

# FUEL-CAT

## Bedienungs- und Einbauanleitung

**Schicke**  
*electronic*

Kanalstr. 32  
D - 76356 Weingarten

Telefon: ++49/(0)7244 - 706445  
Telefax: ++49/(0)7244 - 706446

<http://www.schicke-electronic.de>  
e-mail: [info@schicke-electronic.de](mailto:info@schicke-electronic.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Beschreibung</b>	<b>3</b>
1.1	Bedien- und Anzeigeelemente	4
1.2	Einschalten	4
<b>2</b>	<b>Normalbetrieb</b>	<b>5</b>
2.1	Oberes Display	5
2.1.1	Momentaner Kraftstoffverbrauch	5
2.1.2	Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch	5
2.2	Unteres Display	6
2.2.1	Tankinhalt	6
2.2.2	Restflugzeit / Verbraachte Kraftstoffmenge	6
2.2.3	Batteriespannung	6
2.2.4	Motorbetriebszeit	7
2.2.5	Kraftstoffdruck (optional)	7
2.2.6	Wichtige Hinweise zu den Kraftstoffanzeigen	8
<b>3</b>	<b>Einstellmenü "SET"</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Systemanpassungsmenü</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Einbauanleitung</b>	<b>17</b>
5.1	Anzeigegerät	17
5.2	Meßwertgeber	17
5.2.1	Durchflußmengengeber	18
5.2.2	Restmengengeber	19
5.2.3	"Tank voll"-Geber (optional)	20
5.2.4	Tauchrohrgeber (optional)	20
5.2.5	Kraftstoffdruckgeber (optional)	20
5.3	Erste Inbetriebnahme	21
5.4	Tips zur Fehlersuche und -behebung	22
<b>6</b>	<b>Garantiebedingungen</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>24</b>

## **1 Allgemeine Beschreibung**

Das **FUEL-CAT** ist ein modernes, mikroprozessorgesteuertes Kombi-Anzeigegerät für Kraftstoffvorrat, Kraftstoffverbrauch, Restflugzeit, Bordbatteriespannung und Motorbetriebsstunden. Optional kann auch noch der Kraftstoffdruck erfasst werden.

In dem 80-er Standardgehäuse stehen 2 große, leicht ablesbare LC-Displayfelder zur Verfügung, auf die die gewünschten Anzeigewerte aufgeschaltet werden können.

Für Durchfluß und Kraftstoffvorrat besteht die Wahlmöglichkeit zwischen internationalen und US-amerikanischen Einheiten (**Liter** oder **US gallons** bzw. **Liter/Stunde** und **US gallons/hour**). Ebenso für den optionalen Kraftstoffdruck (**Bar** oder **psi**).

### **Das FUEL-CAT ist sehr einfach zu bedienen.**

Einprägsame Symbole für die verschiedenen Funktionen und eine logisch durchdachte Zuordnung der Taster und Schalter sorgen dafür, daß jedermann mit dem Gerät innerhalb kürzester Zeit auch ohne Handbuch zurecht kommt. Dennoch sollte diese Bedienungsanleitung vor dem Einbau und der ersten Inbetriebnahme des Geräts sorgfältig durchgelesen werden.

### **Das FUEL-CAT ist universell verwendbar.**

Zur Tankinhaltsmessung stehen verschiedene Meßwertgeber zur Auswahl. Das FUEL-CAT erkennt dabei automatisch, welche Geber angeschlossen sind. Die Grenzwerte in den einzelnen Meßbereichen und andere Systemparameter können über spezielle Einstellmenüs einfach geändert werden.

Für die Tankinhaltsmessung sind sogar alternativ 2 verschiedene Meßverfahren vorgesehen:

#### **1. Durchflußgeber (serienmäßig)**

Er ist universell einsetzbar, da die Form des Tanks und die Fluglage keinen Einfluß auf die Anzeige haben. Das nach dem Tanken notwendige Aktualisieren der Füllmenge kann dabei optional von einem sog. „Tank voll“- Geber übernommen werden.

#### **2. Tauchrohrgeber (optional)**

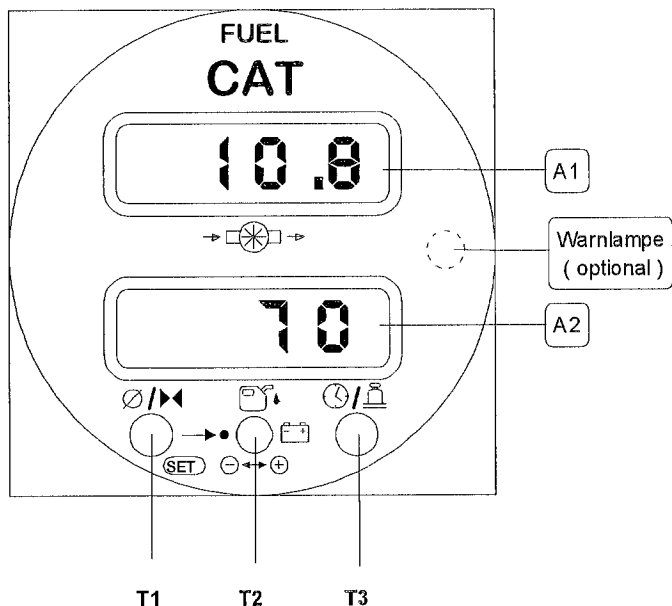
Alternativ ist für einfache Tankformen (Kanister o.ä.) auch der Einbau eines Tauchrohrgebers vorgesehen, der nach dem Schwimmerprinzip arbeitet. Damit entfällt dann das Eingeben des Füllstands nach dem Tanken. Für Tanks, deren Querschnitt sich mit der Füllhöhe ändert, ist dieses System jedoch nicht geeignet.

#### **3. Kraftstoffdruckgeber (optional)**

Dieser Sensor hat 2 Aufgaben. Zum einen zeigt es den Kraftstoffdruck am Vergaser an. Zum anderen ist er notwendig, falls im Kraftstoffsystem ein Rücklauf zum Tank eingebaut ist. Durch diesen Rücklauf würde nämlich die Durchfluß- und Tankinhaltsanzeige erheblich verfälscht. Dieser Fehler kann mit Hilfe des Kraftstoffdrucks und der Drosselöffnung in der Rücklaufleitung elektronisch kompensiert werden.

**Unter- oder Überschreiten von Grenzwerten wird durch Blinken des jeweiligen Wertes im Display und durch helles Blinken einer roten Warnlampe (optional), die in der Frontplatte eingelassen ist, angezeigt.**

### 1.1 Bedien- und Anzeigeelemente



**T1** schaltet das obere Display (A1) wahlweise zwischen  
**Kraftstoff - Durchschnitts - / Momentanverbrauch**

**T2** schaltet das untere Display (A2) wahlweise auf:

←	0	⇒
links	Mittelstellung	rechts
<b>Restflugzeit</b>	<b>Tankfüllstand / Kraftstoffdruck</b>	<b>Batteriespannung</b>

T3 schaltet auf beide Displays (A1) und (A2) die Motorbetriebsstunden oder, falls ein Kraftstoffdruckgeber angeschlossen ist, den aktuellen Kraftstoffdruck auf das untere Display (A2).

### 1.2 Einschalten

Nachdem das FUEL-CAT und die zugehörigen Geber entsprechend der Einbauanleitung montiert und an das Bordnetz angeschlossen sind, kann das Gerät eingeschaltet werden. Auf den beiden Displays erscheinen zunächst für 0,5 Sekunden alle Ziffern als "8" und 8 Punkte als Anzeige für den Selbsttest, den das Gerät beim Einschalten durchführt. Außerdem blinkt die optionale rote Warnlampe kurz auf.

## 2 Normalbetrieb

In dieser Betriebsart werden die Kraftstoffdaten erfaßt und angezeigt. Der Pilot schaltet mit T1 und T3 die gewünschten Meßwerte auf die zugehörigen Displays.

Werden die programmierten Grenzwerte für Kraftstoffvorrat, Batteriespannung oder Kraftstoffdruck über- bzw. unterschritten, so wird der beanstandete Wert automatisch auf das zugeordnete Display aufgeschaltet und beginnt zu blinken. Zur gleichen Zeit beginnt die rote Warnlampe (optional) zu blinken, um Aufmerksamkeit zu erringen. Zum Programmieren der Grenzwerte siehe Kapitel 4.

Wird einer der Meßbereiche überschritten oder ist ein Geber bzw. Anschlußkabel defekt, dann zeigt das entsprechende Display beim Aufschalten eine „Over Limit“ - Warnung:

“ 0L “

*Hinweis: Unabhängig vom gewählten Anzeigemodus, überwacht das FUEL-CAT immer alle Messdaten, es sei denn man befindet sich im Set- oder Systemanpassungsmenü.*

### 2.1 Oberes Display

Hier wird der Kraftstoffdurchfluß angezeigt. Durch kurzes Drücken des Tasters T1 kann hier zwischen dem aktuellen und einem Durchschnittswert gewählt werden. Die Anzeige des Durchschnittswerts wird durch ein “ - “ ganz links auf dem Display gekennzeichnet.

#### 2.1.1 Momentaner Kraftstoffverbrauch



Symbol:

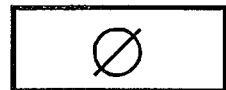


Meßbereiche: 1,8...50 Liter / Stunde (0,48...13.1 US gallons / hour)

#### 2.1.2 Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch



Symbol:



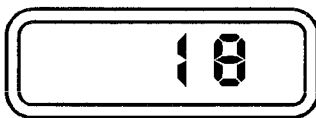
Meßbereiche: 1,8...50 Liter / Stunde (0,48...13.1 US gallons / hour)

## 2.2 Unteres Display

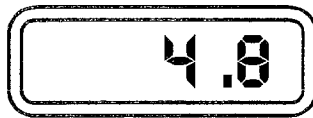
### 2.2.1 Tankinhalt

T2: mitte o

Symbol :



oder



Meßbereich: 0...199 l

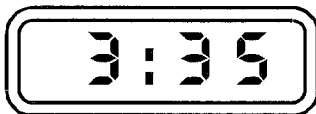
Meßbereich: 0...52,9 US gallons

Der aktuelle Tankinhalt bleibt beim Ausschalten des Geräts gespeichert.

### 2.2.2 Restflugzeit / Verbrauchte Kraftstoffmenge

T2: links ⇐

Symbol:



Meßbereich: 0:00 ... 99:59 Stunden : Minuten

Meßbereich: 0...199,9 l

Meßbereich: 0...52,9 US gallons

Hält man T2 nach links gedrückt, so erscheinen auf dem unteren Display alle 3 Sekunden abwechselnd die verbleibende Flugzeit bei aktuellem Kraftstoffverbrauch, und die Menge des verbrauchten Kraftstoffes seit dem letzten Einschalten des FUEL-CAT.

Beim Ausschalten des Geräts werden diese Werte gelöscht.

### 2.2.3 Batteriespannung

T2: rechts ⇒

Symbol:



Meßbereich: 0.....16 V

Die kritische minimale bzw. maximale Batteriespannung ist mit 10,9 bzw. 14,7 V fest eingestellt. Sinkt bzw. steigt die Spannung über diese Werte, dann beginnt die Anzeige zu blinken.

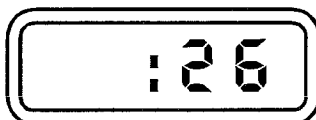
**2.2.4 Motorbetriebszeit**

T3: gedrückt

Symbol:



Stunden



Minuten

Der Betriebsstundenzähler addiert die Motorlaufzeiten und speichert sie beim Abschalten des Geräts.

Die Anzeige erscheint 3 Sekunden lang nach Drücken von T3. Durch längeres Betätigen von T3 wird, falls vorhanden, die untere Anzeige auf Kraftstoffdruck umgeschaltet.

Ist kein Kraftstoffdruckgeber angeschlossen, bleibt die Motorbetriebszeit sichtbar, solange T3 gedrückt ist.

Zum Rücksetzen des Betriebsstundenzählers müssen während des Einschaltens des FUEL-CAT die beiden Taster T1 und T3 betätigt und der Umschalter T2 nach rechts gedrückt werden. Es erscheint auf dem oberen Display die Motorbetriebsstunden und auf der unteren Anzeige die Minuten. Jetzt kann das FUEL-CAT noch ausgeschaltet werden, ohne daß die Daten verloren gehen. Soll nun wirklich der Betriebsstundenzähler auf Null gesetzt werden, so muß nach Erscheinen der Motorbetriebszeit der Umschalter T2 nach links gedrückt werden.

Beide Anzeigen springen dann auf "0", die Betriebszeit ist gelöscht.

Durch diese Prozedur wird ein versehentliches Löschen verhindert.

**2.2.5 Kraftstoffdruck (optional)**

langes Drücken von T3

Symbol:



Meßbereich:

0.....1 Bar (0...14,5 psi)

Wenn ein Kraftstoffdruckgeber angeschlossen ist, zeigt die untere Anzeige nach 3 Sekunden den aktuellen Kraftstoffdruck an. Zur Kennzeichnung des Meßbereichs erscheint ein „P“ (= pressure) links in der Anzeige. Dies schließt eine Verwechslung mit den anderen Meßbereichen auf dem unteren Display aus.

## **2.2.6 Wichtige Hinweise zu den Kraftstoffanzeigen**

### **Durchflußgeber**

In der Standardversion ohne Tauchrohrgeber wird der Tankinhalt aus der nach dem Betanken eingestellten Füllmenge minus der durch den Durchflußgeber hindurchgeflossenen Treibstoffmenge errechnet.

Für eine genaue Tankanzeige ist es daher unerlässlich, daß der Durchflußgeber mit höchster Präzision arbeitet, d.h. er muß genau in der beschriebenen Lage eingebaut sein und es dürfen sich keine Gasblasen durch Undichtigkeiten oder mangelnden Druck in der Kraftstoffleitung bilden.

**Prüfen Sie daher nach den ersten Flügen und vor jedem Start, ob der Tankinhalt mit der Anzeige übereinstimmt !**

Sollten größere Differenzen auftreten, dann läßt sich der Durchflußgeber nachkalibrieren (siehe Kap. 4).

Ist der Tank einmal ganz leergeflogen worden, so kann es nach Betanken und Neustarten des Motors unter Umständen einige Minuten dauern, bis sich der Durchflußgeber entlüftet hat und wieder normal arbeitet. Das Entlüften kann durch leichtes Klopfen am Gehäuse beschleunigt werden.

### **„Reserve“ - Anzeige (optional)**

Sinkt der Kraftstoffpegel im Tank unter die Einbauhöhe des Restmengengebers ab, dann erscheint ganz links im Display ein blinkendes „L“ (= Leer oder Low).

**Diese Anzeige ist unabhängig vom gerade eingestellten Meßbereich bzw. der Tankinhaltsanzeige und nur dann aktiv, wenn als Restmenge im Systemanpassungsmenü (Kap. 4) 0,0 Liter bzw. 0,00 US gallons eingetragen ist !**

### **Tauchrohrgeber (optional)**

Ist ein Tauchrohrgeber angeschlossen, dann wird aus dessen Signal der Tankinhalt ermittelt. Ein Restmengengeber kann dann entfallen. Der Durchflußgeber liefert in diesem Fall nur die Informationen für den aktuellen Verbrauch und die verbrauchte Kraftstoffmenge. Die Reservewarnung beginnt dann automatisch ab dem im Systemanpassungsmenü (Kap. 4) eingestellten Restinhalt.



### Allgemeines

Unabhängig von den verwendeten Gebern muß das Tankvolumen = maximal ausfliegbare Kraftstoffmenge richtig programmiert sein. Die Einstellung ist in Kap. 4 beschrieben.

Den einzustellenden Wert ermittelt man am besten, indem man einen vollen Tank über den Durchflußgeber leerlaufen läßt und dann die verbrauchte Kraftstoffmenge am FUEL-CAT abliest. Zur Sicherheit wird empfohlen, ein etwas geringeres Tankvolumen als ermittelt einzuprogrammieren, dann hat man bei Tankanzeige „0“ immer noch etwas Reserve.

### Betriebshinweise:

- 1) Sind nur der Durchfluß- und Restmengengeber angeschlossen, dann muß nach jedem Be- oder Enttanken der aktuelle Tankinhalt im SET - Menü (siehe Kap. 3) eingestellt werden. Der Einstellbereich geht dabei in Schritten von 1 l bzw. 0,1 US gallons von „0“ bis zum vorgegebenen Tankvolumen.

Der aktuelle Tankinhalt wird beim Ausschalten des Geräts jeweils gespeichert.

- 2) Ist zusätzlich noch der optionale „Tank voll“-Geber eingebaut, dann erfolgt diese Einstellung automatisch bei jedem **Voll**tanken (das FUEL-CAT muß dazu natürlich eingeschaltet sein). Wird nur eine Teilbetankung durchgeführt, dann ist wie unter 1) zu verfahren.

Als Tankvolumen ist die ausfliegbare Kraftstoffmenge zu programmieren, die sich im Tank befindet, wenn dieser bis zur Höhe des „Tank voll“- Gebers gefüllt ist.

*Hinweis: Beim Betanken springt die Anzeige am FUEL-CAT erst 3 sek. nach Erreichen des Vollpegels auf den richtigen Einstellwert. Der Motor darf beim Tanken nicht laufen !*

- 3) Ist ein Tauchrohrgeber eingebaut, dann braucht der Inhalt nach dem Tanken nicht eingestellt zu werden, nur das Tankvolumen muß programmiert sein. Das Einstellungsmenü „SET“ (Kap. 3) kann entsprechend nicht aufgerufen werden. Nach dem Einbau muß das FUEL-CAT auf den Geber kalibriert werden. Das Verfahren dazu ist in Kap. 4 beschrieben.

Falls der Tauchrohrgeber nicht ganz bis zum Tankboden reicht, wird natürlich auch nicht der ganze Tankinhalt erfaßt. Das sollte bei der Programmierung des Tankvolumens berücksichtigt werden, damit die Anzeigen von Tankinhalt und verbrauchter Kraftstoffmenge zusammenpassen.

### 3 Einstellmenü "SET"

T1: 6 Sek. lang gedrückt Symbol:



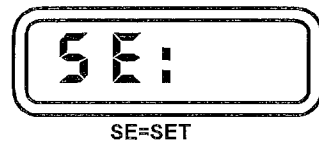
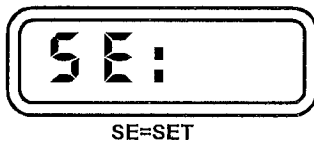
Ist ein Tauchrohrgeber angeschlossen, dann kann dieses Menü nicht aufgerufen werden.

In diesem Menü kann der aktuelle Tankinhalt nach dem Tanken verändert werden.

In das SET-Menü gelangt man aus dem Normalbetrieb durch ca. 6 Sekunden Drücken

von T1. Zur Kennzeichnung erscheint dabei „SE:“ auf dem oberen Display. Der Tankinhalt wird mit T2 geändert. Nach rechts erhöht sich der Wert, nach links verringert sich der Wert.

Bei einer Volumenanzeige in Litern ist die Schrittweite in 1 Litern, bei Gallonen in 0,1 US gallons. Abgeschlossen wird die Einstellung mit T1. Der eingestellte Tankinhalt wird abgespeichert.



T2

← links

rechts ⇒



*Hinweis: Das SET-Menü sollte nur am Boden eingeschaltet werden, da während dieser Zeit keine Kraftstoffverbrauchsmessung und keine Werteüberwachung stattfindet.*

## 4 Systemanpassungsmenü

In diesem Menü können folgende Systemparameter eingestellt werden:

<u>Auf der ersten Seite:</u>	Einstellbereich	
• Anzeige in Liter oder in US gallons	L / G	
• Tauchrohrgeberkalibrierung	ja / nein	
• Tankvolumen	0...199	Liter
	0...52.9	US gallons

### Auf der zweiten Seite:

• Kalibrierfaktor für den Durchflußgeber	0,00...1,99	
• Integrationszeit f. Durchschnittskraftstoffverbrauch	1..60	Minuten

### Auf der dritten Seite:

• Reserve Tankvolmen	0...20	Liter
	0...5,9	US gallons
• Durchflußgebertyp	1 oder 2	

### Auf der vierten Seite:

• Druckeinheit	Bar / psi	
• minimaler Kraftstoffdruck (Warngrenze)	0,00...0,99	Bar
	0,0...14.4	psi

### Auf der fünfte Seite:

• Drossellochdurchmesser	0,00...1,99	mm
--------------------------	-------------	----

Das Tankvolumen kann, wie die Reservemenge des Tankinhalts in Schritten von 1 l bzw. 0,1 US gallons, der Kalibrierfaktor in Schritten von 0,01, die Kraftstoffdurchflußintegrationszeit in Schritten von 1 Minute, der minimale Kraftstoffdruck in Schritten von 0,01 Bar bzw. 0,1 psi und der Drossellochdurchmesser in Schritten von 0,01 mm eingestellt werden.

Der Aufruf dieses Menüs erfolgt durch Gedrückthalten von T1 beim Einschalten des FUEL-CAT. Somit ist ein versehentlicher Aufruf durch Unbefugte so gut wie ausgeschlossen.

Das Menü ist in insgesamt 5 Seiten mit je 2 Einstellfeldern aufgeteilt, die nacheinander durchlaufen werden, wobei das aktuelle Feld jeweils blinkt. Die Bedienung erfolgt mit den gleichen Tasten wie im SET-Menü:

T1 = „weiter“

T2 links = „-“

T2 rechts = „+“

Die einzelnen Felder werden in der im Folgenden beschriebenen Reihenfolge durchlaufen:

Die **erste Seite** zeigt die 2 Displays mit folgender Aufteilung der Einstellfelder:

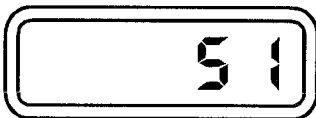
mit Tauchrohrgeber

ohne Tauchrohrgeber



Kalibrierung j/n | Volumen in Liter

keine Kalibrierung | Volumen in US gallons



Tankvolumen in Liter

Tankvolumen in US gallons

### Tauchrohrgeber-Kalibrierfeld

Ist kein Tauchrohrgeber angeschlossen, so gelangt man direkt zur Volumeneinheitenauswahl, bei angeschlossenem Tauchrohrgeber ins Kalibrierfeld, das dann "E0" anzeigt.

Will man eine Kalibrierung durchführen, was bei einer Neuinstallation notwendig ist, dann drückt man T2 rechts (+) und die Anzeige wechselt auf "E1". Durch Drücken von T1 wird die Kalibrierung auf den Tauchrohrgeber dann ausgelöst. Prüfen Sie zuvor, ob der Tauchrohrgeber richtig angeschlossen und der Tank ganz leer ist.

Ist die Kalibrierung erfolgreich, d.h. der Geber richtig angeschlossen und der Tank ganz leer, dann zeigt das Kalibrierfeld "EE". Wird "E-" angezeigt, dann konnte keine Kalibrierung durchgeführt werden. In diesem Fall liegt ein Fehler (z.B. Tank nicht ganz leer, Kabelbruch) vor. Nach Behebung des Fehlers das Menü nochmals aufrufen und die Kalibrierung wiederholen.

Wird keine Kalibrierung gewünscht, springt man durch Drücken von T1 direkt weiter zur Volumeneinstellung.

### Volumeneinheitseinstellung

Hier kann zwischen den Volumeneinheiten Liter und US gallons gewählt werden. "L" steht für Liter, "G" für US gallons. Durch Betätigen von T2, egal in welche Richtung, wechselt die Anzeige zwischen "L" und "G". Durch Drücken von T1 wird die Auswahl bestätigt und das untere Display mit dem Tankvolumen wird entsprechend der neuen Einheitwahl neu geschrieben.

### Tankvolumen-Feld

Mit T2 links (-) und T2 rechts (+) wird der gewünschte Wert in Litern oder US gallons eingestellt. Basiert die Tankinhaltsmessung nur auf der Auswertung des Durchflußgebersignals, dann sollte die gesamte, ausfliegbare Kraftstoffmenge (Rumpf- und evtl. Flächentanks) eingegeben werden, bei installiertem Tauchrohrgeber nur der Inhalt des Tanks, in dem er steckt. Wird das Tankvolumen in Liter angezeigt, so wird erst die hundert Liter, danach hinteren beiden Stellen zusammen, 00 bis 99 Liter. Wird das Tankvolumen in US gallons angezeigt, so werden erst die ganzen Gallonen eingestellt, danach die Zehntel. Zum Sprung ins nächste Feld drückt man wieder T1.

Nachdem nun alle Felder auf Seite 1 eingestellt sind, zeigt das Gerät nach letztmaligem Drücken von T1 die 2. Seite an:

Die zweite Seite:



Durchflußgeber-Kalibrierfaktor



Integrationszeit

### Durchflußkennlinien-Kalibrierfaktor-Feld

Bei einer Neuinstallation sollte vor dem ersten Flug überprüft werden, ob der Durchflußgeber exakt arbeitet. Lassen sie dazu eine bestimmte Menge Kraftstoff bei eingeschaltetem FUEL-CAT durch den Durchflußgeber laufen. Trennen sie hierzu die Kraftstoffleitung von der Kraftstoffpumpe am Motor und leiten sie den ausfließenden Kraftstoff in einen möglichst großen transparenten Kraftstoffkanister mit Mengeneinteilung. Je größer die gemessenen Menge, desto genauer ist die Messung. Die Berechnung des Korrekturfaktors ist einfach:

$$Faktor = \frac{\text{tatsächlich verbrauchte Kraftstoffmenge}}{\text{angezeigt verbrauchte Kraftstoffmenge}}$$

Falls kein Rücklauf eingebaut ist kann dieser Faktor auch aus der tatsächlich verbrauchten Kraftstoffmenge und dem angezeigten Verbrauch nach obiger Formel errechnet werden. Wenn also nach einem längeren Flug mehr Kraftstoff im Tank ist, als angezeigt wird (voraus-

gesetzt, Anzeige und Inhalt haben vor Beginn des Fluges übereingestimmt), dann muß der Faktor verringert werden und umgekehrt.

Ist ein Rücklauf eingebaut ist eine Durchflußmengenmessung bei laufendem Triebwerk grob fehlerhaft.

Zunächst wird die Stelle vor dem Komma eingestellt (Bereich 0...1), danach die Nachkommastellen (Bereich 0...99).

Damit ergibt sich ein theoretischer Bereich von 0...1,99.

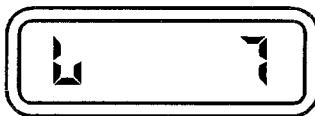
*Hinweis: Sollte die Abweichung es erfordern, Faktoren < 0,50 oder > 2,00 einstellen zu müssen, dann liegt aller Wahrscheinlichkeit nach ein Einbaufehler oder ein Defekt des Durchflußgebers vor.*

### Integrationszeit

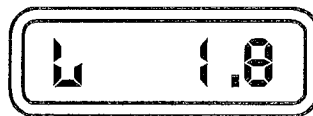
Hier wird der Zeitraum in Minuten festgelegt, über den der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch ermittelt wird.

Minuten und Sekunden werden auf dem unteren Display durch einen Doppelpunkt getrennt dargestellt. Eingestellt werden nur die Minuten (Bereich 1...60)

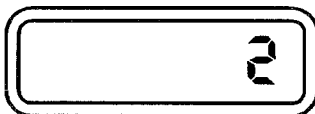
### Die dritte Seite:



Reservemenge in Liter



Reservemenge in US gallon



Durchflußgebertyp



Durchflußgebertyp

### Reservemenge

Um bei niedrigem Tankfüllstand gewarnt zu werden, stellt man hier die Kraftstoffmenge ein, ab der man gewarnt werden möchte. Im Normalbetrieb erscheint bei Unterschreiten dieser Kraftstoffmenge ein blinkendes " L " ganz links auf dem unteren Display.

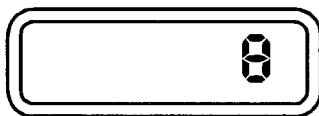
Ist ein optionaler Reservegeber angeschlossen, so muß hier " 0 " eingestellt werden.

### Durchflußgebertyp (ab Softwareversion FAT 8)

Hier wird der verwendete Durchflußbertyp ( „1“ oder „2“ ), der auf dem Geber vermerkt ist, eingestellt. Befindet sich auf dem Geber keine Typangabe, so ist „1“ einzustellen.

**Ist kein Kraftstoffdruckgeber angeschlossen, so endet das Systemanpassungsmenü hier und das FUEL-CAT geht in den Normalbetriebsmodus.**

Die vierte Seite:



Einheit: Bar



Einheit: psi



Mindestdruck in Bar



Mindestdruck in psi

### Einstellung der Kraftstoffdruckeinheit

Hier kann zwischen den Druckeinheiten Bar und psi gewählt werden. "0" für Bar, "P 5 1" für "pounds per square inch". Durch Drücken von T2, egal in welche Richtung, wechselt die Anzeige blinkend zwischen "0" und "P 5 1". Mit Betätigen von T1 wird die Auswahl bestätigt und das untere Display mit dem Mindestkraftstoffdruck wird entsprechend der neuen Einheitswahl neu geschrieben.

### Kraftstoffdruck-Warngrenze

Nun wird der minimale Kraftstoffdruck eingestellt, bei dessen Unterschreitung eine Warnung angezeigt werden soll. Wird er bei laufendem Motor unterschritten, dann erscheint der Wert blinkend mit einem "P" am linken Rand des Displays, um Verwechslungen mit der Batteriespannungsanzeige zu vermeiden. Der Einstellbereich erstreckt sich über den ganzen Meßbereich von 0..0,99 Bar bzw. 0...14,5 psi. Solange der Motor steht, das heißt, kein Kraftstofffluß meßbar ist, wird keine Warnung ausgegeben.

Die fünfte Seite:



Drossellochdurchmesser in mm



frei

### Drossellochdurchmesser

Ist kein Kraftstoffrücklauf vorgesehen, tragen sie hier "0.00" ein.

Zur Kompensation des Durchflußfehlers, der durch den Rücklauf eines Teils des Kraftstoffs in den Tank zustande kommt, benötigt man den Lochdurchmesser der Drossel im Rücklauf. Diese Angabe entnehmen Sie Ihrem Motor- oder UL-Handbuch bzw. erfragen sie bei Ihrem Händler.

Haben sie weniger Kraftstoff im Tank als die Tankinhaltsanzeige angibt, so liegt der Fehler an der Durchflußmengengeberkalibrierung. Wiederholen sie die Durchflußkennlinien-Kalibrierung auf Seite 13.

Hat die Durchflußmengenmessung von Seite 13 kein Differenzen gezeigt, so muß hier ebenfalls eine Kalibrierung durchgeführt werden. Dazu sollte eine vom Triebwerk unabhängige Kraftstoffpumpe vorhanden sein. Schalten sie am FUEL-CAT die untere Anzeige zur Kontrolle auf den aktuellen Kraftstoffdruck.(siehe Kap. 2.2.5). Beim komplett installierten Kraftstoffsystem muß bei stehendem Triebwerk die zusätzliche Kraftstoffpumpe eingeschaltet werden. Ist der Drossellochdurchmesser richtig eingestellt, so bleibt die Kraftstoffdurchflußanzeige auf "0.0". Zeigt die Anzeige sofort nach einschalten der Pumpe "0L" ist die errechnete Menge Kraftstoff durch den Rücklauf größer als die Menge, die vom Durchflußgeber gemessen wird. Der Drossellochdurchmesser muß verkleinert werden. Zeigt die Kraftstoffdurchflußanzeige Werte an die größer als Null sind, so muß der Drossellochdurchmesser vergrößert werden.

Beim Einstellen wird erst die Stelle vor dem Komma programmiert (Bereich 0...1), danach die Nachkommastellen (Bereich 0...99).

Einstellbar sind also Werte zwischen 0,00 und 1,99 mm, in Schritten von 0,01 mm.

**Damit sind nun alle notwendigen Einstellungen abgeschlossen und das FUEL-CAT geht in den Normalbetriebsmodus über.**



## **5 Einbauanleitung**

Bitte lesen Sie die folgenden Hinweise sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Einbau beginnen. Sollten Fragen auftauchen, so setzen Sie sich bitte mit Ihrem Händler in Verbindung !

### **5.1 Anzeigerät**

Das FUEL-CAT ist zum Einbau im Instrumentenbrett vorgesehen. Den dafür nötigen Ausschnitt zeichnen Sie am besten mit Hilfe der im Anhang abgedruckten Schablone an.

Die Einbauposition sollte so gewählt werden, daß zum Kompaß ein Abstand von mindestens 20 cm, zur Funkantenne ein Abstand von mindestens 100 cm gegeben ist. Werden diese Abstände nicht eingehalten, so kann es zu gegenseitigen Beeinflussungen kommen, deren Auswirkungen im Einzelfall zu überprüfen sind.

Achten Sie auch darauf, daß das Gerät in seiner Einbauposition nicht zu starker Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, die zu einer Überhitzung führen kann.

Zur Befestigung liegen 4 Schrauben M3x8 bei, die für eine Instrumentenbrettdicke von 3 mm passen.

### **Kabelsatz**

Der Standard-Kabelsatz zum FUEL-CAT beinhaltet:

- 15-poliger Anschlußstecker für FUEL-CAT
- Massekabel (blau), wird am (-)-Pol der Batterie oder Flugzeugmasse angeschlossen.
- + 12 V-Kabel (rot), wird über den Hauptschalter am (+)-Pol der Batterie angeschlossen.  
Empfohlene Sicherung: 0,2 A mittelträge
- Kabel zum Durchflußgeber mit Anschlußstecker.
- Kabel zum Restmengengeber

Diese Kabel sind bereits am Anschlußstecker vormontiert. Die anderen Meßwertgeber werden je nach Konfiguration zusätzlich angeschlossen.

Bei der Kabelverlegung ist darauf zu achten, daß die Kabel weder gequetscht, noch durch scharfe Kanten beschädigt oder einer Zugbelastung ausgesetzt werden.

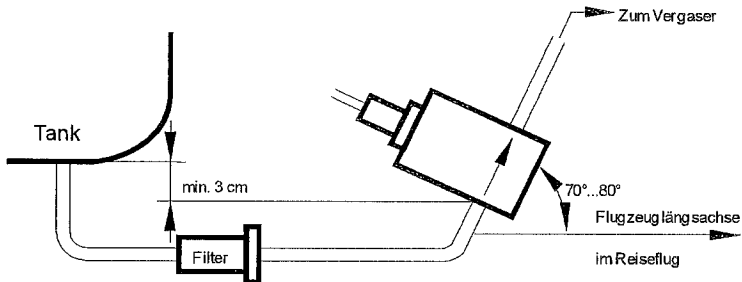
### **5.2 Meßwertgeber**

Alle Meßwertgeber werden mit ausreichend langen Anschlußleitungen geliefert, die bei Bedarf gekürzt werden können. Elektrischer Anschluß siehe Verkabelungsplan im Anhang.

### 5.2.1 Durchflußgeber

Für die Genauigkeit der Tankinhaltsanzeige ist der richtige Einbau des Durchflußgebers von zentraler Bedeutung. Er besteht im Wesentlichen aus einer präzisen Meßturbine, deren Drehzahl optoelektronisch abgetastet wird.

Die richtige Einbaulage zeigt folgende Skizze:



Diese Einbaulage (Winkel 70°, Stecker nach oben) ist unbedingt einzuhalten, da sich sonst Luftblasen in der Turbine sammeln können und die Messung stark verfälschen oder gar unmöglich machen.

Auch sollte der Geber an der tiefsten Stelle im Kraftstoffsystem angebracht werden, da hier der Druck am größten und damit die Gefahr von Gasblasen minimal ist. Bei der Befestigung an Strukturteilen sollte zur Vibrationsdämpfung ein geeignetes Stück Schaumstoff, Moosgummi, o.ä. untergelegt werden.

**Zwischen Tank und Durchflußgeber muß ein Kraftstofffilter eingebaut werden !**

*Hinweis: Die Meßturbine bewirkt je nach Durchflußgeschwindigkeit einen Druckabfall in der Kraftstoffleitung. Daher ist nach dem Einbau unbedingt der Druck am Vergaser auf Einhaltung des zulässigen Bereichs zu überprüfen ! Gegebenenfalls ist eine zusätzlich Pumpe zu installieren. Es ist nicht auszuschließen, daß die Meßturbine infolge Verschmutzung blockiert werden kann. Für diesen Fall wird der Einbau eines Bypass-Ventils zur Sicherstellung der Kraftstoffversorgung dringend empfohlen !*

Wird der Tank einmal leergefliegen, dann dauert es einige Minuten Motorlaufzeit, bis das Kraftstoffsystem und insbesondere der Durchflußgeber wieder entlüftet sind. Der Vorgang kann durch Klopfen am Geber beschleunigt werden.

### 5.3 Restmengengeber

Dieser Geber signalisiert, wenn der Kraftstoffpegel im Tank unter die Einbauposition des Gebers absinkt. Zur Bestimmung dieser Einbauposition muß daher zunächst die Restmenge festgelegt werden, die sich noch im Tank befinden soll, wenn die Warnung erfolgt.

Erfahrungsgemäß sind je nach Motorgröße 5...10 l ausreichend, um noch den nächsten Flugplatz zu erreichen. Aus der Restmenge und dem Tankquerschnitt kann man dann die Einbauhöhe H (in cm) über dem Tankboden wie folgt berechnen:

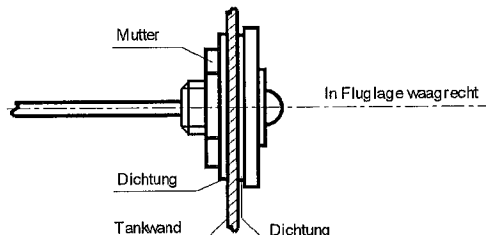
$$H = \frac{\text{gewünschte Restmenge [l]} \cdot 1000}{\text{Länge [cm]} \cdot \text{Breite [cm]}}$$

Der Einbauort sollte so gewählt werden, daß der Kraftstoffspiegel an dieser Stelle möglichst unabhängig von der Längsneigung des Flugzeugs ist.

Beispiel: Bei einem rechteckigen Tank (Kanister) liegt diese Position in der Mitte zwischen Vorder- und Hinterkante des Tanks.

Zur Montage ist ein Loch mit  $\varnothing$  12 mm zu bohren (**innen und außen sorgfältig entgraten**). Dann steckt man von außen durch dieses Loch einen Draht o.ä. und führt ihn durch den Einfüllstutzen wieder heraus. Der Geber wird nun steckerseitig am Draht befestigt (Dichtung nicht vergessen !) und nach unten durch das Loch gezogen. Jetzt die Mutter von außen aufschrauben, wobei der Geber vorsichtig mit einer Zange gegen Verdrehen festgehalten wird. Bei evtl. zu großer Bohrung zusätzlich mit Silikon abdichten. Mutter mit Sicherungslack, Loctite, o.ä. sichern.

*Hinweis: Mutter mit nicht mehr als 1,5 Nm anziehen, sonst wird das Plastikgewinde des Gebers beschädigt ! Der Geber muß mit waagrechter Symmetrieachse eingebaut werden, sonst kann es zu Fehlfunktionen kommen (gilt auch für „Tank voll“-Geber) !*



### 5.3.1 "Tank voll"-Geber (optional)

Der „Tank voll“-Geber sorgt für eine automatische Einstellung des Tankinhalts beim Volltanken. Dieser Geber entspricht dem Restmengengeber, nur wird er ganz oben am Tank montiert. Bei der Eingabe des Tankvolumens im Systemanpassungsmenü ist nur das Volumen bis Unterkante des „Tank voll“-Gebers zu berücksichtigen !

### 5.3.2 Tauchrohrgeber (optional)

Die Einbauposition sollte nach Möglichkeit so gewählt werden, daß der Kraftstoffpegel an dieser Stelle vom Anstellwinkel des Flugzeugs unabhängig ist (siehe Kap. 5.3). Nur dann bleibt die Tankinhaltsanzeige bei wechselnden Fluggeschwindigkeiten stabil.

Bei Tanks mit rechteckigem Querschnitt (z.B. Kanister) liegt diese Position in einer Ebene in der Mitte zwischen Vorder- und Rückwand (in Flugrichtung gesehen) des Tanks.

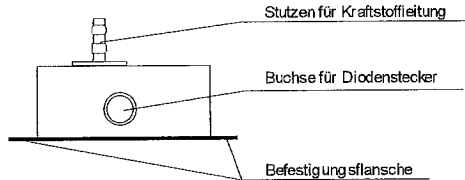
Ist der Tank unsymmetrisch geformt, dann ist es i.a. nicht oder nur näherungsweise möglich, mit dem Tauchrohrgeber eine lineare und fluglageunabhängige Anzeige zu bekommen. Man kann sich dann mit einer Kompensationstabelle behelfen, in der bei Reisefluglage die Anzeigabweichungen notiert werden.

Zum Einbau muß auf der Tankoberseite eine ebene Fläche mit einem Durchmesser von ca. 80 mm vorhanden sein. In der Mitte wird eine Bohrung mit  $\varnothing 41$  angebracht, durch die man den Geber in den Tank hineinsteckt. Befestigt wird er mit 5 Schrauben M5 (Dichtung nicht vergessen !). Vor dem endgültigen Einbau muß der Transportsicherungsstift entfernt werden. Dabei prüfen, ob sich der Schwimmer im Innern des Gebers frei bewegen kann. Beim Anschluß des Kabels ist zu beachten, daß die Abschirmung mit dem Gebergehäuse verbunden wird.

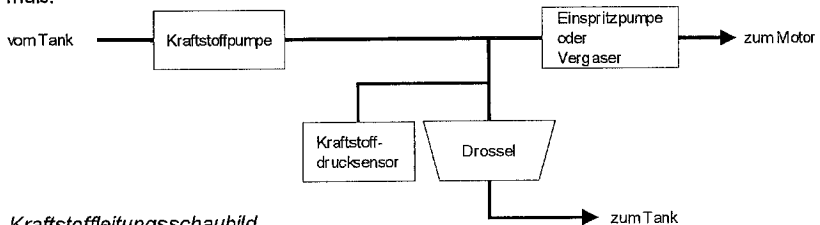
### 5.3.3 Kraftstoffdruckgeber (optional)

Der Kraftstoffdruckgeber ist in einem Metallgehäuse mit zwei Befestigungsflanschen untergebracht. Die Flansche haben Befestigungslöcher mit 5 mm Durchmesser. Die Kraftstoffleitung wird auf den Messingstutzen aufgeschoben und mit einer Schlauchschelle fixiert. Der elektrische Anschluß wird über einen dreipoligen Diodenstecker mit Renkverschluß hergestellt. Wichtig ist hierbei, daß der Verschlußring ganz bis zum Ende gedreht wird, da sich sonst der Verschluß durch die Vibrationen des Motors löst und der Stecker herausfallen kann. Der Ort der Befestigung ist beliebig. Es sollte aber darauf geachtet werden, daß die Kraftstoffleitung, genauso wie das Anschlußkabel, nicht frei hängen und häufig befestigt werden können. Ideal ist eine Befestigung direkt am Motorträger, da es so keine Relativbewegungen zwischen

Kraftstoffleitung und Sensor gibt, die unnötige Belastung auf das Gehäuse und auf den Stutzen ausüben.



Ist ein Rücklauf in den Tank vorgesehen, so ist der Kraftstoffdruckgeber vor der Drossel vorzusehen. Ganz wichtig ist, daß die Rücklaufleitung einen Innendurchmesser von ungefähr dem **zehnfachen** des Drossellochdurchmessers besitzt, da der Kraftstoff drucklos abfließen muß.



*Kraftstoffleitungsschaubild*

#### 5.4 Erste Inbetriebnahme

Nachdem das Anzeigergerät und alle Geber richtig eingebaut und angeschlossen sind, kann das FUEL-CAT zum ersten Mal eingeschaltet werden.

Zunächst geht das FUEL-CAT in den Normalbetriebsmodus.

Nun Gerät kurz ausschalten und beim Einschalten T1 gedrückt halten. Damit gelangt man ins Systemanpassungsmenü (siehe Kap.4).

Dort werden jetzt die Konfigurations- und Grenzwertdaten eingegeben. Ist ein Tauchrohrgeber eingebaut, dann muß auch ein Kalibriervorgang ausgelöst werden. Falls kein Tauchrohrgeber angeschlossen ist ruft man nach Rückkehr in den Normalbetrieb das SET-Menü auf, um den Tankinhalt einzustellen.

Im Normalbetrieb kann jetzt die korrekte Funktion aller Meßbereiche überprüft werden. Wenn alles funktioniert, muß nur noch der Motorbetriebsstundenzähler gelöscht bzw. rückgesetzt werden (siehe Kap. 2.2.4).

**Damit ist das FUEL-CAT betriebsbereit.**

**5.5 Tips zur Fehlersuche und -behebung**

Art des Fehlers	Abhilfe
Das FUEL-CAT ist eingeschaltet, zeigt aber nichts an	Stromversorgung überprüfen: <ul style="list-style-type: none"><li>- ist die Batterie richtig angeschlossen ?</li><li>- hat das Massekabel Kontakt zum - Pol der Batterie ?</li><li>- ist die Sicherung durchgebrannt ?</li></ul>
Kraftstoffdurchfluß zeigt nichts oder stark schwankend an	Prüfen, ob Durchflußgeber in der richtigen Einbaulage eingebaut und angeschlossen ist. Ist das Kraftstoffsystem dicht ?
Kraftstoffdurchflußanzeige stimmt nicht mit der tatsächlich verbrauchten Treibstoffmenge überein	Kalibrierfaktor im Systemanpassungsmenü ändern

## **6 Garantiebedingungen**

Die Garantiezeit für das Gesamtgerät beträgt: **2 Jahre** ab Kaufdatum

Voraussetzungen für jegliche Garantieleistung sind:

- Geräteversiegelungen sind unbeschädigt
- die Geräte wurden sachgemäß eingebaut und mit richtiger Betriebsspannung betrieben
- die vorgeschriebenen Sicherungen waren eingebaut
- gebührenfreie Zustellung der Geräte
- Zusendung oder Vorliegen der im Anhang abgedruckten Registrierkarte

von der Garantieleistung ausgeschlossen sind:

- Transportschäden
- Schäden durch äußerliche Gewalteinwirkung (z.B. abgebrochene Schalter, zerkratzte Displays, Absturz, usw.)
- Schäden durch natürliche Abnutzung
- Schäden durch unsachgemäßen Einbau (z.B. durchgescheuerte, abgebrochene Kabel, Verschmutzung des Durchflußgebers durch fehlenden Kraftstofffilter, usw.)
- Schäden durch Einwirkung unzulässig hoher Spannungen (z.B. bei Ausfall des Reglers)

Im Garantiefall senden Sie das defekte Gerät bitte an:

Schicke electronic  
Kanalstr. 32  
D-76356 Weingarten

## 7 Anhang

- a) Technische Daten
- b) Registrierkarte
- c) Anreißschablone für Ausschnitt im Instrumentenbrett
- d) Verkabelungspläne

### a) Technische Daten

Anzeigegerät:	Gewicht (ca.):	0,2	kg
	Abmessungen(BxHxT):	80 x 80 x 46	mm
	Betriebsspannung:	10...15	V
	Stromaufnahme max.:	0,2	A
	Betriebstemperatur:	-10...+60	°C

Messgenauigkeit:

Messbereich	Auflösung	typ./ max. Fehler	Einheit
Batteriespannung	0,1	± 0,1	V
Kraftstoffdurchfluß	0,1	± 0,5	l/h
Kraftstoffdruck	0,01	±0,1	Bar

Die Genauigkeitsangaben beziehen sich auf das Gesamtgerät inklusive Geber im o.g. Temperaturbereich und bei korrektem Einbau.



b) Registrierkarte

Kundendaten:

Name: .....

Straße: .....

Ort/Tel.: .....

Gerätedaten:

Gerätetyp:.....Werknummer:.....

eingebaute Optionen: .....

.....  
.....  
.....

Fehlerbeschreibung: .....

(bei Reparaturen) .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Verkäufer: .....

.....  
.....  
.....

Kaufdatum: .....

Einbau durch: .....

.....  
.....

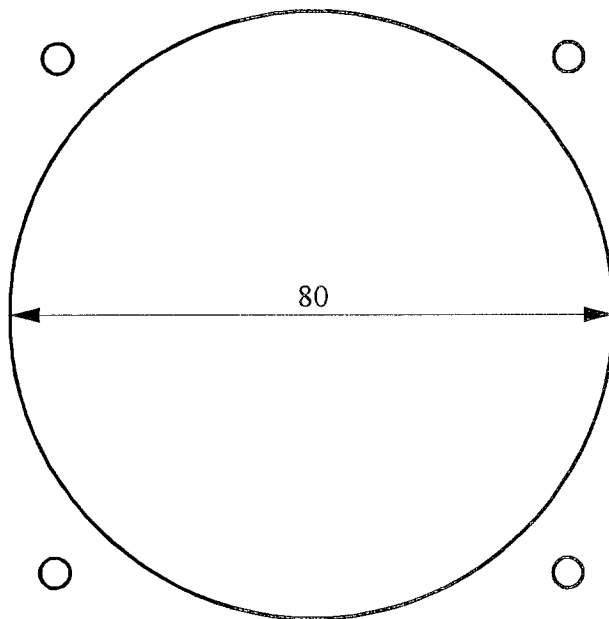
.....

Datum

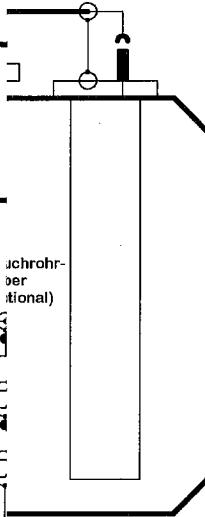
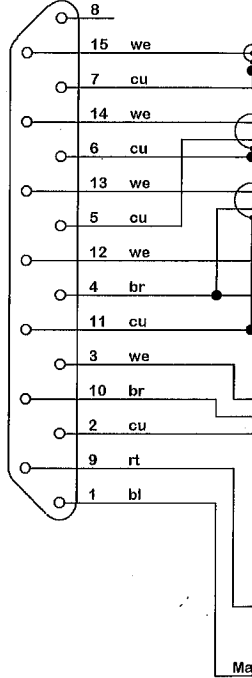
Unterschrift

bitte absenden an: Schicke electronic  
Kanalstr. 32  
D-76356 Weingarten

c) Anreißschablone für Ausschnitt im Instrumentenbrett



Anschlußstecker  
am UL-FAT



Schrohr-  
ber  
(tional)

Kraftstoff-  
Durchflußgeber

Farbkennzeich

we = we  
sw = sc  
rt = rot  
bl = bla  
ge = gel  
gr = gru  
cu = Ab

Utz Schicke  
Kanalstr. 32  
D-76356 Weingarten

**Schicke**  
electronic

Kabelung allgemein

Zeichnungsnr.

Datei

ULFATKAB\_C.SCH