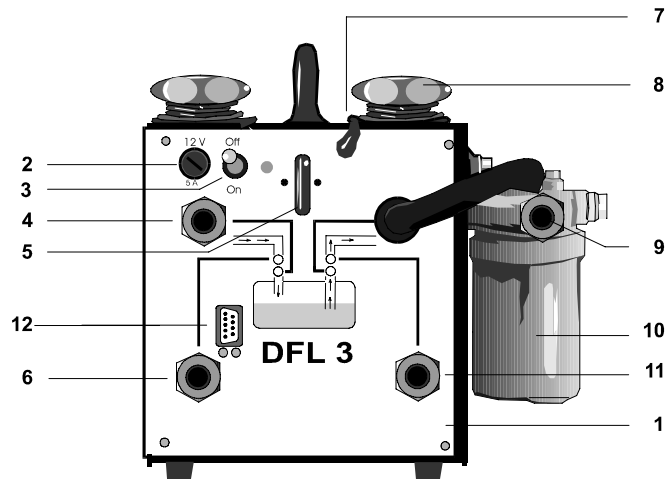
Die interne Elektronik liefert mittels einer digitalen Pulsvervielfachung ein Ausgangssignal von 500 Pulse/cm³.

Um den Kraftstoffrückfluß vom Motor mit zu berücksichtigen, ist der Verbrauch als die Menge definiert, die erforderlich ist, um ein vorgegebenes Tankvolumen konstant zu halten. Dazu dient der integrierte Wärmetauscher, dessen Volumen sich während der Messung nicht ändert. Desweiteren wird durch den Wärmetauscher die Temperaturdifferenz von Vor- und Rücklauf möglichst gering gehalten und so eine temperaturunabhängige Meßwertbestimmung gewährleistet.

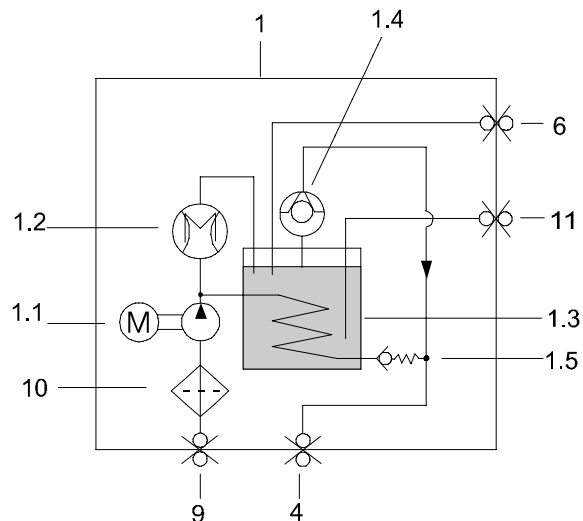
Der Druckverlust im Kolbenzähler ist äußerst gering und wird durch eine Pumpe im Kühlkreislauf kompensiert (Pumpe ist nicht regelbar).

2.2 Teilebezeichnung

DFL 3-Meßeinheit mit Bedien- und Anschlußelementen



sinnbildliche Darstellung



Die Meßeinheit ist für den Anschluß an die Kraftstoffleitung mit Schnellkupplungen ausgerüstet. Mit Verbindungsschläuchen erfolgt der Anschluß möglichst direkt beim Kraftstofftank.

- | | |
|-----|---|
| 1 | DFL 3 |
| 1.1 | Elektrische Kraftstoffpumpe |
| 1.2 | Meßgeber |
| 1.3 | Wärmetauscher |
| 1.4 | Gasblasen- und Luftabscheider |
| 1.5 | Überdruckventil |
| 2 | Sicherung 5 A |
| 3 | Ein-/Ausschalter |
| 4 | Schnellkupplung für Anschluß an Rücklaufleitung zum Kraftstofftank |
| 5 | Schauglas-Entlüftung |
| 6 | Schnellkupplung für Anschluß an Rücklaufleitung von Einspritzpumpe |
| 7 | Anschlußkabel 12 V DC |
| 8 | Befestigungsschrauben für Gurte |
| 9 | Schnellkupplung für Anschluß an Kraftstoffleitung vom Kraftstofftank |
| 10 | Kraftstoff-Filter |
| 11 | Schnellkupplung für Anschluß an Kraftstoffleitung zu Förder- und Einspritzpumpe |
| 12 | Signalausgang, 9-pol. D-Sub-Buchse |

3 Lieferumfang DFL 3



1 DFL 3

4 Leitungen mit Stecknippel, 0,7 m

1 Universalanschlußsatz

2 Befestigungsbänder

1 serielles Signalkabel, 2 m

1 Bedienungsanleitung

Optionen:

4 Leitungsverlängerungen mit Schnellkupplungen

1 serielles Signalkabel, 5 m

4 Technische Daten

Meßbereich	1 ... 150 l/h
Auflösung (intern)	0,333 cm ³ / Flankenimpuls
Digitaler Ausgang	500 Pulse/cm ³ , TTL-Signal
Meßgenauigkeit	± 0,5 % bezogen auf den aktuellen Meßwert
Reproduzierbarkeit	± 0,2 % bezogen auf den aktuellen Meßwert
Medien	Diesel
Betriebsdruck	Umgebungsdruck. Nur auf der Ansaugseite der Fahrzeug-Kraftstoffpumpe zu montieren!
Druckverlust	0 bar (wird durch interne Pumpe kompensiert)
Max. zulässige Kraftstofftemperatur	170 C° Ab ca. 70 C° tritt im Kraftstoff Gasblasenbildung ein! Die korrekte Funktion ist nur gewährleistet, wenn keine Gasblasen vorhanden sind!
Schwingungsdämpfung im Wärmetauscher	ca. 2 %
Schock- und Vibrationsfestigkeit	10 g

Temperaturbereich	-20 C° ... 80 C°	
Relative Luftfeuchtigkeit	80 %	
Betriebsspannung	12 V DC	
Leistungsaufnahme	Kraftstoffpumpe	12 V x 2,4 A
	Elektronik	12 V x 0,8 A
Abmessungen	320 x 300 x 290 mm	
Gewicht	13,2 kg	
Schutzart	IP 54	
Bevorzugte Montage	senkrecht	
Meßvolumen	Die pro Meßung erfaßbare Litermenge ist abhängig von der verwendeten Datenerfassungseinheit. Beispiel: µEEP - 0 ... 4.200.000 Liter bei einer Auflösung von 1cm ³	

Die eingebaute Kraftstoffpumpe ist nicht regelbar! Gewünschte Druckänderungen in der Kraftstoffleitung zur Förder- und Einspritzpumpe müssen über zusätzliche Pumpen oder Druckminderer realisiert werden.

Eichzahl

Die Eichzahl ist ein speziell für jedes einzelne Gerät ermittelter Wert. Sie ist zur Berechnung des exakten Volumens in der internen Elektronik hinterlegt.

Das Volumen bei einer Umdrehung des Sensor beträgt ca. 4 cm³.

Das genaue Volumen läßt sich über die Eichzahl berechnen:

$$V_{fl} = \text{Eichzahl} * 6 / 1000$$

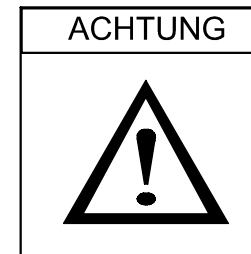
V_{fl} = Durchflußmenge in cm³ bei einer Umdrehung des Sensors

5 Installation, Anschluß,



Keine eigenmächtigen Umbauten und Veränderungen an der DFL 3-Meßeinheit vornehmen.

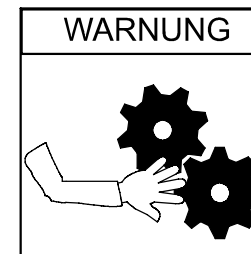
Lagerung



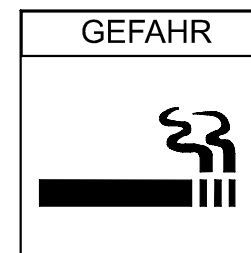
5.1 Hinweise vor der

Vor der ersten Inbetriebnahme ist das Gerät zu entlüften. Signalkabel nicht in der Nähe der Zündspule verlegen.

Installation



Verletzungsgefahr durch rotierende Motorteile. Motor vor der Installation der DFL 3-Meßeinheit abstellen.



Explosions- oder Entzündungsgefahr durch auslaufendes Benzin.

5.2 Aufstellung und Standort

Der Anschluß des DFL 3 erfolgt direkt beim Kraftstofftank.

Das DFL 3 sollte senkrecht stehend montiert werden. Mit Hilfe der Gurte ist das Gerät zu sichern, so daß ein Verrutschen oder Herunterfallen, vor allem während der Testfahrt, nicht möglich ist.

5.3 Lagerung

Das System ist immer im gefüllten Zustand zu lagern. Der Kraftstoff bleibt im System.

Zulässige Medien zur Kraftstoffverbrauchsmessung:

Erlaubt: ● Diesel

Nicht erlaubt: ● Normal

● Super

● Bleifrei

● Verbleit auf Petroliumbasis

● Kraftstoffe auf Methanolbasis
(mit Hersteller abklären und prozentuale
Zusammensetzung angeben).

5.4 Montage

a) Vor- und Rücklaufleitung nach Schema 5.4.1 anschließen.

b) Gerät mit Gurten beim Kraftstofftank befestigen.

c) Stromkabel 7 an Batterie anschließen (Achtung! 12 V).

d) Pumpe mit Kippschalter 3 einschalten.

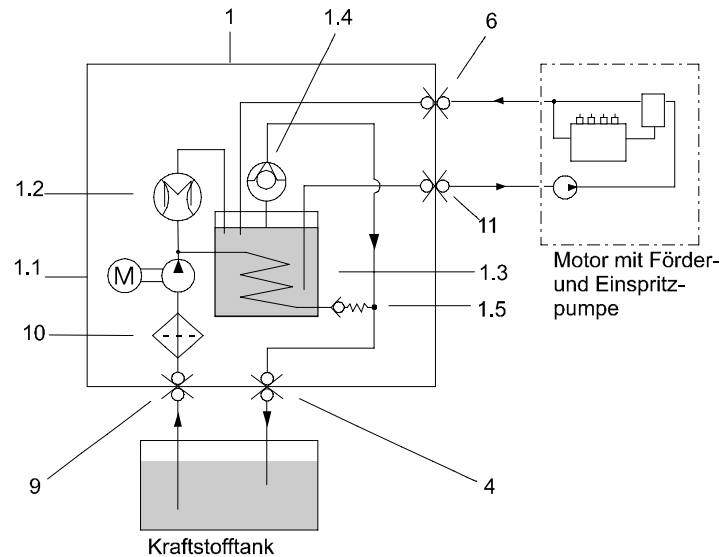
e) Nach ca. einer Minute ist der Wärmetauscher 1.3 entlüftet, der Motor kann gestartet werden.

f) Nach ca. 30 s ist das ganze System entlüftet, es kann mit der Messung begonnen werden.

g) Mit dem Schauglas 5 kann die Funktion des automatischen Entlüfters überprüft werden. Sollten immer wieder Luftblasen aufsteigen, hat die Zuleitung vom Tank ein Leck.

5.4.1 Schematische Darstellung des

Kraftstoffkreislaufes beim Meßvorgang



- 1 DFL 3
- 1.1 Elektrische Kraftstoffpumpe
- 1.2 Meßgeber
- 1.3 Wärmetauscher
- 1.4 Gasblasen- und Luftabscheider
- 1.5 Überdruckventil
- 4 Schnellkupplung für Anschluß an Rücklaufleitung zum Kraftstofftank
- 6 Schnellkupplung für Anschluß an Rücklaufleitung von der Einspritzpumpe
- 9 Schnellkupplung für Anschluß an Kraftstoffleitung vom Kraftstofftank
- 10 Kraftstoff-Filter
- 11 Schnellkupplung für Anschluß an Kraftstoffleitung zur Förder- und Einspritzpumpe

5.5 Ausgangssignale

Die interne Signalkonditionierung übersetzt mit einer digitalen Pulsvervielfachung die Auflösung von $0,333 \text{ cm}^3 / \text{Flankenimpuls}$ auf ein Ausgangssignal von 500 Pulse/cm^3 . Zusätzlich überwacht die Signalkonditionierung die Flußrichtung des Treibstoffes und zeigt diese über die grüne LED an.

Verhalten bei dynamischem Verbrauch

Die Genauigkeit des Verbrauchs ist erst nach einer ganzen Umdrehung des Gebers sichergestellt. Dies entspricht einem Verbrauch von ca. 4 cm^3 .

Die Anzahl der Gesamtpulse am Ausgang der Elektronik entspricht (zeitunabhängig betrachtet) immer dem Verbrauch der am Eingang der Elektronik anstehenden Rohpulse. Dies wird über eine Nachführung über die Zeit realisiert, wobei ein Vergleich zwischen Ein- und Ausgangspulsen erfolgt.

Um die Genauigkeit zu erreichen, wird immer ein gleitender Mittelwert über eine Umdrehung (= 3 Pulse bzw. 12 Flanken) gebildet. Dadurch bedingt wird der aktuelle Verbrauch zeitverzögert ausgegeben. Bei linearen Änderungen und einem Verbrauch von $14,4 \text{ l/h}$ beträgt die Zeitspanne genau 1 s .

$$14,4 \text{ l/h} = 4 \text{ cm}^3/\text{s}$$

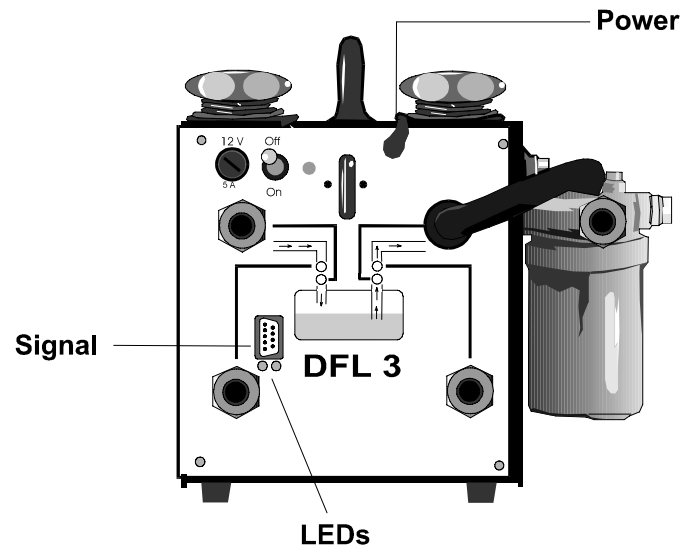
$$4 \text{ cm}^3 = 1 \text{ Umdrehung des Sensor}$$

$$1 \text{ Umdrehung des Sensor} = 1 \text{ s}$$

Bei niedrigeren Verbräuchen ist die Zeitspanne entsprechend höher. Sprunghafte Änderungen des Verbrauches werden nicht wahrheitsgetreu dargestellt!

Dies bedeutet: *Nur die Betrachtung des Gesamtverbrauchs liefert genaue Werte.*

Der Momentanverbrauch unterliegt den aufgezeigten Schwächen.



Stromversorgung: Das DFL wird mit dem Versorgungskabel an die Bordspannung (12 V) angeschlossen.

LEDs: Grün
Die grüne LED blinkt im Sekundentakt (etwa 1 Sekunde an und 1 Sekunde aus). Damit ist das DFL betriebsbereit.

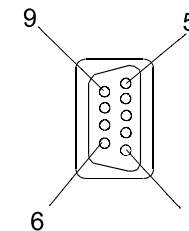
Blinkt die grüne LED schneller, so ist die Flußrichtung des Treibstoffes eindeutig als falsch erkannt. In diesem Fall bitte die Flußrichtung mit den Schlauchanschlüssen korrigieren.

Rot
Die rote LED blinkt mit dem Erkennen einer Flanke des Meßgebers. Die Drehrichtung des Meßgebers aufgrund der falschen Flußrichtung des Treibstoffes bleibt dabei unberücksichtigt.

Signal: 9-polige D-Sub-Buchse

- Pin 1 Reserviert
- Pin 2 TTL out / TxD out
TTL-Signal = 500 Pulse/cm³
- Pin 3 RxD
- Pin 4 Schnittstellenerkennung
-12 V = Schnittstelle aktiv
offen = TTL-Ausgang aktiv
+12 V = TTL-Ausgang aktiv
- Pin 5 Digital GND
- Pin 6 Reserviert
- Pin 7 Reserviert
- Pin 8 Originalpulse von Hallsensor A
3 Pulse/Umdrehung des Sensor
3 Pulse = ca. 4 cm³
- Pin 9 Schirm (Gehäuse)

Buchse im Gerät



6 Was tun bei Störungen

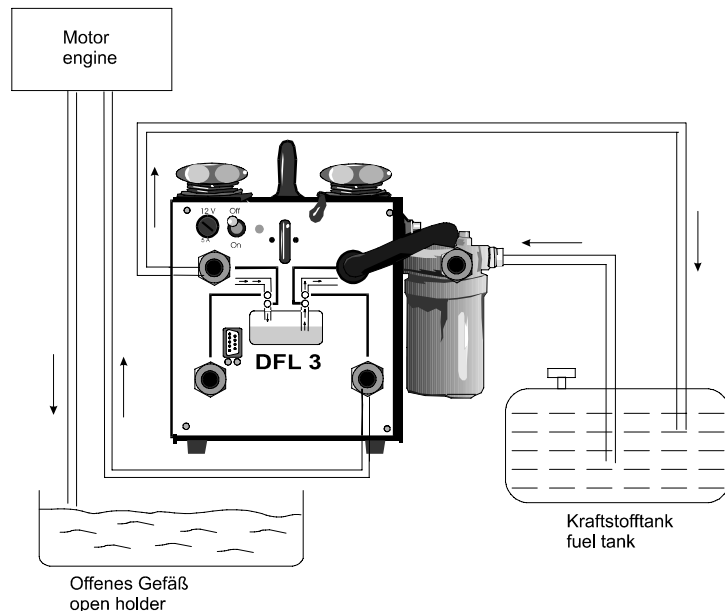
6.1 Keine volle Motorleistung

- Der Motor erreicht nicht mehr die volle Leistung oder zeigt Aussetzer bei hoher Leistung.

Ursache: Die Pumpe im Kühlkreislauf liefert nicht genügend Kraftstoff.

Abhilfe: Kraftstoff-Filter 10 ersetzen (muß nach 5 - 10.000 km Fahrstrecke ersetzt werden).

6.2 Der Motor startet nicht



Um die ganze Meßanlage zu überprüfen, empfehlen wir folgendes Vorgehen:

- Rücklaufleitung vom Motor bei Kupplung 6 trennen und Leitung in ein offenes Gefäß stecken (siehe Schema).
- Pumpe mit Kippschalter 3 einschalten.
- Die in das offene Gefäß gepumpte Menge Kraftstoff muß vom Zähler angezeigt werden (ca. 80 - 100 l/h).

Mögliche Fehler:

- Es fließt überhaupt kein Kraftstoff in das offene Gefäß.

Ursache: Der Meßgeber ist blockiert.

Abhilfe: Leichtes Zusammendrücken des Rücklaufschlauches in den Tank bei Kupplung 4. Wenn dies nicht hilft, Geräte zurücksenden, da der Meßgeber 1.2 ersetzt werden muß.

- Beim Einschalten der Kühlkreispumpe mit Kippschalter 3 ist keine Reaktion hörbar.

Ursache: Der Motor läuft nicht.

Abhilfe: a) Auswechseln der Sicherung 2 (5A).
b) Der Motor 1.1 muß ersetzt werden (Wicklungen durchgebrannt, da Pumpe blockiert war).

6.3 Überprüfen des Meßgebers

Prüfaufbau entsprechend Kapitel 6.2 durchführen

Mögliche Fehler:

- Es fließt überhaupt kein Kraftstoff in das offene Gefäß.

Ursache: Der Meßgeber ist blockiert.

Abhilfe: Leichtes Zusammendrücken des Rücklaufschlauches in den Tank bei Kupplung 4. Wenn dies nicht hilft, Geräte zurücksenden, da der Meßgeber 1.2 ersetzt werden muß.

- Das offene Gefäß wird gefüllt, aber die Menge nicht angezeigt.

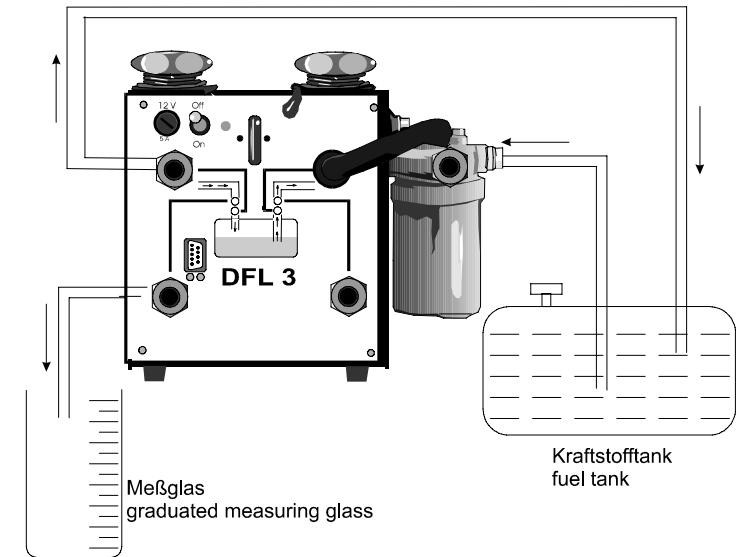
Ursache: In der internen Leitung zwischen Meßgeber und Elektronik ist eine Unterbrechung.

Abhilfe: Meßgeberkabel incl. Meßgeber ersetzen.

Ursache: Unterbrechung im seriellen Signalkabel.

Abhilfe: Signalkabel reparieren oder ersetzen.

6.4 Überprüfen der Meßgenauigkeit

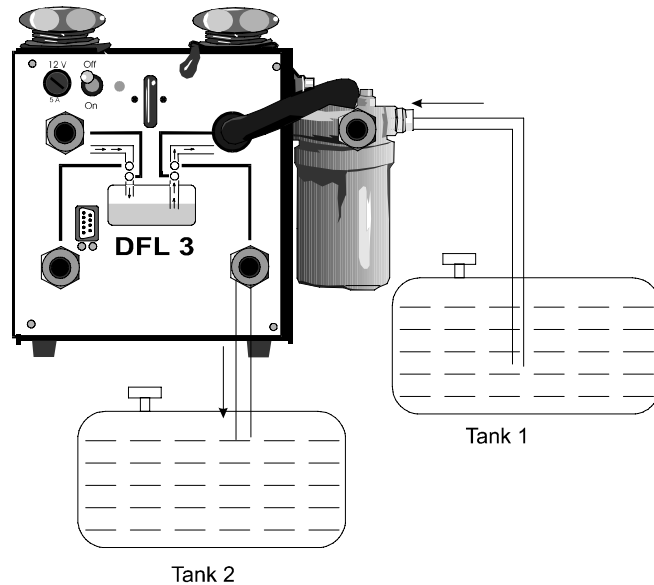


Schlauch nach Kupplung 6 in ein Meßglas führen. Das Ende so zusammenpressen, daß der Kraftstoff-Fluss blockiert ist. Wenn das Gerät entlüftet ist, muß die Anzeige stehen bleiben. Ist dies nicht der Fall, kann der Luftabscheider 1.4 mit dem Schauglas 5 überprüft werden. Wenn nach 1 - 2 Minuten Laufzeit der Pumpe immer noch Gasblasen hochsteigen, ist ein Leck in der Zulaufleitung vom Tank vorhanden.

Abhilfe: Leitungsanschlüsse der Ansaugleitung vor Kupplung 9 auf undichte Stellen überprüfen.

Anzeige auf Null stellen und 1 l Kraftstoff in das Meßglas abfüllen. Wenn die Abweichung mehr als 1 % beträgt, den Meßgeber 5 - 10 Minuten laufen lassen und nochmals prüfen.

6.5 Füllen des Wärmetauschers mit Kraftstoff



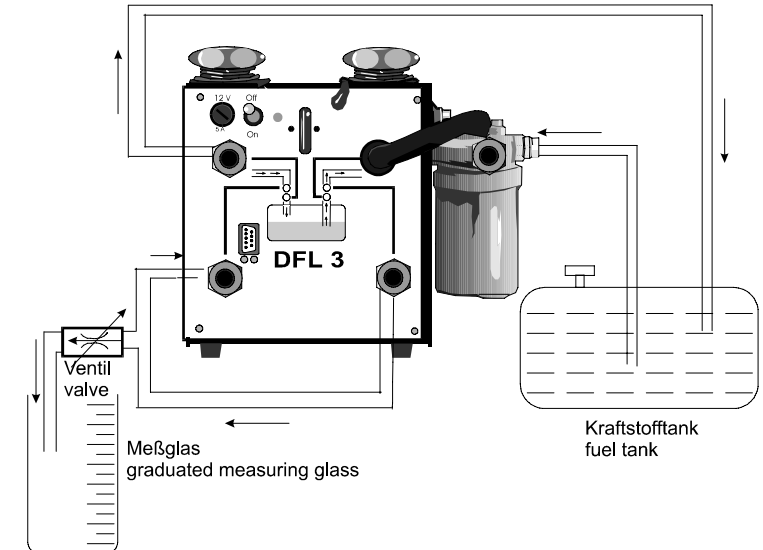
Dieser Vorgang kann nötig werden, wenn der DFL 3-Sensor über längere Zeit (ca. 1 Monat) nicht benutzt wurde. Durch das Füllen des Wärmetauschers wird dieser komplett entlüftet.

Leitungen entsprechend dem Schema anschließen. Es wird empfohlen, zwei verschiedene Tanks zu verwenden, um eine Vermischung des alten mit dem neuen Kraftstoff (evtl. unterschiedliche Kraftstoffsorten) zu verhindern.

Das DFL 3 einschalten und die Pumpe ca. 10 Minuten laufen lassen.

Die Durchflußgeschwindigkeit beträgt 150 l/h bis 180 l/h

6.6 Überprüfen des konstanten Durchflusses



Dieser Aufbau erlaubt die Überprüfung des konstanten Durchflusses. Die Anzeige der Datenerfassung muß einen konstanten Durchflußwert anzeigen. Sprünge im Bereich von $\pm 1,5$ l/h sind nicht zulässig. Die Leitungen sind entsprechend dem Schema anzuschließen. Zwischen Schlauch nach Kupplung 11 und Schlauch nach Kupplung 6 ein Ventil einsetzen. Schlauch nach dem Ventil in ein Meßglas führen. Ventil auf einen Durchfluß von ca. 1 l/h (ca. $0,277 \text{ cm}^3/\text{s}$) einstellen. DFL 3 einschalten und Werte prüfen.

Mögliche Fehler:

- Bei konstantem Durchfluß treten große Sprünge in der Verbrauchsanzeige auf.

Ursache: Der Wärmetauscher ist nicht völlig mit Kraftstoff gefüllt und dadurch ist Luft im Wärmetauscher.

Abhilfe: Den Wärmetauscher mit Kraftstoff füllen (siehe 6.5)

Ursache: Periodische Störungen durch ein hakendes Kolbenpaar. Dieser Effekt kann eintreten, wenn das Gerät über längere Zeit nicht benutzt wurde. Die Ursache sind Ablagerungen oder ein leichtes Verkleben der Meßkolben im Zylinder.

Abhilfe: Gerät nach Anschlußschema Kapitel 6.5 warmlaufen lassen (Zu- und Rücklaufleitung können in diesem Fall in einem Tank eingebunden werden). Die Warmlaufzeit kann bis zu 2 Stunden betragen.

7 Anwendungsbeispiele

Für folgende Tests wurde der Meßgeräteaufbau von Kapitel 6.6 "Überprüfen des konstanten Durchflusses" verwendet.

Erfassung und Auswertung des durchschnittlichen Verbrauchs

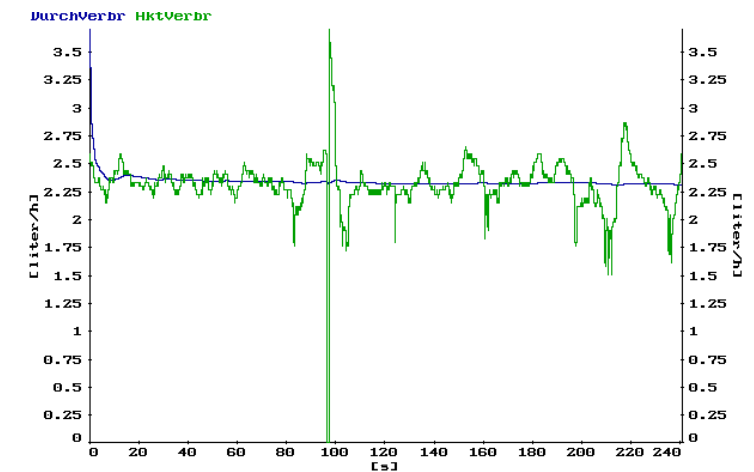
Signale: **DurchVerbr** (durchschnittlicher Verbrauch)
Formel: aufsummierte Pulse / aufsummierte Zeit
Einheit: l/h

AktVerbr (aktueller Verbrauch)
Formel: Pulse / Zeitbasis von 200 ms
Einheit: l/h

Testzeit: 240 s

Kraftstoffverbrauch: ca. 2,3 l/h

Abtastrate der Signale: 100 ms

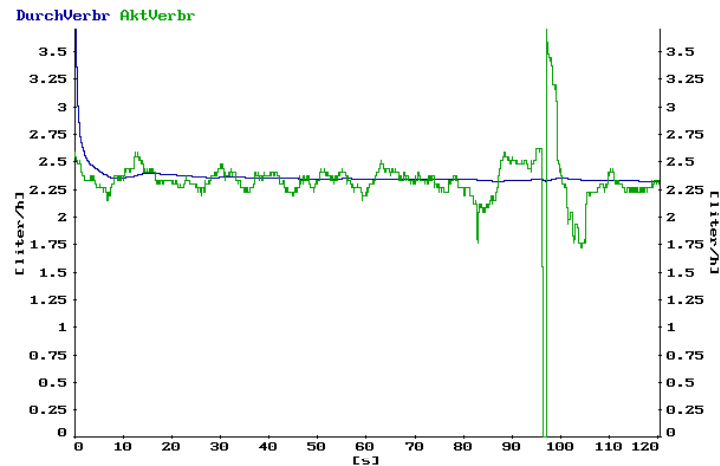


Treibstoffverbrauch über die Zeit, Achsen angeglichen

Die außergewöhnlichen Sprünge in der Kurve des **AktVerbr** Signals sind nicht repräsentativ. Diese Vorgänge treten meist nach einer längeren Stillstandszeit auf oder wenn im Medium Schwebeteilchen vorhanden sind, welche das Präzisionsmeßgerät negativ beeinflussen.

Abhilfe: Warmlaufzeit erhöhen (siehe auch Kapitel 6 "Was tun bei Störungen").

Es empfiehlt sich weiterhin die stetig verlaufende Kurve des **DurchVerbr** Signals oder einen gleichmäßigeren Abschnitt der **AktVerbr** Kurve zu betrachten (z. B. Zeitspanne 0 - 80 s). Für eine repräsentative Betrachtung des **AktVerbr** Signals sind die ermittelten Durchschnittswerte für die komplette Messung zu verwenden!



Unregelmäßigkeit zwischen 95 und 100 s, vergrößerter Maßstab

Ein Test mit periodischem Auftreten dieser Vorgänge ist am Ende dieses Kapitels beschrieben (siehe: Fehlerbetrachtung).

Charakteristik der verschiedenen Pulssignale

Signale: **KalVerbr** (500 Pulse/cm³, 1 Puls = 0,002 cm³)

Formel: Aufsummierung der Pulse * 2*10⁻⁶

Einheit: l

Zähler2 (Rohpulse von Hallsensor A, 3 Pulse = ca. 4 cm³)

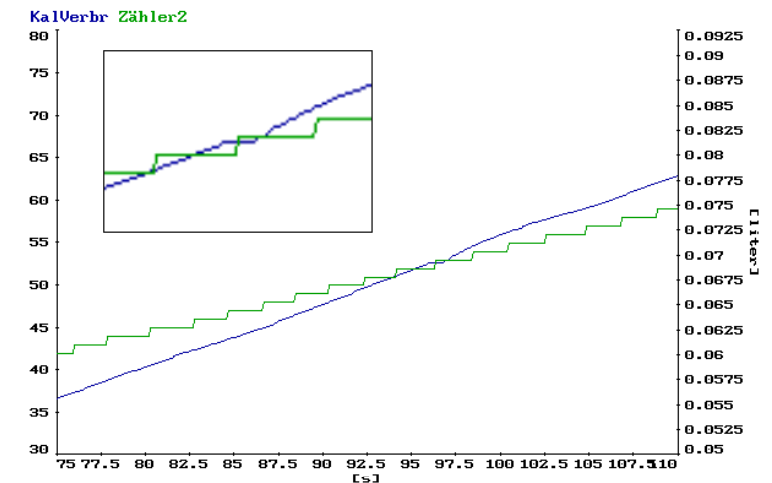
Formel: Aufsummierung der Pulse

Einheit: Pulse

Testzeit: 35 s

Kraftstoffverbrauch: ca. 2,3 l/h = 0,02236 l in 35 s

Abtastrate der Signale: 100 ms



Pulssignale, Y-Achsen nicht angeglichen

Im Detail gut zu erkennen ist der Verlauf des Signals **KalVerbr** während des Nullabfalls des Verbrauches.

Erfassung und Auswertung des aktuellen durchschnittlichen Verbrauchs

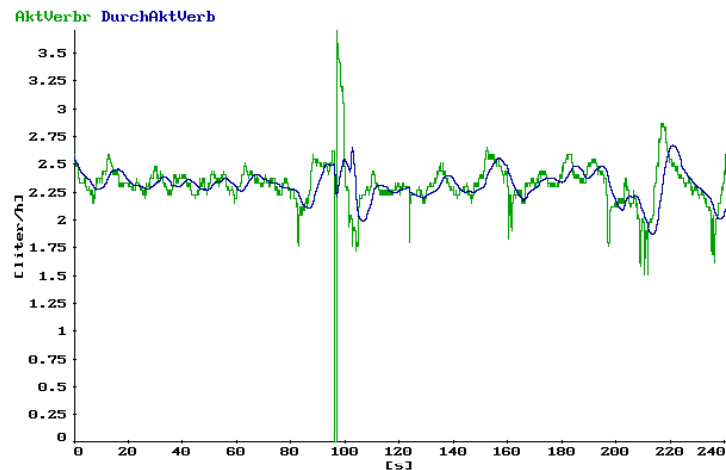
Signale: **AktVerbr** (aktueller Verbrauch)

DurchAktVerbr (durchschnittl. aktueller Verbrauch)
Formel: gleitende Mittelwertbildung über **AktVerbr**
Einheit: l/h

Testzeit: 240 s

Kraftstoffverbrauch: ca. 2,3 l/h

Abtastrate der Signale: 100 ms



Phasenverschiebung des Signals **DurchAktVerbr**

Das dynamische **AktVerbr** Signal ist mit einem größeren Rauschen behaftet als das **DurchVerbr** Signal. Das Rauschen des **DurchVerbr** Signal glättet sich über die Zeit aufgrund seiner mathematischen Definition.

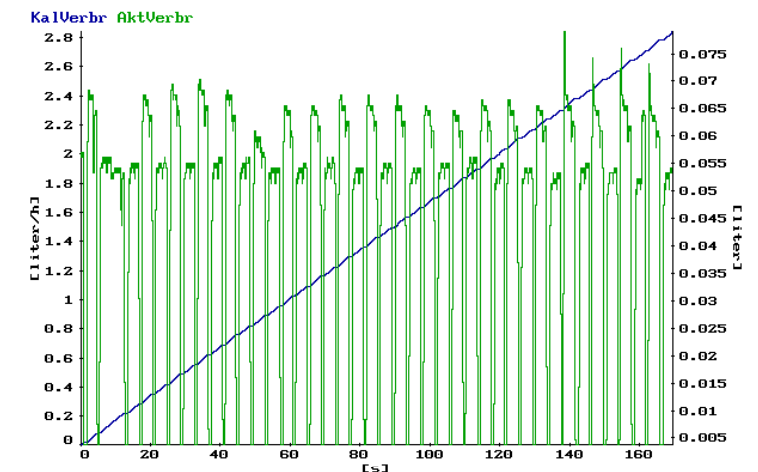
Um den aktuellen Verbrauch rauschfreier darzustellen, wurde der durchschnittliche aktuelle Verbrauch berechnet. Das Signal

DurchAktVerbr wurde gebildet, indem ein gleitender Mittelwert über das Signal **AktVerbr** gelegt wurde. Durch die Mittelung bedingt ist das errechnete Signal phasenverschoben.

Fehlerbetrachtung

Vor Testbeginn muß das System warmlaufen. Die Genauigkeit des Sensor geht einher mit dessen Warmlaufzeit, da der Vierkolbenzähler aufgrund von eventuellen Ablagerungen Fehlerwerte ausgeben kann.

Dem wird durch eine ausgedehnte Vorlaufzeit, in der die Meßkammer ausreichend gespült wird, Rechnung getragen. Sollten folgende Unregelmäßigkeiten periodisch auftreten, kann der Fehler in einer zu kurz gewählten Spülzeit liegen (siehe Kapitel 6.6 "Überprüfung des konstanten Durchflusses").

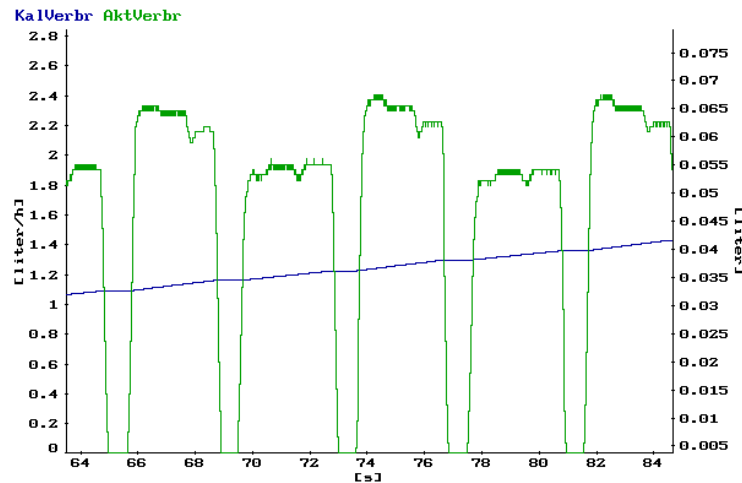


Störsignale nach einem Kaltstart

Hervorgerufen werden diese periodischen Störungen durch ein hakendes Kolbenpaar.

Dieser Effekt kann eintreten, wenn das Gerät über längere Zeit nicht benutzt wurde. Die Ursache sind Ablagerungen oder ein leichtes Verkleben der Meßkolben im Zylinder.

Größere Störungen oder gar Beschädigungen können auftreten, wenn das DFL nicht im gefüllten Zustand gelagert wird.



Periodischer Abfall der Meßwerte, vergrößerter Maßstab

8 Garantie und Service

Ein schonender und sorgsamer Umgang mit dem DFL 3 Sensor wird vorausgesetzt. Dazu zählt:

- nur für den angegebenen Verwendungszweck einsetzen, kein Missbrauch des Sensors
- vor jedem Gebrauch auf Funktionsfähigkeit prüfen
- ordnungsgemäße Installation und Anschluß des Sensors
- regelmäßige Pflege und Reinigung
- sicherer Transport und sachgerechte Lagerung

Garantie

Die Gewährleistung beträgt 1 Jahr für Material und Funktion.

Wir garantieren ein einwandfreies Produkt.

Alle Angaben bzgl. Anwendung und Genauigkeit sind unverbindlich und basieren auf der bisherigen Anwendungserfahrung bei uns. Sie befreien nicht von der Kontrolle im Einzelfall durch den Anwender.

Für Schäden oder Folgekosten, die durch unsachgemäße Anwendung des Produktes entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

Service

Alle Geräte, sowie die Software, sind mit größter Sorgfalt nach dem neuesten Stand der Technik gefertigt und geprüft.

Sollten sich bei deren Gebrauch dennoch Beanstandungen ergeben, so bitten wir Sie, keine eigenmächtigen Eingriffe vorzunehmen.

Wenden Sie sich in diesem Fall an unsere, für Ihren Bereich zuständige Landesvertretung oder direkt an unsere zentrale Servicestelle unter der Anschrift:

CORRSYS-DATRON Sensorsysteme GmbH
Charlotte-Bamberg-Str. 12
35578 Wetzlar

Telefon: (06441) 92 82 - 0

Telefax: (06441) 92 82 - 99

Internet: <http://www.corrsys-datron.com>

E-Mail: service@corrsys-datron.com

Die Firma CORRSYS-DATRON Sensorsysteme GmbH behält sich Änderungen und technische Verbesserungen ohne Vorankündigung vor.