

unter Zugrundelegung der allgemein üblichen Lieferbedingungen der Elektro - Industrie

Angebotsgültigkeit : ca. 2 - 3 Monate nach Erstelldatum dieser Preisinformation, sofern nicht anderes angegeben  
Preisstellung : aussch. Versand- und Verp.-Kosten, + MwSt  
Lieferzeit : ca. 10 - 20 Werktage, je nach Bestellzeitpunkt, falls dringender Bedarf, bitte speziell anfragen  
Zahlung : 15 Tage nach Rechnungsdatum ohne Abzug

## „High-Quality“ - Windmessenanlage mit Anzeige

### 1) 1 Windkombi - Anemometer Ultrasonic 2D

als Kombi - Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsgeber  
in robuster, wetterfester Ausführung aus Edelstahl zur Montage an einem Mast  
Abmessungen : ca. 160 x 260 x 90 mm, Schutzart : IP 65, Gewicht : 2,5 kg  
mit eingebauter Heizung, Betriebsspannung (mit Heizung) : 24 V AC/DC, max. 70 VA  
Messbereiche und Ausgänge :

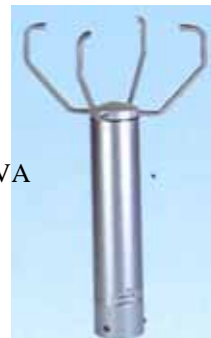
**Windgeschwindigkeit :** Messbereich : 0,0 ... 60,0 m/s, Auflösung : 0,1 m/s

Genauigkeit : +/- 0,1 m/s im Bereich von 0 ... 5 m/s, darüber +/- 2 % v. MW.

**Windrichtung :** Messbereich : 0 ... 360 °, Auflösung : 1 °, Genauigkeit : +/- 1 °

zusätzlich auch virtuelle Temperatur : Messbereich : -30 ... +70 °C, Auflösung : 0,1 K, Genauigkeit : +/- 1K

**mit NMEA 2.0 - Datentelegramm** zur Datenübertragung an das Anzeigegerät, Pos. 2, sowie parallel zur Übertragung an sonstige Datenträger; mit RS 422 / RS 485 - Schnittstelle für digitale Datenausgabe sowie analoger Datenausgabe, Ausgang : 0 / 2 ... 10 V und 0 / 4 ... 20 mA, Auflös. 12 Bit, Ausgaberate : 1/s (s. beigefügtes Detailschaltbild in der Anlage); incl. 25 m Anschlusskabel zum Anschlusskasten, Pos. 2 zul. Umgebungstemp. : -30 ... +70 °C;



### 2) 1 Kabelkasten (geeignet auch für Außeneinsatz)

aus lackiertem Aluminium, Abmessungen : ca. 160 x 260 x 90 mm, Schutzart : IP 65  
Spannungsversorgung : 230 V AC, mit Überspannungsschutz und Netzgerät, zur Stromversorgung des Ultrasonics, Pos. 1, sowie zum Schutz der nachfolgenden Geräte vor Überspannungen

### 3) 1 Kombi - LED - Windanzeiger / „Schiffsausführung“ \*)

zum Anschluss an das Ultrasonic-Anemometer, Pos. 1, über das NMEA 2.0 - Datentelegramm zur Anzeige der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung für Schalttafeleinbau, Abmessungen : 144 x 144 x 117 mm, Schutzart : IP 42  
Spannungsversorgung : 230 V AC (optional 12 ... 24 V DC)  
Windrichtungsanzeige kreisförmig mit 72 LED-Leuchtbalken,  
2-farbig, 0 ... 360 °, Auflösung : 5 °

Anzeigemöglichkeit : Momentanwert, verzögerter Momentanwert sowie Momentanwert und Variation der letzten 5 s; Umschaltmöglichkeit am Gerät  
Windgeschwindigkeitsanzeige : Momentanwert, digital, mittig im Anzeigekranz,  
3-stellig, LED, 8 mm hoch, rot, 0 ... 99,9 m/s (Anzeige umschaltbar auch in kn oder Beaufort)

\*) **in spezieller Schiffsausführung** : (alternativ gibt es die Anzeigen in **Land-** und **Flughafenausführung**)  
Das Display ist zur leichteren Erfassung der Richtung in Bezug auf die Schiffslängsachse mit einem Schiffssymbol versehen. Für Backbord leuchtet die Richtungs-LED in rot und für Steuerbord in grün.  
Die Variation der Windrichtung wird in gelb angezeigt.



**Stückpreise bitte bei SCHRIEVER & SCHULZ erfragen**

Neben dem o.a. „High-Quality-System“ bieten wir selbstverständlich auch die konventionellen **Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsmessgeräte** an. Die von uns offerierten Komponenten sind insbesondere für **industrielle Anwendungen** mit hoher technischer Anforderung oder **Anwendungen in der Klimatechnik** abgestimmt. Wir verweisen hierzu auf unsere Internetseite [www.schriever-schulz.de/meteorologie.htm](http://www.schriever-schulz.de/meteorologie.htm).

Dieses Info-Angebot wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Evtl. Irrtümer bleiben vorbehalten.

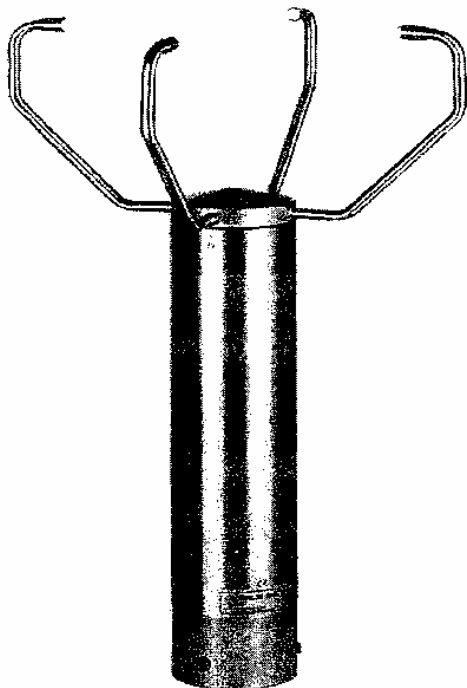
**SCHRIEVER & SCHULZ & Co. GmbH** Ing.- und Verkaufsbüro **Eichstr. 25 B, D - 30880 Laatzen**

\* Im Internet unter [www.schriever-schulz.de](http://www.schriever-schulz.de) \* E-Mail : [info@schriever-schulz.de](mailto:info@schriever-schulz.de) / ☎ ++49 (0)511 86 45 41

\*\*\* bereits seit 1958 ein zuverlässiger Partner auf dem Mess- und Regelsektor \*\*\*\* / Fax ++49 (0)511 86 41 56

# Ultrasonic Anemometer 2D

Bedienungsanleitung 4.3800.00.xxx ab Version V1.8x



## 1. Anwendungsbereich

Das **Ultrasonic Anemometer 2D** dient zur 2 - dimensionalen Erfassung der horizontalen Komponenten der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung sowie der Virtuell-Temperatur. Aufgrund der hohen Messrate eignet sich das Gerät hervorragend zur trägheitslosen Böen- und Spitzenwertmessung.

Die erreichte Genauigkeit bei der Messung der Lufttemperatur (Virtuell-Temperatur) übertrifft nach Korrektur des Feuchteinflusses bei bestimmten Wettersituationen die der klassischen Verfahren, bei denen Temperaturmessfühler in einem Wetter- und Stahlenschutz verwendet werden.

Die Messwerte werden als analoge Signale und als Datentelegramm über eine serielle Schnittstelle bereitgestellt.

Die Sensorarme werden im Bedarfsfall bei kritischen Umgebungstemperaturen automatisch beheizt. Somit wird die Funktion auch bei Schneefall und Eisregen sichergestellt, sowie die Möglichkeit einer Funktions-Störung durch Vereisung minimiert.

## 2. Arbeitsweise

Das **Ultrasonic Anemometer 2D** besteht aus 4 Ultraschall-Wandlern, von denen sich jeweils 2 Wandler im Abstand von 200 mm gegenüberstehen.

Die dadurch gebildeten zwei Messstrecken stehen senkrecht zueinander.

Die Wandler fungieren sowohl als Schallsender als auch als Schallempfänger.

Über die Steuerungselektronik wird die jeweilige Messstrecke und deren Messrichtung angewählt.

Mit dem Start einer Messung läuft eine Sequenz von 4 Einzelmessungen in alle 4 Richtungen der Messstrecken mit maximal möglicher Geschwindigkeit ab.

Die Messrichtungen (Schallausbreitungsrichtungen) verlaufen im Uhrzeigersinn rotierend, zuerst von Süd nach Nord, dann von West nach Ost, von Nord nach Süd und schließlich von Ost nach West.

Aus den 4 Einzelmessungen der Streckenrichtungen werden die Mittelwerte gebildet und zur weiteren Berechnung verwendet.

Die benötigte Zeit für eine Messsequenz liegt bei ca. 10 msec bei +20°C.

### 3. Messprinzip

#### 3.1 Windgeschwindigkeit und Richtung

Der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls in ruhender Luft überlagert sich die Geschwindigkeitskomponente einer Luftbewegung in Windrichtung.

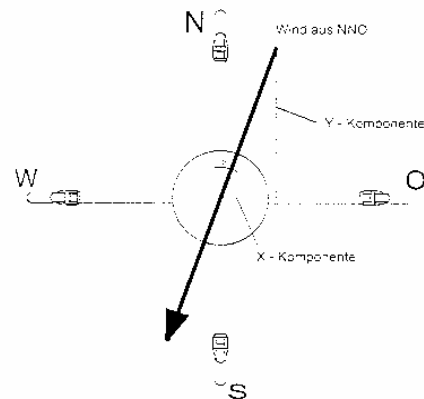
Eine Windgeschwindigkeitskomponente in Ausbreitungsrichtung des Schalls unterstützt dessen Ausbreitungsgeschwindigkeit, führt also zu einer Erhöhung derselben, eine Windgeschwindigkeitskomponente entgegen der Ausbreitungsrichtung führt dagegen zu einer Verringerung der Ausbreitungsgeschwindigkeit.

Die aus der Überlagerung resultierende Ausbreitungsgeschwindigkeit führt zu unterschiedlichen Laufzeiten des Schalls bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten und Richtungen über eine feststehende Messstrecke.

Da die Schallgeschwindigkeit stark von der Temperatur der Luft abhängig ist, wird die Laufzeit des Schalls auf jede der beiden Messstrecken in **beide** Richtungen gemessen. Dadurch kann der Einfluss der Temperatur auf das Messergebnis ausgeschaltet werden.

Durch die Anordnung zweier senkrecht aufeinander stehender Messstrecken erhält man den Betrag und Winkel des Windgeschwindigkeitsvektors in Form von rechtwinkligen Komponenten.

Nach Messung der rechtwinkligen Geschwindigkeitskomponenten, werden diese anschließend durch den  $\mu$ -Prozessor des Anemometers in Polarkoordinaten transformiert und als Betrag und Winkel der Windgeschwindigkeit ausgegeben.



#### 3.2 Akustische Virtuell Temperatur

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls ist über eine Wurzelfunktion von der absoluten Temperatur der Luft abhängig, jedoch annähernd unabhängig vom Luftdruck und nur gering abhängig von der Luftfeuchte. Daher kann dieser physikalische Zusammenhang für eine Temperaturmessung der Luft bei bekannter und konstanter chemischer Zusammensetzung genutzt werden.

Es handelt sich hierbei um eine Messung der Gastemperatur ohne den Umweg der thermischen Kopplung dieses Gases zu einem Messfühler.

Die Vorteile dieser Meßmethode bestehen zum einen in ihrer trägheitsfreien Reaktion auf die aktuelle Gastemperatur, zum anderen in der Vermeidung von Messfehlern wie sie z.B. durch Aufheizung eines Festkörper-Temperatursensors durch Strahlung bekannt sind.

Wegen der schwachen Abhängigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls von der Luftfeuchte bezieht sich die „akustische Virtuell Temperatur“ auf trockene Luft (0% Feuchte) unter gleichen Druckbedingungen wie die aktuell gemessene.

Die Abweichung der gemessenen „akustischen Virtuell Temperatur“ zur realen Lufttemperatur ist linear vom absoluten Feuchtegehalt der Luft abhängig.

Der Anteil des Wasserdampfes in der Luft führt anteilmäßig zu einer Erhöhung der Schallgeschwindigkeit, da  $H_2O$  Moleküle etwa nur die Hälfte der Masse der restlichen Luftmoleküle ( $O_2$  und  $N_2$ ) besitzen.

Die Erhöhung der Schallgeschwindigkeit führt zu einer scheinbaren (virtuellen) Erhöhung der gemessenen Temperatur feuchter Luft im Vergleich zu trockener Luft gleicher Temperatur.

Die Abweichung der gemessenen Virtuell Temperatur von feuchter Luft zur realen Lufttemperatur kann bei Kenntnis der absoluten Feuchte etwa nach folgendem Zusammenhang korrigiert werden:

$$T_r = T_v - T_v \cdot 0,135 \text{ K} \cdot \text{m}^3 / \text{g} \cdot F_{\text{abs}}$$

Wobei  $T_r$  die reale Lufttemperatur darstellt,  $T_v$  die gemessene akustische Virtuell Temperatur und  $F_{\text{abs}}$  die absolute Feuchte in Gramm  $H_2O$  pro  $\text{m}^3$  Luft.

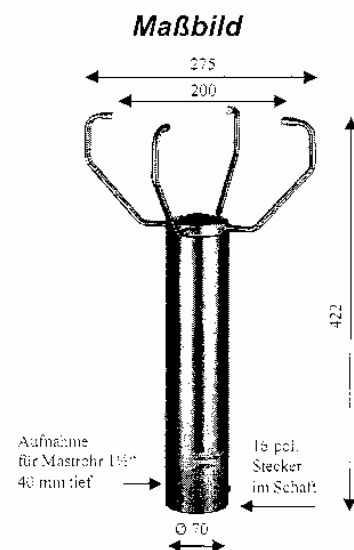
Bei einer Lufttemperatur von  $20^\circ\text{C}$  liegt die Virtuell Temperatur bei 100% rel. Feuchte um etwa 2 K zu hoch.

#### 4. Technische Daten

<b>Windgeschwindigkeit</b>	Messbereich	0...65 m/s – die Analogausgänge sind auf 60 m/s skaliert	
	Genauigkeit	± 0,1 m/s rms, im Bereich 0 ... 5 m/s bzw. ± 2 % rms vom Messwert, ab > 5 m/s	
	Auflösung	0,1 m/s	
<b>Windrichtung</b>	Messbereich	0...360°	
	Genauigkeit	± 1,0°	
	Auflösung	1°	
<b>Virtuell Temperatur</b>	Messbereich	- 40 ... + 70 °C	
	Genauigkeit	± 0,5 K	
	Auflösung	0,1 K	
<b>Datenausgabe</b>	<b>digital</b>	Schnittstelle	RS 485 / RS 422
		Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200 einstellbar
		Ausgabe	Momentanwerte, Windgeschw., -richtung und Virtuelltemp. Gleitende Mittelwerte 1sec; 10sec; 1min; 2min; 10min
		Ausgaberate	1 pro 100 msec bis 1 pro 25 Sekunden einstellbar
		Statuserkennung	Heizung, Messstrecken-Ausfall, ΔT Streckentemperaturen
	<b>analog</b>	Elektr. Ausgang	0 ... 20 mA / 0 ... 10 V oder 4 ... 20 mA / 2 ... 10 V nur Windgeschwindigkeit und Windrichtung Bürde am Stromausgang maximal 400Ω Bürde am Spannungsausgang minimal 4000Ω
		Ausgabe	Momentanwerte Gleitende Mittelwerte 1sec; 10sec; 1min; 2min; 10min
		Ausgaberate	Aktualisierungsrate 1 pro 100 msec
		Auflösung	12 bit
<b>Allgemein</b>	Interne Messrate	400 Messungen pro Sekunde bei 25 °C	
	Temperaturbereich	Betriebstemp. - 40 ... + 70 °C Lagerung -50 ... +80°C	
	Betriebsspannung	Versorgung Elektronik, 12 ... 24 V AC/DC +-10%; ca. 3 VA Versorgung Heizung, 24 V AC/DC +-15%; max. 70 VA	
	Schutzart	IP 65	
	Vereisung	nach THIES STD 012001	
	Korrosion	3 Monate Salzsprüh- & Kondensationstest, keine Korrosion	
	EMV	EN 55022 5/95 Klasse B; EN 50082-2 2/96	
	Ausführung	V4A Edelstahl für Gehäuse und Wandlerarme	
	Montageart	auf Mastrohr 1 1/2", z. B. DIN 2441	
	Anschlussart	16 pol. Steckverbindung im Schaft	
Gewicht	2,5 kg		

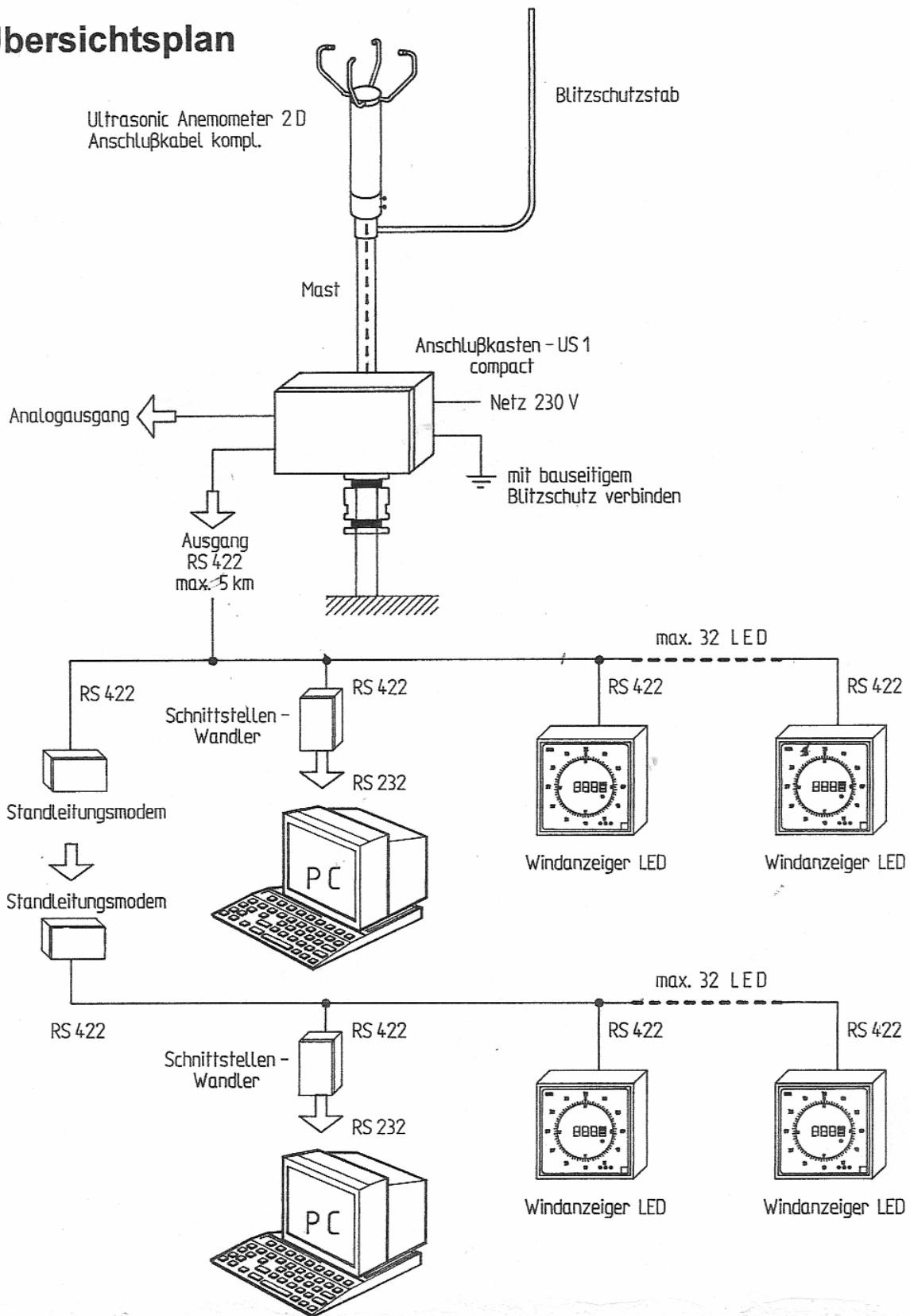
#### 5. Stecker Anschlussbelegung

Pin-Nr.	Funktion	Bemerkung
1 (A)	Analogausgang Strom WG	0 / 4 – 20 mA
2 (B)	Analogausgang Strom WR	0 / 4 – 20 mA
3 (C)	Analog Masse	AGND
4 (D)	Analogausgang Spannung WG	0 / 2 – 10 V
5 (E)	Analogausgang Spannung WR	0 / 2 – 10 V
6 (F)	TX+	serielle Schnittstelle
7 (G)	RX+	serielle Schnittstelle
8 (H)	GND	serielle Schnittstelle
9 (I)	RX-	serielle Schnittstelle
10 (K)	TX-	serielle Schnittstelle
11 (L)	Versorgung Elektronik 12-24V AC/DC	
12 (M)	Versorgung Elektronik 12-24V AC/DC	
13 (N)	Versorgung Heizung 24V AC/DC	gebrückt mit PIN 14
14 (O)	Versorgung Heizung 24V AC/DC	gebrückt mit PIN 13
15 (P)	Versorgung Heizung 24V AC/DC	gebrückt mit PIN 16
16 (R)	Versorgung Heizung 24V AC/DC	gebrückt mit PIN 15



# Meteorologische Meßstation

## Übersichtsplan



Das detaillierte Anschlussschaltbild können Sie sich über unsere Internetseite

[www.schriever-schulz.de/windgeber.htm](http://www.schriever-schulz.de/windgeber.htm)

herunterladen.

**SCHRIEVER & SCHULZ** & Co. GmbH

Eichstr. 25 B, 30880 Laatzen

Ing.- und Verkaufsbüro \* Im Internet unter [www.schriever-schulz.de](http://www.schriever-schulz.de) \* Tel. 0511 86 45 41 / Fax 0511 86 41 56