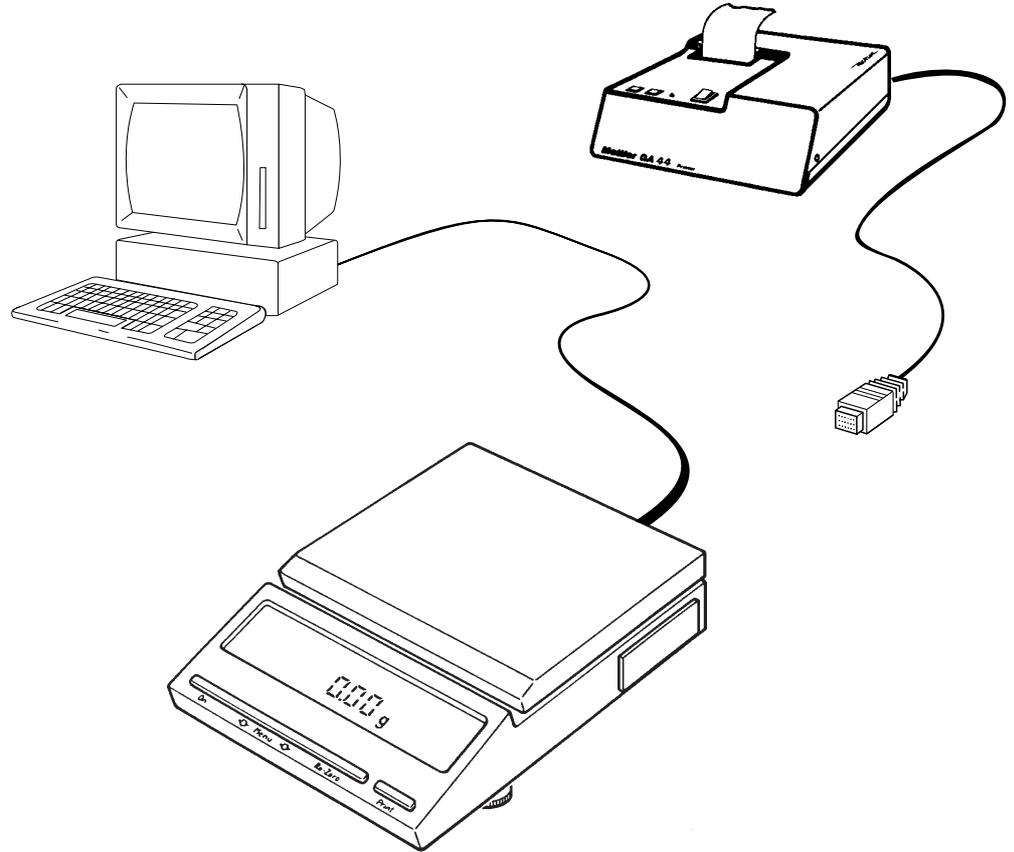


# Bedienungsanleitung

## Bidirektionale Datenschnittstelle

### METTLER TOLEDO BB-Waagen



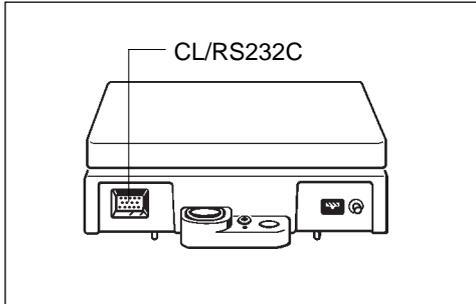
**METTLER TOLEDO**



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Übersicht</b>				
1.1 Was kann die Schnittstelle?	2			
<b>2. Vorbereitung</b>				
2.1 Anpassen der Schnittstelle an das anzuschliessende Gerät	3			
2.2 Anschluss von Geräten mit Current-Loop-Schnittstelle	4			
2.3 Anschluss von Geräten mit RS232C-Schnittstelle	5			
<b>3. Schnittstelle</b>				
3.1 Wie funktioniert die Schnittstelle?	6			
3.2 Hardware-Handshake RS232C	7			
3.3 Datenausgabe mittels Zusatztaste	7			
3.4 Allgemeines zur METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle	8			
3.5 Allgemeines zur RS232C-Schnittstelle	9			
<b>4. Datenausgabe</b>				
4.1 Auslösen der Datenausgabe	10			
4.2 Datenformat	11			
<b>5. Befehle zum Steuern der Waage</b>				
5.1 Allgemeines zum Befehlssatz		<b>Mnemonic</b>	13	
5.2 Stillstehendes Wägeresultat senden		<b>S</b>	14	
5.3 Momentanes Wägeresultat senden		<b>SI</b>	14	
5.4 Fortlaufend ein dynamisches und ein stillstehendes Wägeresultat senden		<b>SR</b>	15	
5.5 Fortlaufend stillstehende Wägeresultate senden		<b>SNR</b>	16	
5.6 Fortlaufend alle Wägeresultate senden		<b>SIR</b>	16	
5.7 Trieren		<b>T</b>	17	
5.8 Augenblicklich trieren		<b>TI</b>	17	
5.9 Subtrahieren eines festen Wertes (Taravorabzug)		<b>B</b>	18	
5.10 Gewichtseinheit wechseln		<b>U</b>	18	
5.11 Text anzeigen		<b>D</b>	19	
5.12 Identifikation senden		<b>ID</b>	20	
5.13 Kalibrieren		<b>CA</b>	20	
<b>6. Programme zum Einstieg</b>				
6.1 Kommunikation mit der Waage				21
6.2 Auswerten der Wägedaten				21
<b>7. Störungen</b>				
7.1 Was ist, wenn ...?				23

## 1. Übersicht



### 1.1 Was kann die Schnittstelle?

Die METTLER TOLEDO BB-Waagen sind standardmässig mit einer bidirektionalen Datenschnittstelle ausgerüstet. Über 20-mA-Current-Loop oder RS232C können sie Wägeresultate an ein Peripheriegerät (Computer, Terminal, Drucker usw.) übertragen. Gleichzeitig können sie aber auch Befehle empfangen und diese ausführen (Voll duplex-Betrieb). Damit ist es möglich, BB-Waagen in ein gesteuertes Wägesystem zu integrieren.

Im bidirektionalen Betrieb stehen damit folgende Funktionen zur Verfügung:

- Automatisches Übertragen von Messwerten
- Trieren und Taravorabzug
- Gewichtseinheit wechseln
- Text im Waagendisplay anzeigen
- Kalibrieren
- Übertragen der Waagenidentifikation

## 2. Vorbereitung

### 2.1 Anpassen der Schnittstelle an das anzuschliessende Gerät (Konfiguration)

Nebenstehende Schnittstellenparameter können gewählt werden.

Vorgehen:

- Waage ausschalten → Standby  keine Anzeige.
- Bedientaste drücken und gedrückt halten, bis  ↓  - - - - -
- Taste loslassen.  - erscheint.
- -CONF- erscheint.

Einstellung der **Standardparameter** (schwarz):

- Taste drücken und gedrückt halten, bis  YES ↓  -End-
- 1888888 9 erscheint.

Für **andere** Einstellungen:

- Nach  rESEt Taste kurz drücken.  I-FACE  erscheint (Interface = Schnittstelle).
- Taste lang drücken, bis der erste Parameter erscheint.
- Angezeigten Parameter akzeptieren → Taste gedrückt halten, bis der nächste erscheint.
- Parameter ändern → Taste kurz drücken.

S Stb  
 S ALL  
 S Auto  
 S Cont

b 110  
•  
 b 2400  
•  
 b 9600

P -E-  
 P -O-  
 P -N-  
 P -S-

PSE 00  
 PSE H5  
 PSE 10  
 PSE 20

Ru off  
 Ru on  
 -End-

#### 2.1.1 Datenübertragungsart (siehe Abschnitt 4):

stillstehende Einzelwerte

momentane Einzelwerte (stillstehend oder nicht)

stillstehender Einzelwert nach jeder Gewichtsänderung  
alle Werte, kontinuierlich

#### 2.1.2 Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate):

110 Baud

2400 Baud

9600 Baud

#### 2.1.3 Parität:

Even (gerade)

Odd (ungerade)

Mark (markiert)

Space (leer)

#### 2.1.4 Pause zwischen Datenzeilen, Handshake:

für schnelle Peripheriegeräte (Computer usw.)

Handshake-Leitung auswerten

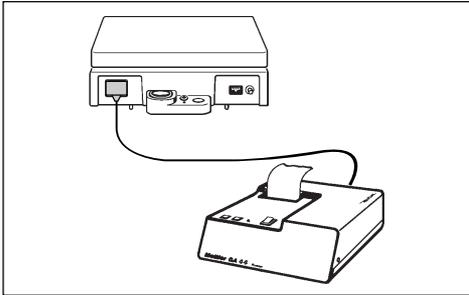
für langsame Peripheriegeräte (Drucker usw.),

1.0 oder 2.0 sec Pause zwischen den Datenzeilen

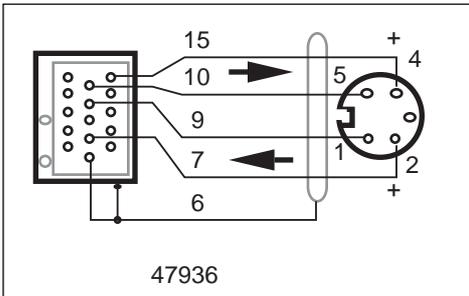
#### 2.1.5 Zusatzgeräte (Auxiliary)

Für Peripheriegeräte, welche Eichzeichen < ... > oder das Resultat im Tierwägemode \* nicht verstehen.

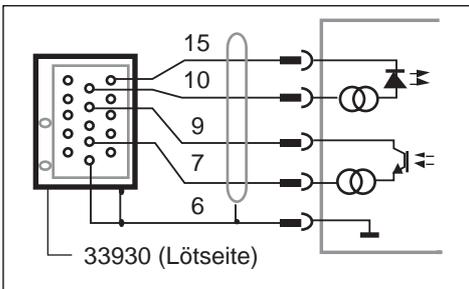
## 2.2 Anschluss von Geräten mit Current-Loop-Schnittstelle



Der METTLER TOLEDO Drucker **GA44** kann direkt an der BB-Waage (in Standardkonfiguration) angeschlossen werden. Das Kabel dazu liegt dem Drucker bei (für Nachbezug: Bestell-Nr. 47926).



Für den Anschluss von **anderen METTLER TOLEDO-Geräten** mit CL-Schnittstelle muss das Kabel 47936 bestellt werden. Das Bild zeigt die Verdrahtung.

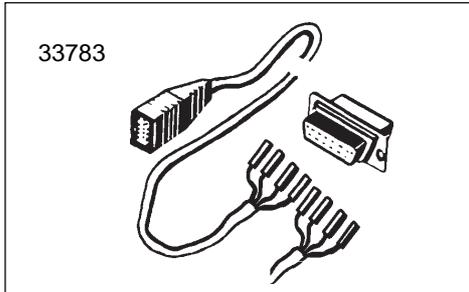
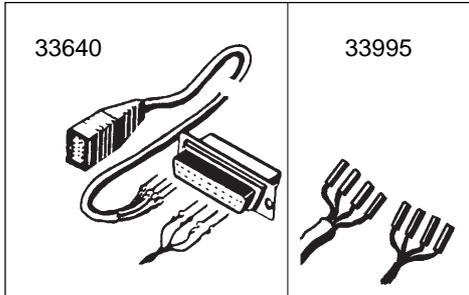


Ein **Fremdgerät** kann an die BB-Waage gemäss Bild angeschlossen werden. Das Fremdgerät muss die Speisung der CL-Schnittstelle übernehmen, wobei unbedingt die Grenzdaten gemäss 3.4 einzuhalten sind. Der I/O-Waagenstecker ("MiniMETTLER") kann als Zubehörteil bestellt werden: 33930.

### 2.3. Anschluss von Geräten mit RS232C-Schnittstelle

Für folgende Geräte **sind fertige** Kabel erhältlich:

Drucker	<b>EPSON P-40</b>	Bestell-Nr.	33688
Computer	<b>EPSON PX-4</b>		33982
	<b>HX-20</b>		33955



Für die **übrigen Geräte** mit RS232C-Schnittstelle können **Kabel mit frei anschliessbaren Kontakten** bestellt werden. Das eine Ende der Kabel trägt den fest angeschlossenen I/O-Waagen-Stecker, das andere den Stecker mit den frei anschliessbaren Kontakten.

Kabelsatz mit 25poligem Stecker (männlich)	Bestell-Nr.	33640
Kabelsatz mit 25poliger Kupplung (weiblich), z.B. für IBM-PC, IBM-XT		33995
Kabelsatz mit 9poliger Kupplung (weiblich), z.B. für IBM-AT, Toshiba T1000		33783

Je nachdem, ob das anzuschliessende Gerät ein Datenendgerät (DTE siehe auch 3.5) oder ein Datenübertragungsgerät (DCE) ist, muss das Kabel folgendermassen verdrahtet werden:

		Stecker-Ansichten von Kabelseite			
Waage	Beschreibung der Funktion				
		DTE	DCE	DTE	DCE
2, grün	Befehle zur Waage	2	3	3	2
12, braun	Daten von der Waage	3	2	2	3
13, weiss	Signalerde	7	7	5	5
3, gelb	Handshake zur Waage	4/20	5/6	4/7	6/8
	Kurzschlussbrücke (optional)	20/4	6/5	7/4	8/6
		5	4	8	7
		6	20	6	4
		8		1	

## 3. Schnittstelle

### 3.1 Wie funktioniert die Schnittstelle?

Die METTLER TOLEDO BB-Waage verfügt über eine RS232C-Spannungsschnittstelle und eine passive 20-mA-Linienstromschnittstelle (Currentloop CL).

Diese Schnittstellen können sowohl unidirektional als auch im bidirektionalen Vollduplex-Betrieb benutzt werden.

Die Datenausgänge beider Schnittstellen arbeiten parallel. Es können gleichzeitig beide Ausgänge benutzt werden, jedoch nur ein Eingang, entweder CL oder RS232C.

Der Befehlseingang ist aktiv, sobald die Anzeige eingeschaltet ist. Die Datenausgänge bleiben blockiert, bis die Einschalt routine abgeschlossen worden ist.

Übertragungsprinzip: bitseriell, asynchron (1 Startbit), 7-Bit-Code ASCII-ISO646 + Paritätsbit, 1 Stoppbit (Empfang), 2 Stoppbits (Senden)

Ausschalten des anderen Gerätes oder Unterbruch im Schnittstellenkabel setzen bei bidirektionalem Betrieb die Waage wieder in den konfigurierten Zustand zurück. D.h. sämtliche Funktionen, die mit Befehlen über die Schnittstelle ausgelöst wurden (Übertragungsart, Taravorabzug, Textanzeige usw.), werden zurückgesetzt.

Die Konfiguration der Schnittstellenparameter ist im Abschnitt 2.1 beschrieben.

Betriebsarten:

- **Freilaufender Schnittstellenbetrieb** (Free Mode)
- **Gesteuerter Schnittstellenbetrieb** (Handshake Mode)  
Software-Handshake gemäss "Technisches Informations Bulletin" TIB: "Die METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle". Bestell-Nr. siehe Abschnitt 3.4, "Allgemeines zur METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle"

Diese Betriebsarten können ebenfalls für die RS232C-Schnittstelle verwendet werden.

### Abstimmung von Daten-Angebot und -Nachfrage zwischen Waage und anzuschliessendem Gerät.

Datenverluste können folgendermassen gezielt verhindert werden, ohne dass Handshake-Leitungen nötig sind:

1. Mit dem **gesteuerten Schnittstellenbetrieb** (Software-Handshake)
2. Mit einer **einstellbaren Pausenzeit** zwischen den Datenstrings bis zu 2 Sekunden.
3. Durch **Einzelabfrage** der Wäge-Resultate mit dem Befehl  $SI C_R L_F$ . Wenn die Waage kein gültiges Resultat bereitstellen kann, sendet sie sofort "SI". Der steuernde Rechner ist also jederzeit informiert, dass er nochmals einen Messwert abfragen muss.

Das nachfolgend beschriebene Hardware-Handshake ist ebenfalls eine Möglichkeit zur Regelung des Datenflusses.

### 3.2 Hardware-Handshake RS232C

Mit Hilfe einer separaten Signalleitung kann die BB-Waage bei der Übertragung von Werten über die RS232C-Schnittstelle "gebremst" werden, d.h. die Waage sendet nur dann Daten, wenn das angeschlossene Gerät Bereitschaft meldet.

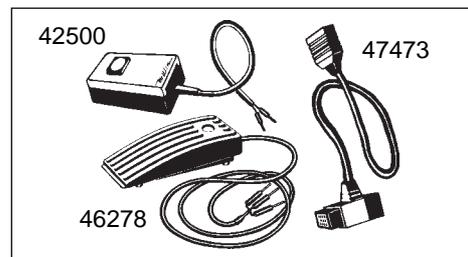
Das angeschlossene Gerät muss über Handshake-Funktionen verfügen und gemäss Abschnitt 2.3 verdrahtet werden.

Die Auswertung des Signals erfolgt, wenn in der Konfiguration "PSE HS" gesetzt wurde und wenn die Leitung wirklich beschaltet ist.

Liegt an der Handshake-Leitung eine positive Spannung, oder ist sie offen, so sendet die Waage. Bei negativer Spannung sendet sie nicht. Wechselt der Pegel während einer Übertragung von positiv auf negativ, so werden höchstens noch 2 Zeichen übertragen.

Wird diese Handshake-Funktion verwendet, so darf nebenstehende Datenausgabe-Funktion nicht benutzt werden.

### 3.3 Datenausgabe mittels Zusatzaste



Die Datenausgabe kann mit einer Hand- oder Fusstaste ausgelöst werden.

Für den Anschluss der Taste wird zusätzlich ein Adapter-Kabel benötigt. Dieses verlängert die I/O-Schnittstellen-Buchse der Waage nach hinten und trägt an einer Abzweigung eine 2polige Buchse zum Anschluss von Hand- oder Fusstaste.

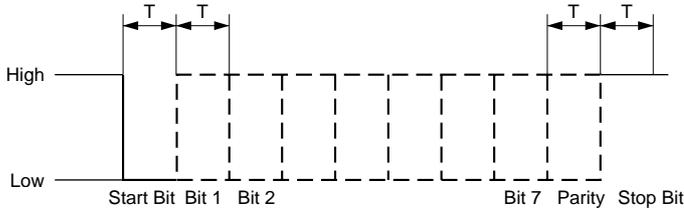
Adapterkabel	Bestell-Nr.	47473
Handtaste		42500
Fusstaste		46278

Wird die Datenausgabe auf diese Art ausgelöst (oder mittels PRT-Taste am Drucker GA44), so ist die nebenstehend beschriebene Handshake-Funktion ausgeschlossen.

Einzelheiten über die Datenausgabe erfahren Sie im Abschnitt 4.

### 3.4 Allgemeines zur METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle

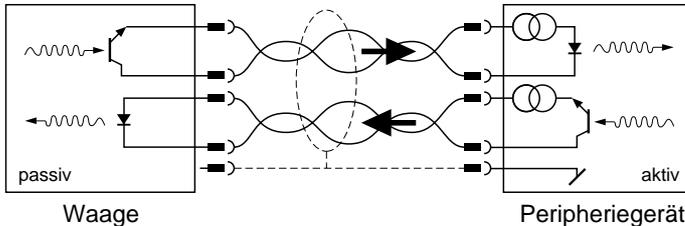
Technische Daten: 20-mA-Liniestrom-Schnittstelle voll duplex  
 2 getrennte Übertragungsschleifen  
 bitseriell, asynchron (1 Startbit)  
 7-Bit-Code (ASCII, ISO-646) + Paritätsbit,  
 im Ruhezustand 20 mA Strom (high level)



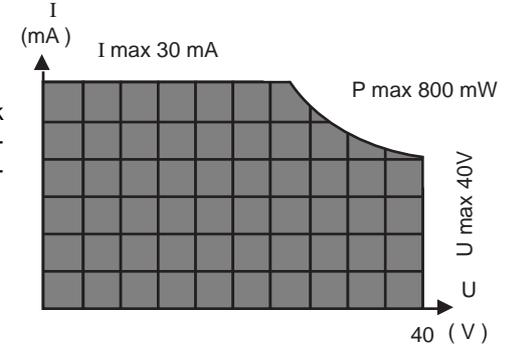
Ein Unterbruch der Schleife um die Zeit T startet die Zeichenübermittlung. Die Übertragung des Einzelzeichens wird abgeschlossen durch Schliessen der Schleife um mindestens wieder die Zeit T.

Die CL-Schnittstelle der Waage verfügt über zwei passive, voneinander unabhängige Übertragungsschleifen.

Die passiven Stromschleifen der Waage müssen also durch externe



Stromquellen gespeist werden. Damit die CL-Schnittstelle nicht durch diese fremden Stromquellen zerstört wird, sind folgende Grenzdaten unbedingt zu beachten:



Die U/I-Charakteristik der Quelle muss innerhalb der schraffierten Fläche liegen.

Die Schnittstellen der METTLER TOLEDO-Geräte erfordern folgende Spezifikationen:

- Spannungshub der Quelle 15 V (+10%/–0%)
- Strom (high) zwischen 18 mA und 24 mA
- Flankensteilheit 2...20mA/ $\mu\text{s}$
- Kabel: abgeschirmt, paarweise verseilt,  
 0,14 mm<sup>2</sup>, 125  $\Omega$  + 130nF/km  
 max. Länge: 1000 m/300 Bd, 500 m/2400 Bd

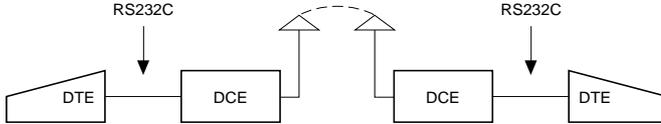
Weitergehende Infos siehe auch "Die METTLER TOLEDO CL-Schnittstelle", 720106 (deutsch), 720107 (englisch), 720108 (französisch), 720109 (spanisch).

### 3.5 Allgemeines zur RS232C-Schnittstelle

Spannungsschnittstelle gemäss Normen: EIA RS-232-C, DIN 66020. Diese Normen stimmen mit den CCITT-Empfehlungen V.24 und V.28 sachlich überein.

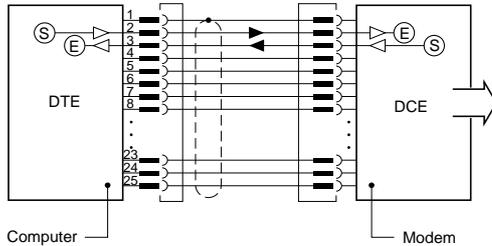
Es wird zwischen zwei Gerätetypen unterschieden:

- Data Terminal Equipment (DTE), Datenendgerät, Datenterminal, z.B. Fernschreiber, Drucker, IBM PC
- Data Communications Equipment (DCE), Datenübertragungseinheit, z.B. Modem, Sender



Die RS232C-Schnittstelle wurde ursprünglich dazu konzipiert, solche Datenendgeräte mit Datenübertragungsgeräten zu verbinden. Die Leitungen und Signale sind auf diese ursprüngliche, aber auch heute noch verwendete Konfiguration ausgelegt worden.

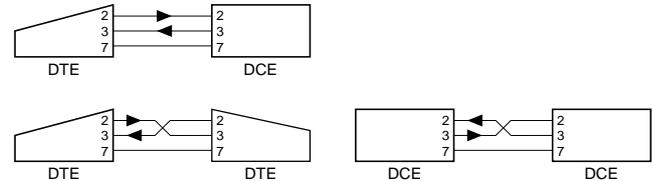
Beispiel:



- Ein DTE sendet auf dem Anschluss 2 seine Daten aus (Datenrichtung DTE → DCE)

- Ein DCE sendet auf dem Anschluss 3 seine Daten aus (Datenrichtung DCE → DTE)

Für kurze Distanzen (<15m), wo Datenübertragungseinrichtungen nicht sinnvoll sind, wird die RS232C-Schnittstelle auch für beliebige zwei Geräte eingesetzt, d.h. die Kombinationen DTE – DTE und DCE – DCE sind durchaus möglich. Gewisse Signale und Leitungen können dabei weggelassen werden. Eine Minimalconfiguration kann mit zwei (unidirektionaler Betrieb) oder drei Leitungen (bidirektionaler Betrieb) realisiert werden.



Ausser den oben erwähnten Schnittstellen-Leitungen sind im folgenden die gebräuchlichsten Handshake-Leitungen angegeben.

DTE	1	Protective Ground	Schutzerde	1	DCE	
	2	Transmit Data	TxD	Sendedaten		2
	3	Receive Data	RxD	Empfangsdaten		3
	4	Request to Send	RTS	Sendegesuch		4
	5	Clear to Send	CTS	Sendebereit?		5
	6	Data Set Ready	DSR	Daten bereit?		6
	7	Signal Ground	GND	Signalerde		7
	8	Data Carrier Detect	DCD	Trägerfrequenz vorh.?		8
	20	Data Terminal Ready	DTR	Terminal betriebsbereit		20

Obige Begriffe sind definiert aus der Sicht des DTE.

## 4. Datenausgabe

### 4.1 Auslösen der Datenausgabe

Zu jedem Zeitpunkt verfügt die Waage über ein momentanes Wägere-sultat, das einerseits stillstehend oder nichtstillstehend, andererseits gültig oder nicht gültig sein kann. Alle vier Kombinationen sind möglich.

Je nach Anwendung kann die Datenausgabe auf folgende Arten ausgelöst werden:

- Prinntaste der Waage
- externe Prinntaste (Zusatztaste oder Taste "PRT" am GA44)
- automatischer Betrieb (Konfiguration: "S.Auto", "S.Cont")
- Befehle über die Schnittstelle (Send-Befehle)
- Be- oder Entlasten der Waage (Send-Befehle "SR", "SNR")

Die **Standardeinstellung** für die Datenübertragungsart ist:

**S. Stb** Ein stillstehender Einzelwert wird übertragen, wenn die Datenübertragung mit einer Taste ausgelöst worden ist.

Im **Konfigurationsregister** (I-Face) kann die Übertragungsart geändert werden (siehe auch Abschnitt 2):

**S. All** Ein momentaner Einzelwert (stillstehend oder nicht stillstehend) wird übertragen, wenn die Datenübertragung mit einer Taste ausgelöst worden ist.

**S. Auto** Ein stillstehender Wert wird automatisch nach jeder Gewichtsveränderung übertragen (Schwelle 1 g bzw. 5 g bei Waagen mit Auflösung < 1 g bzw. ≥ 1 g; im Tierwägemodus muss die Waage völlig entlastet werden und die Schwelle beträgt 10 g bzw. 50 g).

**S. Cont** Alle Werte werden automatisch im Takt der konfigurier-ten Pause – wenn sie =0 ist, ca. alle 160 ms – oder mit Handshake übertragen (nicht stillstehende mit "SD" und stillstehende mit "S┘" im Identifikationsblock), siehe Abschnitt 4.2 Datenformat.

Im bidirektionalen Betrieb können diese Übertragungsarten **über die Schnittstelle** mit Send-Befehlen (siehe Abschnitt 5) angewählt werden, unabhängig davon, welche Übertragungsart konfiguriert wurde.

Übertragungsart	entsprechender Send-Befehl
S. Stb *	S
S. All *	SI
S. Auto	SNR
S. Cont	SIR

\* Übertragung mit Taste auslösen

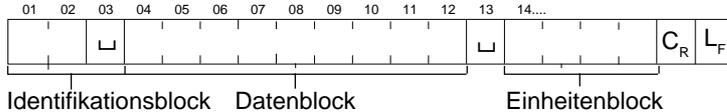
Bei einer Schnittstellenunterbrechung (BREAK) geht die Übertra-gungsart verloren, wenn sie über die Schnittstelle angewählt wurde. Die konfigurierte Übertragungsart bleibt hingegen gespeichert, bis eine andere konfiguriert wird.

Hinweis: Die Standardeinstellung für die **Pause** zwischen den Datenstrings ist 1 Sekunde (für Drucker GA44). Beim Betrieb mit einem Computer ist diese Pause zu lang. Sie soll deshalb in den meisten Fällen auf ein Minimum (0.0) konfiguriert werden.

## 4.2 Datenformat

### Format des Wägeresultates

Jedes gültige Wägeresultat wird in einheitlicher Formatierung an den Datenausgang gegeben. Der Datenstring (Zeichenkette) lässt sich in drei Blöcke aufteilen. Er wird immer mit Carriage Return (C<sub>R</sub>) und Line Feed (L<sub>F</sub>) abgeschlossen. □ = Leerzeichen (Space)



### Zeichen Information Code Erklärung

01	Auslösen der Datenausgabe	□	ausgelöst mit Zusatz- oder Printtaste oder Tierwägung, ausgelöst auf beliebige Art
		S	ausgelöst mit Send Befehlen oder Waage im "Send Continuous"-Mode ("S. Cont")
02	Zustandsmeldung	□	stillstehendes Resultat
		D	nichtstillstehendes Resultat (dynamisch)
		*	Tierwägung <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Bei Konfiguration "I-FACE = Au on" → □

### Zeichen Information Code Erklärung

04...12 Wägeresultat x 9 Zeichen, Resultat rechtsbündig, inkl. Vorzeichen "-" direkt vor der ersten Zahl, Dezimalpunkt; Vornullen werden durch Leerzeichen ersetzt. Ausserhalb des DeltaRanges und bei nichtstillstehenden Resultaten wird die hinterste Stelle als □ dargestellt. Fällt dadurch der Dezimalpunkt weg, so wird er durch □ ersetzt.

14... Gewichtseinheit 0...4 Zeichen, direkt mit C<sub>R</sub>L<sub>F</sub> abgeschlossen: g oder je nach Wahl eine von 10 anderen Einheiten.

### Beispiel:

SD□□□□-24.37□gC<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

## Meldungen bei ungültigem Wägeresultat

In speziellen Betriebszuständen (z.B. während Überlast, Unterlast, Fehlermeldung usw.) kann die Waage kein gültiges Wägeresultat bereitstellen. Sie sendet deshalb nur eine Zustandsmeldung. In dieser wird auch angegeben, ob die Datenausgabe mittels Taste oder Befehl, bzw. Konfiguration ausgelöst worden ist.

Zustandsmeldungen bei Auslösung mittels **Taste** ("Print", "PRT", Zusatztaste) und Konfiguration "**S. All**":

⏏l C <sub>R</sub> L <sub>F</sub>	ungültiges Resultat <sup>2)</sup>
⏏l + C <sub>R</sub> L <sub>F</sub>	Überlast
⏏l - C <sub>R</sub> L <sub>F</sub>	Unterlast

Zustandsmeldungen bei Auslösung der Datenausgabe mittels **Be-  
fehlen** oder durch die Übertragungsart "**S. Cont**":

SI C <sub>R</sub> L <sub>F</sub>	ungültiges Resultat <sup>2)</sup>
SI + C <sub>R</sub> L <sub>F</sub>	Überlast
SI - C <sub>R</sub> L <sub>F</sub>	Unterlast

Überträgt die Waage nach Auslösen der Datenausgabe weder ein Resultat noch eine Zustandsmeldung, so bedeutet dies, dass sie auf einen stabilen Gewichtswert wartet.

<sup>2)</sup> z.B. Datenausgabe während eines Tariervorganges der wegen Nichtstillstand noch nicht ausgeführt werden konnte.

## Allgemeine Zustandsmeldungen der Waage

TA C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Meldung bei bidirektionalem Betrieb der Waage: Der automatische Tariervorgang nach Einschalten der Waage ist abgeschlossen oder es wurde mittels Taste tariert.

CB⏏<Text> C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Rückmeldung beim Kalibrieren

STANDARD ⏏⏏⏏

V22.4 5.00 C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Einschaltmeldung, Software-Version

Fehlermeldungen

→ Abschnitt 7

## Beispiele von Printouts BB200

### Konfiguration "**S. Cont**"

```
*****
Standard V22.45.00
S      -0.02 g
SI
TA
S      0.00 g
SD      8.2 g
SD     200.4 g
SI+
S      195.47 g
S      195.46 g
```

### Konfiguration "**S. All**"

```
*****
Standard V22.45.00
      -0.05 g
I
      0.00 g
D     17.8 g
      19.25 g
      19.24 g
      19.24 g
```

## 5. Befehle zum Steuern der Waage

### 5.1 Allgemeines zum Befehlssatz

BB-Waagen mit Vollduplex-Schnittstellen können nicht nur Wägere-sultate senden, sondern auch gleichzeitig Steuerbefehle empfangen. Diese Befehle sind nachfolgend beschrieben.

#### Eingabe der Befehle

Gross- und Kleinbuchstaben werden nicht unterschieden.

Jeder Befehl muss mit der Zeichenfolge CARRIAGE RETURN ( $C_R$ ) und LINE FEED ( $L_F$ ) abgeschlossen werden.

Ein Befehl ohne zugehörige Parameter setzt die entsprechende Funk-tion im allgemeinen zurück (Reset).

Hinweis: Einfache Programm-Beispiele zum bidirektionalen Be-trieb der BB-Waage finden Sie im Abschnitt 6.

Folgende Symbole werden in diesem Kapitel verwendet:

- Leerzeichen (Space)
- : = Definition
- < > Parameter
- [ ] fakultativ

### Einschalten der Waage

Im bidirektionalen Betrieb der Schnittstelle wird beim Aufstarten das Handshake aufgebaut, bevor der Einschaltnullpunkt bestimmt wird. Der Computer soll daher unbedingt die Meldung "TA" von der Waage abwarten, bevor er Befehle sendet. Andernfalls muss damit gerechnet werden, dass z.B. SR- und B-Befehle bei diesem Vorgang über-schrieben werden.

### Kommunikationsstörungen

Befehle, die noch nicht ausgeführt werden konnten, werden von neu empfangenen überschrieben, d.h. sie gehen verloren.

Ein BREAK-Zustand (siehe Abschnitt 3) löscht alle Befehle, und die Waage verhält sich wieder, wie wenn sie aus- und wieder eingeschaltet worden wäre.

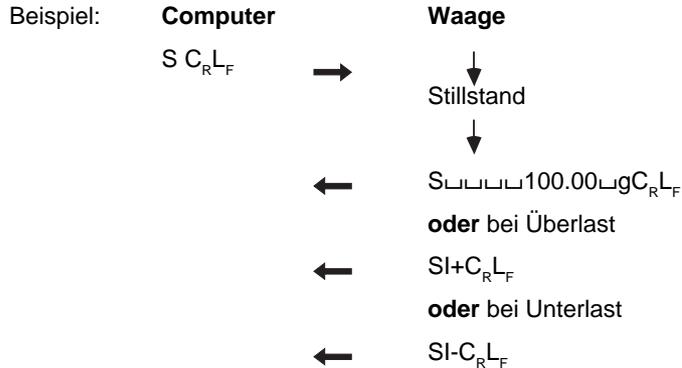
Falls die Waage einen Befehl nicht richtig empfangen hat, nicht auswerten oder ausführen kann, sendet sie eine entsprechende Mel-dung (siehe Abschnitt 4.3)

## 5.2 Befehl: **S** (Send value)

Format: **S C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>**

Wirkung: **Die Waage sendet das nächstmögliche stillstehende Wägeresultat.**

Hinweis: Bei Stillstand wird sofort das momentane Resultat gesendet.  
Mit S C<sub>R</sub>L<sub>F</sub> können vorher geschickte Sende-Befehle durch Überschreiben rückgängig gemacht werden.

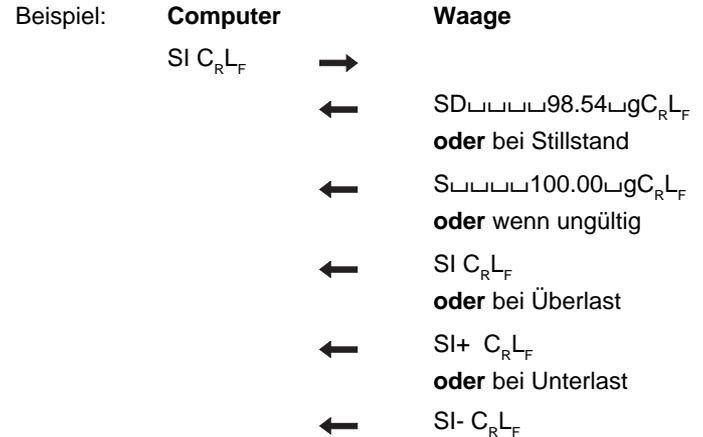


## 5.3 Befehl: **SI** (Send ImmEDIATE value)

Format: **SI C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>**

Wirkung: **Die Waage sendet das momentane Wägeresultat.**

Hinweis: Unstabile Resultate werden mit der Zustandsmeldung "D" (dynamisch) markiert, bei ungültigen Resultaten wird "SI" gesendet (→ 4.2 Datenformat).



#### 5.4 Befehl: **SR** (Send value and Repeat)

Format: **SR [L<Threshold>]C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>**

Wirkung: **Die Waage sendet das nächstmögliche stillstehende Resultat und danach, bei jeder Belastungsänderung einer gewissen Grösse, ein dynamisches und das darauffolgende stillstehende.**

Parameter: Die Grösse der Belastungsänderung kann absolut als Threshold-Wert eingegeben werden (in der Gewichtseinheit g, Zahlenwert mindestens 3d\*). Verzichtet man auf diese Eingabe, so beträgt die Grösse 12,5% relativ des letzten stillstehenden Wertes oder mindestens 30d\*.

Hinweise: Die Eingabe eines Thresholdwertes empfiehlt sich vor allem bei automatisch additivem Wägebetrieb. Hier ist eine absolute Ansprechschwelle notwendig, da mit "SR C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>" die als Relativwert bestimmte Schwelle bei grösserem Gesamtgewicht auch grösser würde. Diese automatische Übertragungsart bleibt erhalten, bis die Waage irgendeinen anderen Send-Befehl erhält oder bis die Schnittstelle unterbrochen wird (BREAK).

\* d = digit = kleinster Anzeigeschritt

Beispiel:

**Computer**

SR C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>



**Waage**



Stillstand

SLLLL100.00L g C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>



Auslenkung

SDLLLL115.78L g C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>



Stillstand

SLLLL150.00L g C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>



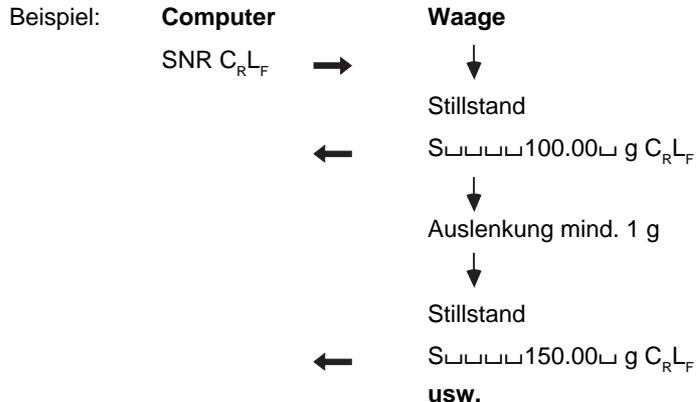
**usw.**

### 5.5 Befehl: **SNR** (Send Next value and Repeat)

Format: **SNR C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>**

Wirkung: **Die Waage sendet das nächste stillstehende Resultat und danach bei jeder Belastungsänderung automatisch ein weiteres stillstehendes.**

Hinweise: Belastungsänderung mindestens 1 g bzw. 5 g (Waagen mit Auflösung < 1 g bzw. ≥ 1 g, im Tierwägemodus muss die Waage völlig entlastet und danach mit ≥ 10 g bzw. ≥ 50 g belastet werden).  
Im Unterschied zum SR-Befehl werden keine dynamischen Werte übertragen.  
Diese automatische Übertragungsart bleibt erhalten, bis die Waage irgendeinen anderen Send-Befehl erhält oder bis die Schnittstelle unterbrochen wird (BREAK).



### 5.6 Befehl: **SIR** (Send ImmEDIATE value and Repeat)

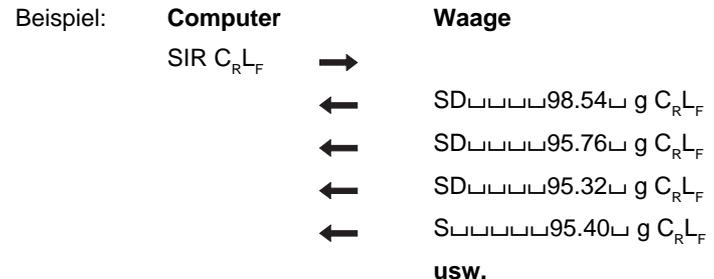
Format: **SIR C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>**

Wirkung: **Die Waage sendet in jedem Fall das momentane Resultat und anschliessend automatisch alle weiteren Resultate, schnellstens im Takt der Waagen-Anzeige (d.h. ca. alle 0,16 Sekunden).**

Hinweise: Besonders geeignet für dynamische Gewichtserfassung. Bedingt durch die grosse Datenmenge von der Waage (alle 0,16 Sekunden 1 Messwert) muss die Baudrate entsprechend hoch sein, wenn keine Werte verloren gehen sollen.

Falls nicht eine Druckpause von 0.0 konfiguriert wurde, entspricht der Sendetakt der Pausenzeit (1 oder 2 Sekunden). Zwischenwerte gehen verloren.

Diese automatische Übertragungsart bleibt erhalten, bis die Waage irgendeinen anderen Send-Befehl erhält oder bis die Schnittstelle unterbrochen wird (BREAK).



**5.7 Befehl: T** (Tare)

Format: **T C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>**

Wirkung: **Mit diesem Befehl kann über die Schnittstelle tariert werden.**

Hinweise: Folgt ein SI- oder SIR-Befehl auf einen T-Befehl während die Waage noch auf Stillstand wartet, so sendet sie "SI" zurück.  
Tritt nach ca. 10s kein Stillstand ein, folgt die Fehlermeldung "EL".

Der Tariervorgang kann unterschiedlich lange dauern; es erfolgt keine Rückmeldung, wenn er abgeschlossen ist. Bei Über-/Unterlast kann nicht tariert werden. Es erfolgt sofort die Fehlermeldung "EL".

Beispiel: **Computer** **Waage**  
T C<sub>R</sub>L<sub>F</sub> → Nichtstillstand:  
----- (warten)  
Stillstand: 0.00 g

**5.8 Befehl: TI** (Tare Immediately)

Format: **TI C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>**

Wirkung: **Die Waage wird sofort tariert.**

Hinweise: Anwendungen für diesen Befehl sind:  
– Trieren der Waage während einer Verbrauchsmessung oder während einem laufenden Dosiervorgang.  
– Trieren von einem Computer aus, der das Stillstandskriterium selber festlegt.  
– Trieren in einem fremdgetakteten System.

Wird zufällig unterhalb des Einschaltnullpunktes tariert, so muss die Waage diesen Nullpunkt neu abspeichern. Weil dabei eine hohe Stabilität erforderlich ist, kann es bis zu 12s dauern, bis die Trierung beendet ist. Es erfolgt keine Rückmeldung, wenn der Vorgang abgeschlossen ist.

Beispiel: **Computer** **Waage**  
TI C<sub>R</sub>L<sub>F</sub> → Nichtstillstand oder Stillstand:  
0.00g

**5.9** Befehl: **B** (Base)

Format: **B** [  $\square$  < Offset > ]  $C_R L_F$

Wirkung: **Nach Empfang dieses Befehls subtrahiert die Waage laufend von allen Wägeresultaten den Wert < Offset > (Taravorabzug).**

Parameter: < Offset > : = Zahlenwert, max. 7 Ziffern.  
Nur für negative Werte Vorzeichen eingeben. Ein Weglassen des Offsetwertes macht den Befehl wieder rückgängig.

< Offset > bezieht sich auf die Einheit, die in der Konfiguration unter Unit 1 programmiert wurde. Der Wert muss innerhalb des zulässigen Wägebereichs liegen, d.h. <Offset> + Taragewicht = 0...Maximallast. <Offset> wird vor der Verrechnung auf die Waagenauflösung gerundet.

Hinweise: In der Anzeige erscheint das Tarasymbol. Tarieren macht den Offsetbefehl rückgängig. Liegt der Offsetwert ausserhalb des Wägebereichs, so wird die Fehlermeldung "EL  $C_R L_F$ " übertragen.

Beispiel: **Computer**

$B \times 100 C_R L_F \rightarrow$

**Waage**

Anzeige: 0.00 g



Anzeige: -100.00g

**5.10** Befehl: **U** (Unit)

Format: **U**[  $\square$  < Unit > ]  $C_R L_F$

Wirkung: **Wahl der Gewichtseinheit. Eingeben von "U  $C_R L_F$ " allein macht den U-Befehl rückgängig und schaltet wieder auf die unter "Unit 1" konfigurierte Einheit zurück.**

Parameter: < Unit >: g, kg, lb, oz, ozt, tl, GN, dwt, ct, C.M., k., keine Eingabe (keine Einheitsanzeige, Anzeigewert in g).  
Es können auch Grossbuchstaben eingegeben werden.

Hinweis: Der eingegebene U-Befehl bleibt so lange wirksam, bis er durch einen anderen Befehl überschrieben oder die Schnittstelle unterbrochen wird.

## 5.11 Befehl: **D** (Display)

Format: **D**[  $\square$  [**< Text >**]]  $C_R L_F$

Wirkung: **Ein Text wird angezeigt. "D xC<sub>R</sub>L<sub>F</sub>" löscht die Anzeige, D C<sub>R</sub>L<sub>F</sub> gibt sie wieder für die Gewichtsanzeige frei.**

Die Waage arbeitet während der Textanzeige trotzdem normal weiter. Die Ausführung von Send-Befehlen ist davon nicht betroffen.

Parameter: **< Text > :=** alle druckbaren Zeichen der ISO 646-Codetabelle, max. 6 Zeichen. Zu berücksichtigen ist nur die eingeschränkte Darstellbarkeit mit der 7-Segment-Anzeige (Tabelle nebenan)

Hinweis: **< Text >** wird linksbündig angezeigt. Falls **< Text >** länger ist, als die Waagenanzeige darstellen kann, wird der **zuerst eingegebene Teil** abgeschnitten.

888888

Beispiel: **Computer**

**Waage**

Anzeige 100.00 g

$D \square$ TEST  $C_R L_F$  →

tEst

## Darstellung der Textzeichen im Waagendisplay

Die folgende Tabelle enthält die 7-Segmentdarstellung für alle 95 druckbaren Zeichen der ISO 646-Codetabelle.

	'	"	≡	=	'	'	'	[	]	°	†	.	-	.	'
SP	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	.	,	-	.	/

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?

␣	A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O

P	q	r	S	t	U	U	W	X	Y	Z	[	\	]	~	-
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	~	-

'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
'	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o

P	q	r	S	t	u	u	w	x	y	Z	{		}	~	-
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	-

### 5.12 Befehl: **ID** (Identify)

Format: **ID** C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Wirkung: **Die Waage sendet ihre Identifikation (3 Zeilen):**

< Software Version >

TYPE: < Waagentyp >

INR: < Identifikationsnummer >

Beispiel: STANDARD V22.45.00 C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>  
 TYPE: BB3000 C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>  
 INR: A0 C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

### 5.13 Befehl: **CA** (Calibrate)

Format: **CA** C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Wirkung: **Die Waage wird kalibriert.**

Die Aufforderungen "Waage entlasten", "Kalibriergewicht auflegen" sowie die Meldung "Kalibriervorgang abgeschlossen" erfolgen über Waagendisplay und Schnittstelle.

**Computer**

CA C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>



**Waage**

beschäftigt



CB<sub>UUUU</sub>----- C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>



CB<sub>UUUU</sub>0.000<sub>U</sub> g C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Waage entlastet



CB<sub>UUUU</sub>200.000<sub>U</sub> g C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Kalibriergewicht auflegen



CB<sub>UUUU</sub>0.000<sub>U</sub> g C<sub>R</sub>L<sub>F</sub>

Waage entlasten



CB<sub>U</sub>1C<sub>R</sub>L<sub>F</sub> erfolgreich oder



CB<sub>U</sub>0C<sub>R</sub>L<sub>F</sub> nicht erfolgr. oder



ELC<sub>R</sub>L<sub>F</sub> nicht zulässig



## Programmbeispiel in PASCAL

GetString1 = Eingangspuffer

```
BEGIN
  inputstring :=GetString1;
  Weight := ''; Unit :=''; j := 1;
  Ident := Copy (inputstring, 1, 3);
  IF Ident = 'S ' THEN
  BEGIN
    WHILE (Ord (inputstring[j]) < 65) AND
      (j <=Length (inputstring)) DO
      BEGIN
        Weight := Weight + inputstring[j];
        j := j + 1;
      END;
    Unit := Copy (inputstring, j, 4);
  END ELSE
```

weitere Fallunterscheidungen wie unter Punkt 2 aufgezählt mit IF,

weitere Verarbeitung von Weight und Unit

END.

## Programmbeispiel in C

```
char InputString[30];
char Unit[5];
char Ident[4];
float Weight;

scanf(InputString,"%3s%f%s",Ident,&Weight,Unit);

if(strcmp(Ident,"S") == 0) /* stable weight */;
```

## 7. Störungen

### 7.1 Was ist, wenn ... ?

... auf der Schnittstelle eine der folgenden Fehlermeldungen übermittelt wird ?

ES	Ein empfangener Befehl ist falsch ( <u>S</u> yntax <u>E</u> rror). Die geforderte Befehlsstruktur wurde missachtet.
EL	Ein empfangener Befehl ist semantisch (inhaltlich) falsch ( <u>L</u> ogistical <u>E</u> rror). Er ist also wohl syntaktisch korrekt, kann aber aus irgendwelchen Gründen nicht ausgeführt werden. Beispiel: Tarierbefehl, falls Waage in Über- bzw. Unterlast.
ET	Der Datenstring ist nicht korrekt empfangen worden ( <u>T</u> ransmission <u>E</u> rror). Vermutlich stimmen Übertragungsparameter von Peripheriegerät und Datenschnittstelle der Waage nicht überein.
... die Datenausgabe zu langsam/ zu schnell erfolgt ?	Die Standardeinstellung für die Pause zwischen den Datenstrings ist 1 Sekunde (für Drucker GA44). Die Pause kann in der Konfiguration (PSE) gewählt werden: 0.0, HS, 1, 2 Sekunden.

Bei einer Fehlersuche ist auch die Bedienungsanleitung der Waage zu beachten.



Gedruckt auf 100 % chlorfrei hergestelltem Papier. Unserer Umwelt zuliebe.

**Für eine gute Zukunft Ihres METTLER TOLEDO-Produktes:  
METTLER TOLEDO Service sichert Ihnen auf Jahre Qualität, Messgenauigkeit und  
Werterhaltung der METTLER TOLEDO-Produkte.  
Verlangen Sie bitte genaue Unterlagen über unser attraktives Service-Angebot.  
Vielen Dank.**



\*P704096\*

Technische Änderungen und Änderungen im  
Lieferumfang des Zubehörs vorbehalten.

© Mettler-Toledo GmbH 1998      704096 Printed in Switzerland 9809/2.11

**Mettler-Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies**, CH-8606 Greifensee, Switzerland  
Phone +41-1-944 22 11, Fax +41-1-944 30 60, Internet: <http://www.mt.com>