

# BEDIENUNGSANLEITUNG

## TR-200

Rauheitsmessgerät



*Durch neue Technologien und Entwicklungen können Änderungen an unseren Produkten und/oder Produktspezifikationen entstehen.*

*Wir behalten uns das Recht vor, Produkte ohne vorherige Information zu ändern oder anzupassen.*

*Bitte setzen Sie sich mit unserer Vertriebsabteilung in Verbindung für die neuesten Informationen.*

*© Alle Rechte vorbehalten*

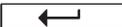
---

## INHALT

<b>1.</b>	<b>ALLGEMEINE ANWENDUNG</b>	<b>5</b>
1.1	Meßprinzip	5
1.2	Standardkonfiguration	6
1.3	Gerätebeschreibung	6
1.4	Inbetriebnahme	7
	1.4.1 Anbringen und Entfernen des Tasters	7
	1.4.2 Laden des Akkus	8
<b>2.</b>	<b>MESSVORGANG</b>	<b>9</b>
2.1	Vorbereitung	9
2.2	Meßstatus	10
2.3	Ändern der Meßeinstellungen	12
	2.3.1 Cutoff-Länge	12
	2.3.2 Anzahl der Cutoff-Längen	13
	2.3.3 Norm	13
	2.3.4 Bereich	14
	2.3.5 Filter	14
	2.3.6 Parameter	15
2.4	Systemeinstellungen	15
	2.4.1 Sprache	16
	2.4.2 Einheit	16
	2.4.3 Display	16
2.5	Funktionsauswahl	17
	2.5.1 Drucken von Parametern	18
	2.5.2 Ungefilterte Profilgrafiken	19
	2.5.3 Position des Tasterkopfes	19
	2.5.4 Kalibrierungswert	19
2.6	Anschluß an PC	20
<b>3.</b>	<b>ZUBEHÖR</b>	<b>21</b>
3.1	Tasterschacht und verstellbarer Fuß	21
3.2	Meßstativ	22
3.3	Tasterverlängerung	22
3.4	Verbindungsstück zu magnetischem Fuß des Gerätes	23
3.5	Seitenverbindungsstück	23
3.6	Taster für gekrümmte Oberflächen	24

<b>4.</b>	<b>TECHNISCHE PARAMETER UND MERKMALE</b>	<b>25</b>
4.1	Taster	25
4.2	Meßparameter	25
4.3	Meßunsicherheit	25
4.4	Fluktuation des angezeigten Wertes	25
4.5	Display	26
	4.5.1 Menu	26
	4.5.2 Parameter	26
	4.5.3 Grafik	26
	4.5.4 Automatische Hinweise	26
4.6	Profile und Filter	26
4.7	Cutoff-Länge	26
4.8	Anzahl der Cutoff-Längen	26
4.9	Rauheitsparameter und Displaybereich	27
4.10	Meßbereich und Auflösung	27
4.11	Stromversorgung	27
4.12	Temperatur/Feuchtigkeitsbereich	27
4.13	Abmaße und Gewicht	28
4.14	Anschluß an PC	28
4.15	Anschluß an Drucker	28
<b>5.</b>	<b>WARTUNG UND PFLEGE</b>	<b>29</b>
5.1	Störungssuche	29
5.2	Fehlermeldungen	29
<b>6.</b>	<b>RESET</b>	<b>30</b>
<b>7.</b>	<b>TECHNISCHE REFERENZEN</b>	<b>31</b>
	7.1.1 Profil	31
	7.1.2 Filter	31
7.2	Mittenlinie	31
7.3.	Länge der Taststrecke	31
	7.3.1 RC Filter	31
	7.3.2 PC-RC Filter	31
	7.3.3 Gauss Filter	32
7.4.	Definition der Rauigkeitsparameter im Rauigkeitsmeßgerät TR 200	32
	7.4.1 Ra arithmetischer Mittenrauhwert	32
	7.4.2 Rq quadratischer Mittenrauhwert	33
	7.4.3 Rz arithmetischer Mittelwert von 10 Einzelrautiefen Rz	33
	7.4.4 Ry (ISO) maximale Profilhöhe	33
	7.4.5 Rmax (früher: Ry (DIN)) maximale Profilhöhe	34
	7.4.6 Pt Gesamthöhe des Profils	34
	7.4.7 Rp maximale Höhe der Profilspitze	34
	7.4.8 Rv (früher Rm) maximale Tiefe des Profiltals	34

7.4.9 Sm mittlerer Abstand der Profilabweichungen	34
7.4.10 Rsm (früher Sm) mittlere Rillenbreite	35
7.4.11 TP Verhältnis Profilerhöhung zu Abtaststrecke.	35
7.4.12 Rsk (Skewness)	36
7.4.13 R3z Drittgrößter Maximalrauhiefenabstand (Grundrauhiefe nach Werknorm DB N 31007 (1983))	36

Start-Taste	
Parameter-Taste	
Escape-Taste	
Menu-Taste	
Pfeil-Taste	 
Bestätigungs-Taste	
Ein / Aus Taste	

## 1. ALLGEMEINE ANWENDUNG

Das tragbare Rauheitsmeßgerät TR-200 ist von der Time Gruppe hergestellt und entwickelt worden. Das Gerät findet in Produktionsstätten Anwendung und kann zur Messung der Oberflächenrauheit verschiedener maschinell hergestellter Teile eingesetzt werden, berechnet entsprechende Parameter gemäß gesetzter Meßbedingungen und zeigt alle Meßparameter und Profilgrafien im LCD Display an.

### Merkmale:

- Messung in verschiedenen Parametern:  
Ra, Rz, Ry, Rq, Rp, Rm, Rt, R3z, Rmax, Sk, S, Sm, tp;
- Hochentwickelter Induktionstaster;
- Vier verschiedene Wellenfilterungsmethoden:  
RC, PC-RC, GAUSS and D-P;
- Konform mit folgenden Standards: ISO, DIN, ANSI und JIS;
- 128x64 LCD Display (grafisch);
- DSP Chip kontrolliert und verarbeitet Daten mit hoher Geschwindigkeit und niedrigem Energieverbrauch;
- Eingebautes, aufladbares Lithium-Ionen Akku und Kontrollschaltkreis mit hoher Kapazität, ohne Speicherungseffekt. Die maximale Betriebszeit beträgt ca. 20 Stunden.
- Anschluß für Time TA220s Drucker zum Ausdruck aller Parameter und Grafen;
- Integrierte RS232 Schnittstelle für Anschluß an PC;
- Automatische Abschaltung und Speicherung sowie verschiedene Sofortfunktionen;
- Folgendes Sonderzubehör ist erhältlich: Taster für Nuten und kleine Bohrungen, Stativ, Tasterschutzkappe, verstellbarer Fuß, ausziehbare seitliche Verlängerung.

### 1.1 MESSPRINZIP

Bei der Rauheitsmessung wird der Sensor auf die zu messende Oberfläche gesetzt und fährt dann gleichmäßig über die Oberfläche. Der Taster wird vom Mechanismus im Inneren des Gerätes angetrieben. Der Taster erfaßt die Rauheit mittels der eingebauten Sonde. Die Rauheit verursacht Verschiebungen der Sonde. Dieses führt zu einer Veränderung der induktiven Masse am Induktor und erzeugt so ein analoges Signal, welches im Verhältnis zur Oberflächenrauheit am Ausgang des phasenempfindlichen Gleichrichters steht. Nachdem dieses Signal verstärkt und konvertiert wird, tritt es in das Meßwertsammelsystem ein. Die gesammelten Meßwerte werden mittels des DSP Chips verarbeitet. Die Messergebnisse erscheinen auf dem LCD Display, können ausgedruckt oder im PC bearbeitet werden.

## 1.2 STANDARDKONFIGURATION

Tabelle 1-1

### Liste der Standardkonfiguration

Bezeichnung	Menge
Standardtaster	1
Netzteil	1 Set
Rauheitsnormale	1
Ladegerät	1
RS232 Schnittstellenkabel	1

## 1.3 GERÄTEBESCHREIBUNG

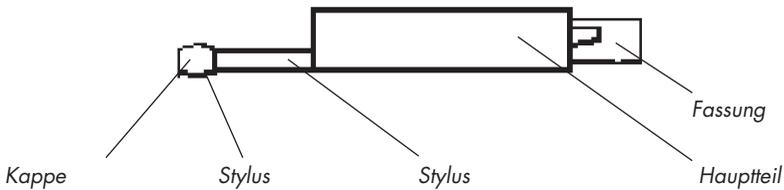


Abbildung 1-1-1 Taster

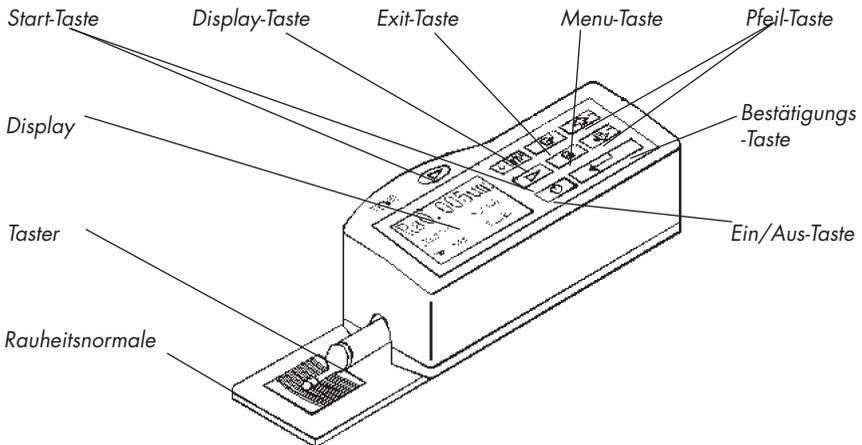


Abbildung 1-1-2 Vorderansicht des Gerätes

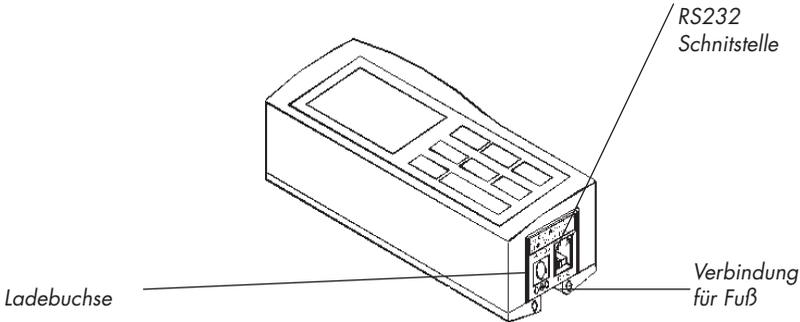


Abbildung 1-1-3 Seitenansicht des Gerätes

## 1.4 INBETRIEBNAHME

### 1.4.1 Anbringen und Entfernen des Tasters

Der Taster wird angebracht, indem man seinen Hauptteil in den Verbindungsschacht auf der Unterseite des Gerätes einführt. (s. Abbildung 1-2) Zum Entfernen des Tasters zieht man ihn vorsichtig aus dem Schacht.

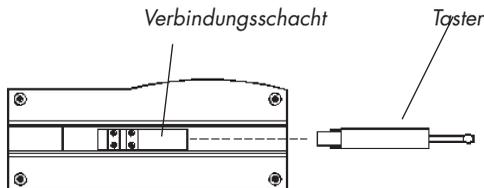


Abbildung 1-2

#### **Tipp:**

1. Der Tasterkopf ist der wichtigste Teil dieses Gerätes und sollte äußerst vorsichtig behandelt werden.
2. Der Tasterkopf sollte während des Anbringens und Entfernens nicht berührt werden, da Beschädigungen die Messergebnisse beeinträchtigen können.

### 1.4.2 Laden des Akkus

Sobald das Akku zu schwach ist (Akku-Symbol leuchtet im Display) sollte das Gerät aufgeladen werden. Dazu wird das Ladegerät an die Ladebuchse am Gerät sowie an 220V 50Hz angeschlossen und das Aufladen kann beginnen (s. Abb. 1-3). Die Eingangsspannung des Ladegerätes ist 220V Wechselspannung mit einer Ausgangsspannung von 6V / 500mA. Die Ladezeit beträgt ca. 2,5 Stunden. Für dieses Gerät benötigt man ein aufladbares Lithium-Ionen Akku. Das Aufladen kann jederzeit ohne Beeinträchtigung des Meßvorgangs durchgeführt werden.

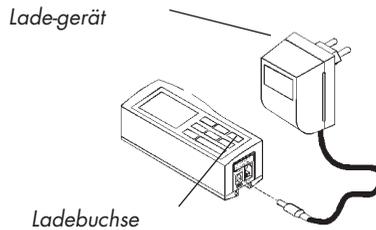


Abbildung 1-3

#### **Tipp:**

- Die Akkuanzeigen im Display bedeuten folgendes:
  -  zeigt normale Spannung an und die Messung kann erfolgen;
  -  der schwarze Balken gibt die Kapazität des Akkus an; zeigt zu geringe Spannung an und das Akku sollte so bald wie möglich aufgeladen werden;
  -  zeigt an, daß das Akku geladen wird;
  -  zeigt an, daß das Akku voll ist und die Stromverbindung sofort zu unterbrechen ist;
- Relativ hohe Geräusche der Stromquelle während des Ladevorgangs können das Meßsignal abschwächen;
- Das Gerät kontrolliert den Ladevorgang, so daß es nicht abzuschalten ist. Das Gerät schaltet sich automatisch an, auch wenn es ausgeschaltet ist.

## 2. MESSVORGANG

### 2.1 VORBEREITUNG

- Gerät einschalten und überprüfen, ob die Akkuspannung normal ist;
- Die zu messende Oberfläche reinigen;
- Das Gerät in einer stabilen Lage auf der Oberfläche plazieren (s. Abb. 2-1 und 2-2).

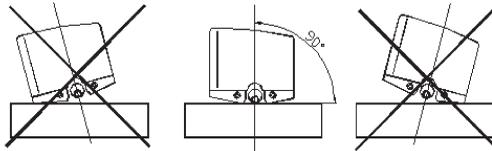
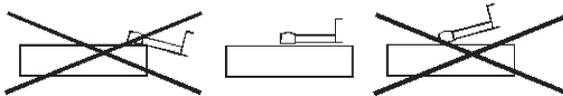
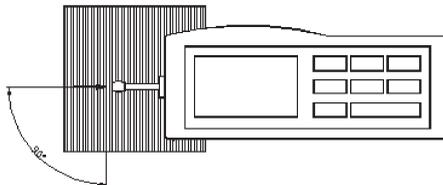


Abbildung 2-1 und 2-2

- Der Taster muß vertikal zum Rauheitsprofil der zu messenden Oberfläche plaziert werden.



**Hinweis:**  
**Korrekte Handhabung des Gerätes während des Meßvorgangs ist Voraussetzung für genaue Meßergebnisse.**



## 2.2 MESSSTATUS

Gerät mit der Starttaste  einschalten. Auf dem Display erscheint automatisch das Model, die Bezeichnung und Informationen über den Hersteller, bevor das Gerät die Standard-meßeinstellungen anzeigt (s. Abb. 2-4).

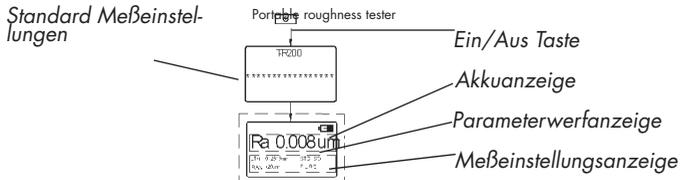


Abbildung 2-4

### Hinweis:

**Die Voreinstellungen des Gerätes erscheinen nach dem ersten Einschalten auf dem Display. Werden diese Einstellungen während des Meßvorganges geändert, so erscheinen sie bei erneutem Einschalten des Gerätes auf dem Display.**

Im Basismessstatus wie folgt vorgehen:

- Messung  Den Startknopf drücken um die Messung zu beginnen. (s. Abb. 2-5)

Abbildung 2-5 Meßvorgang nächste Seite

- Menu-Taste drücken  um in den Funktionsmodus zu gelangen. Die folgenden Kapitel erhalten eine genaue Beschreibung dieses Modi.
- Anzeigen der Meßparameter.
- Nach Messung die Parameter-Taste gedrückt  halten. Mittels der Pfeiltasten   erscheinen alle Parameterwerte dieser Messung auf dem Display. Nach zweimaligen Drücken der Parametertaste wird die Profilgrafik der Messung angezeigt. Nochmaliges Drücken dieser Taste bewirkt, daß der tp-Wert und die zugehörige Grafik erscheint. Der Vorgang kann jetzt wiederholt werden. Durch Drücken der Escape-Taste  kann man in jeder Phase zum Anfang zurückkehren (s. Abbildung).



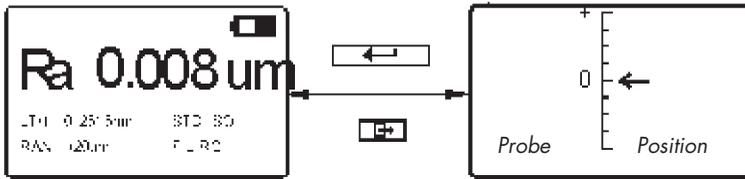


Abbildung 2-7 Position des Tasters

**Hinweise:**

1. **Das Instrument speichert automatisch die Meßwerte und Einstellungen der letzten Messung, bevor es ausgeschaltet wird. Bei erneutem Einstellen erscheinen diese Einstellungen.**
2. **Falls die Meßeinstellungen nicht geändert werden sollen kann die Messung sofort durchgeführt werden.**

**2.3 ÄNDERN DER MESSEINSTELLUNGEN**

Menutaste drücken. Mittels der Pfeil-Tasten gewünschte Einstellung auswählen und mit der Entertaste bestätigen. Alle Meßeinstellungen können so verändert werden (s. Abbildung 2-8).

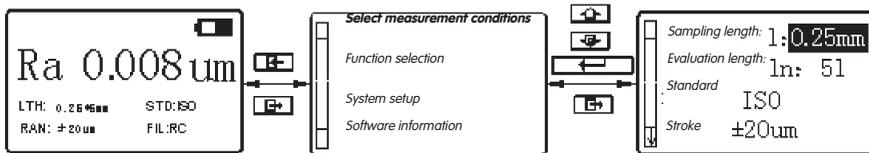


Abbildung 2-8 Auswählen der Meßeinstellungen

**2.3.1 Cutoff-Länge**

Nach Festlegung der Einstellungen wird mit der Pfeil-Taste die Cutoff-Länge gewählt.

Mit der Entertaste einen der folgenden Werte auswählen und mit der Pfeil-Taste bestätigen:

0,8 mm g 2,5 mm g auto g 0,25 mm (s. Abbildung 2-8).

### 2.3.2 Anzahl der Cutoff-Längen

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu ‚Meßeinstellungen‘ die Anzahl auswählen. Mittels der Entertaste eine der folgenden Anzahlen festlegen: 11→21→31→41→51 (s. Abbildung 2-9)

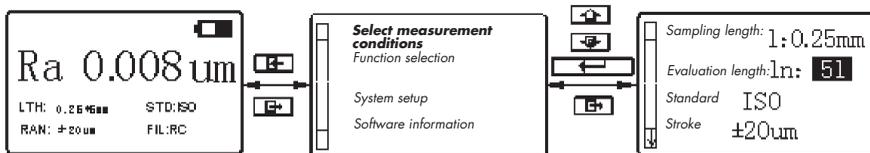


Abbildung 2-9 Ändern der Anzahl der Cutoff-Längen

#### Hinweise:

**Wenn die Musterlänge auf Automatik eingestellt ist, ist die Anzahl der Cutoff-Längen automatisch 51. Dieser Wert kann nicht verändert werden.**

### 2.3.3 Norm

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu ‚Meßeinstellungen‘ die Norm auswählen.

Mittels der Bestätigungs-taste eine der folgenden Normen festlegen: ISO→DIN→JIS→ANSI.

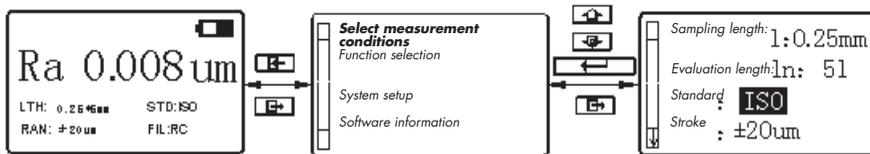


Abbildung 2-10

Tabella 2 Bezeichnung der Norm

**Bezeichnung**

ISO 4287	Internationale Norm
DIN 4758	Deutsche Norm
JIS B601	Japanische Industrienorm
ANSI B46.1	Amerikanischer Standard

**2.3.4 Bereich**

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu ‚Meßeinstellungen‘ den Bereich auswählen. Mittels der Bestätigungs-taste eine der folgenden Bereiche festsetzen:

±20→±40µm→±80µm→auto.

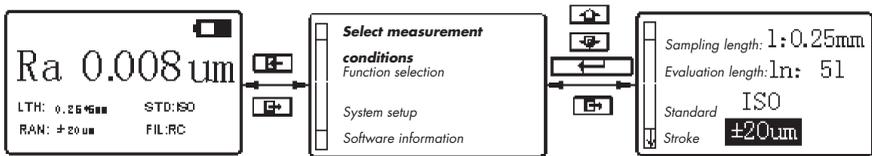


Abbildung 2-11 Ändern des Bereichs

**2.3.5 Filter**

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu ‚Meßeinstellungen‘ den Filter auswählen. Mittels der Bestätigungs-taste eine der folgenden Filter festsetzen:

RC→PC-RC→Gauss→D-P.

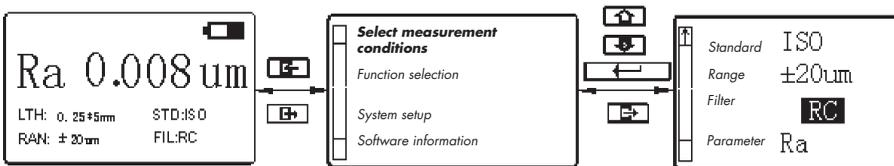


Abbildung 2-12 Ändern des Filters

### 2.3.6 Parameter

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu ‚Meßeinstellungen‘ den Parameter auswählen. Mittels der Bestätigungs-taste eine der folgenden Parameter festsetzen: RaRzgRygRq (von diesen sind die fünf Parameter Ra, Rz, Rmax, Ry fürANSI [amerikanischer Standard] und DIN (deutscher Standard] vorhanden). Nach Bestätigung mit der Bestätigungs-taste wird der gewählte Parameter im Basismeißstatus angezeigt.

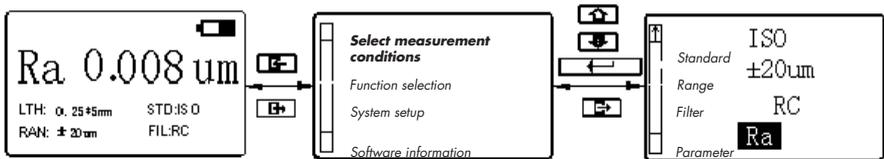


Abbildung 2-13 Ändern der Parametereinstellung

## 2.4 SYSTEMEINSTELLUNGEN

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste das Menu ‚Systemeinstellungen‘ auswählen (s. Abbildung 2.4). Die folgenden Einstellungen können geändert werden.

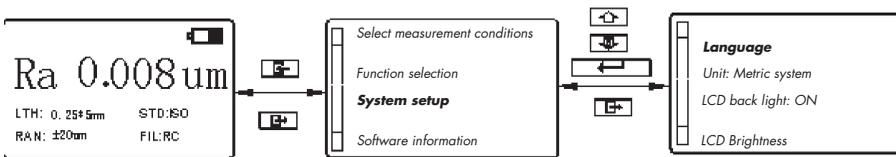


Abbildung 2-14 Auswählen der Systemeinstellungen

## 2.4.1 Sprache

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Systemeinstellungen' Sprache auswählen. Mittels der Bestätigungs-taste eine Sprache festsetzen.

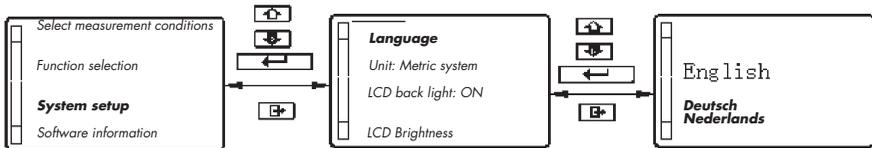


Abbildung 2-15 Auswählen der Sprache

## 2.4.2 Einheit

Menutaste drücken und mit der Scrolltaste im Menu, Systemeinstellungen' Einheit auswählen. Mittels der Bestätigungs-taste die gewünschte Einheit festsetzen und mit der Pfeil-Taste bestätigen.

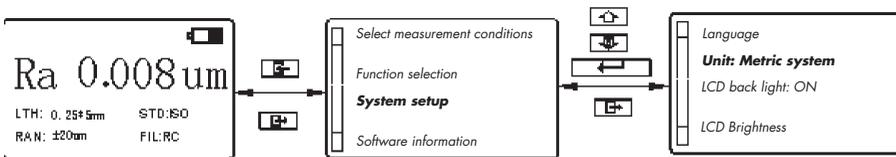


Abbildung 2-16 Auswählen der Einheit (metrisches/Britisches System)

## 2.4.3 Display

### a. LCD Beleuchtung

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Systemeinstellungen' Licht LDC auswählen. Mittels der Bestätigungs-taste Licht Ein/Aus festsetzen und mit der Pfeil-Taste bestätigen.

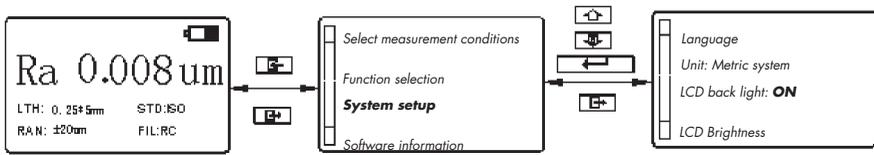


Abbildung 2-17 LCD Beleuchtung Ein/Aus

**Hinweis:**  
**Ein/Aus Taste für zwei Sekunden gedrückt halten um die Beleuchtung ein- bzw. auszuschalten.**

**b. LCD Kontrast**

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Systemeinstellungen' LCD Kontrast auswählen und mit der Bestätigungstaste bestätigen. Mittels der Pfeil-Tasten kann nun der Kontrast verändert werden.

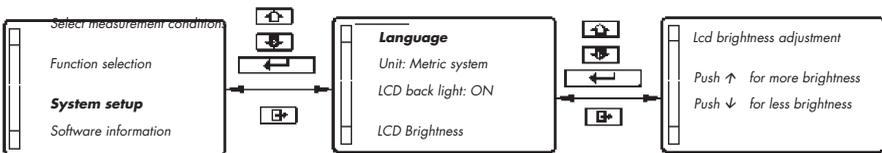


Abbildung 2-18 Einstellen des Kontrasts

**2.5 FUNKTIONSAUSWAHL**

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste das Menu, Funktionsauswahl' auswählen (s. Abbildung 2-19). Die folgenden Einstellungen können geändert werden.

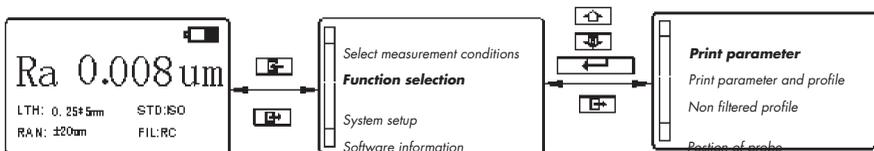


Abbildung 2-19 Auswählen der Funktionsauswahl

### 2.5.1 Drucken von Parametern

Vor dem Drucken Gerät mittels des Schnittstellekabels an den Drucker anschließen (s. Abbildung 2-20) und den Drucker einschalten.

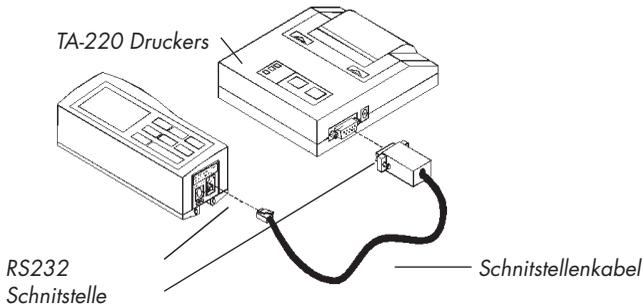


Abbildung 2-20 Anschließen des Druckers

**Hinweis:**

**Dieses Gerät kann nur an einen Drucker aus der TA-Serie angeschlossen werden. Der Drucker TA-210 druckt nur die Parameter der Meßwerte. Der TA-220 druckt neben den Parametern der Meßwerte auch Profilgrafiken und tp-Kurven.**

**a. Drucken von Parametern**

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Funktionsauswahl' das Druckmenu aufrufen. Mittels der Bestätigungstaste die Funktion Drucken von Parametern wählen und der Ausdruck erfolgt (s. Abbildung 2-19).

**b. Drucken von Parametern und Grafiken**

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Funktionsauswahl' das Druckmenu aufrufen. Mittels der Bestätigungstaste die Funktion Drucken von Parametern wählen und der Ausdruck erfolgt. Es werden alle nach der Filterung berechneten Parameter und Profilgrafiken sowie tp-Kurven ausgedruckt.

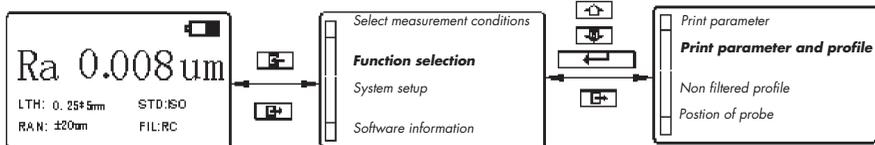


Abbildung 2-21 Drucken von Parametern und Grafiken

### 2.5.2 Ungefilterte Profilgrafiken

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Funktionsauswahl' das Druckmenu aufrufen. Mittels der Bestätigungs-taste die Funktion ungefilterte Profilgrafiken wählen und die Grafiken erscheinen auf dem Display.

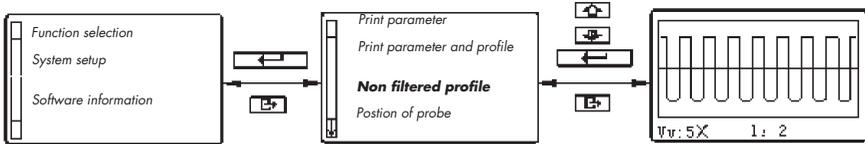


Abbildung 2-22 Auswählen der ungefilterten Profilgrafiken

### 2.5.3 Position des Tasterkopfes

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Funktionsauswahl' das Druckmenu aufrufen. Mittels der Bestätigungs-taste das Menu Position des Tasterkopfes auswählen. Mittels der Bestätigungs-Taste kann nur die Position des Tasterkopfes gezeigt werden.

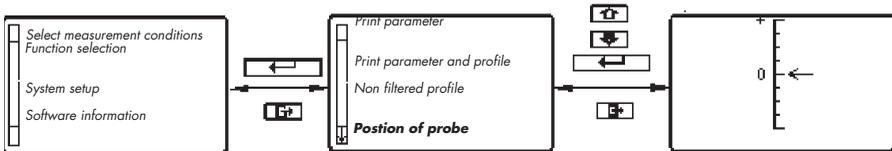


Abbildung 2-23 Auswählen des Zeigen der Position des Tasterkopfes

### 2.5.4 Kalibrierungswert

Menutaste drücken und mit der Pfeil-Taste im Menu, Funktionsauswahl' das Druck-menu aufrufen. Mittels der Bestätigungs-taste das Menu Kalibrierung auswählen. Der Kalibrierungskoeffizient kann nun mit den Pfeil-Tasten eingestellt werden.

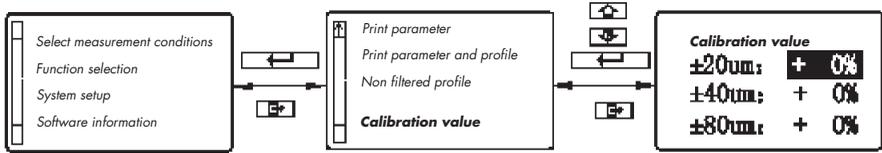


Abbildung 2-24 Kalibrierungswert

**Hinweise:**

1. Wenn bei korrektem Ausführen der Messung der gemessene Wert  $\pm 10\%$  des ungefähren Wertes des Musters ist, muß der Kalibrierungswert proportional zur Abweichung angepaßt werden. Die Kalibrierung sollte in einem Bereich von  $\pm 20\%$  liegen.
2. Das Gerät hat umfangreiche Qualitätskontrollen durchlaufen um sicherzustellen, daß die Abweichung weniger als  $\pm 10\%$  beträgt. Es wird daher empfohlen, diese Funktion nicht zu häufig zu benutzen.

**2.6 ANSCHLUSS AN PC**

Gerät mittels eines Schnittstellekabels an die serielle Schnittstelle des PCs anschließen

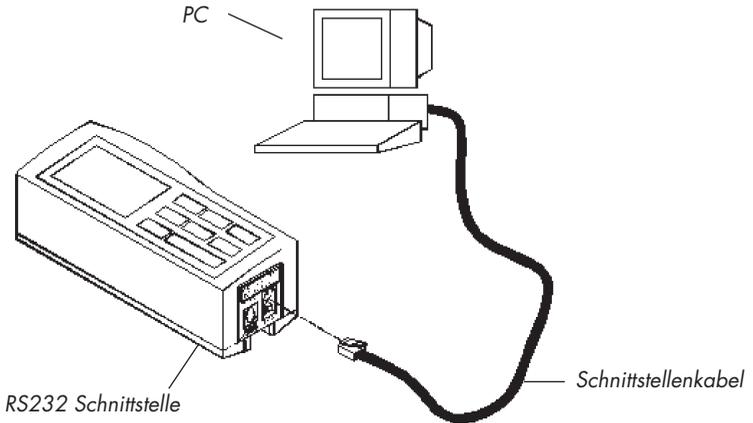


Abbildung 2-25 Anschluß an PC

**Hinweis:**

Um die Verbindung zum PC herstellen zu können, benötigt man die Data View Software. Detaillierte Informationen befinden sich in der Software-Bedienungsanleitung.

### 3. ZUBEHÖR

#### 3.1 TASTERSCHACHT UND VERSTELLBARER FUSS

Sollte die zu messende Oberfläche kleiner als die Fläche des Instruments sein, kann der Tasterschacht und der verstellbare Fuß (TR-200 Sonderzubehör) als zusätzliche Stütze während der Messung benutzt werden (s. Abbildung 3-1 und 3-2).

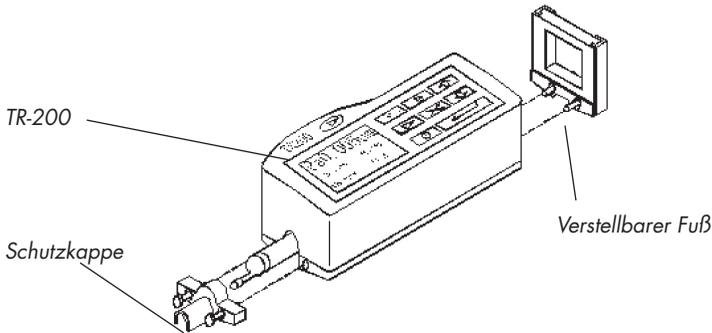


Abbildung 3-1 Verstellbarer Fuß und Tasterschacht

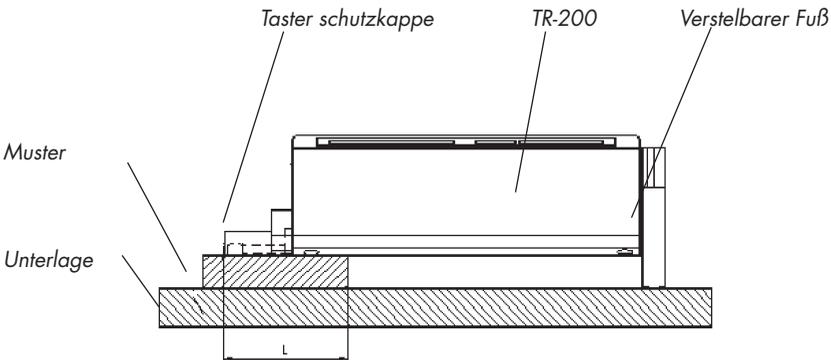


Abbildung 3-2 Anwendung des verstellbaren Fußes und des Tasterschachts

**Tipp:**

1. **Es ist darauf zu achten, daß sich der Taster während der Messung nicht aus dem Schacht löst.**
2. **Der verstellbare Fuß muß fest angebracht werden.**

### 3.2 MESSSTATIV

Die Meßstative aus der TA-Serie können problemlos unterschiedliche Höhen zwischen dem Gerät und dem zu messenden Teil überbrücken, so daß ein stabiler Halt entsteht. Dadurch eröffnet sich ein breitgefächerter Anwendungsbereich. Darüber hinaus kann die Rauheit von komplexen Formen gemessen werden. Die Meßstative aus der TA-Serie ermöglichen eine genaue Positionierung des Tasters. Sollte der Ra Wert einer gemessenen Oberfläche relativ niedrig sein, so ist die Benutzung eines Stativs zu empfehlen.

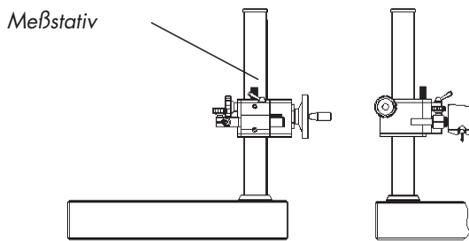


Abbildung 3-3 Meßstativ

### 3.3 TASTERVERLÄNGERUNG

Die Tasterverlängerung ermöglicht ein tieferes Eindringen des Tasters in das zu messende Teil. Die Länge beträgt 50 mm.

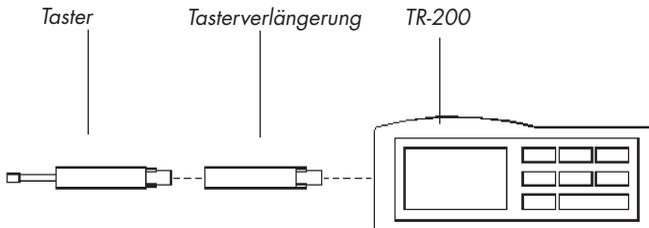


Abbildung 3-4 Tasterverlängerung

### 3.4 VERBINDUNGSSTÜCK ZU MAGNETISCHEM FUß DES GERÄTES

Das Verbindungsstück verbindet das Gerät mit dem magnetischen Fuß und ermöglicht so die Messung unterschiedlicher Oberflächen (s. Abbildung 3-5). Dieses ist besonders für Nutzung in Produktionsstätten geeignet.

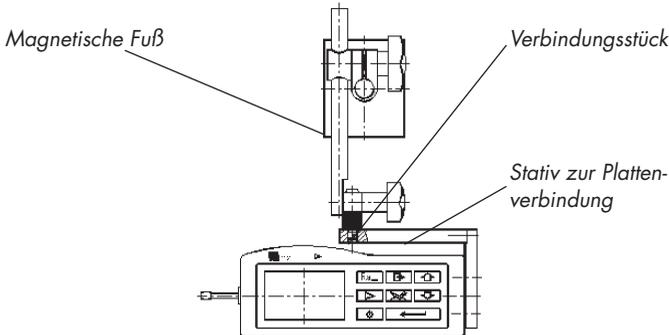


Abbildung 3-5 Verbindungsstück zu magnetischem Fuß des Gerätes

### 3.5 SEITENVERBINDUNGSSTÜCK

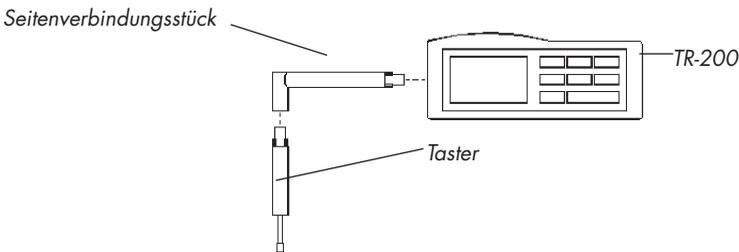


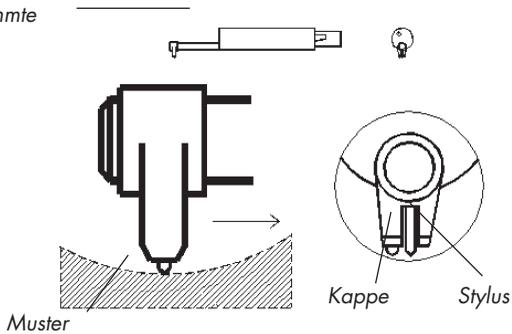
Abbildung 3-6 Seitenverbindungsstück

Das Seitenverbindungsstück kann z. B. zur Messung von Kurbelwellen benutzt werden.

### 3.6 TASTER FÜR GEKRÜMMTE OBERFLÄCHEN

Der Taster für gekrümmte Oberflächen kann konvexe und konkave Oberflächen messen (s. Abbildung 3-7).

*Taster für gekrümmte  
Oberflächen*



*Abbildung 3-7 Taster für gekrümmte Oberflächen*

## **4. TECHNICAL PARAMETER AND FEATURES**

### **4.1 TASTER**

- Meßprinzip: Induktionstyp
- Meßbereich: 160 µm
- Radius der Tasterspitze: 5 µm
- Material der Tasterspitze: Diamant
- Dynamo-Meßsystem des Tasters: 4mN (0,4 gf)
- Winkel des Tasters: 90°
- Vertikaler Radius der Tasterkappe: 45mm

### **4.2 MESSPARAMETER**

- Maximale Schlaglänge: 17,5 mm/0,7 inch
- Meßgeschwindigkeit:
- Messen der Cutoff-Länge = 0,25 mm  $V_t = 0,135 \text{ mm/s}$
- Messen der Cutoff-Länge = 0,8 mm  $V_t = 0,5 \text{ mm/s}$
- Messen der Cutoff-Länge = 2,5 mm  $V_t = 1 \text{ mm/s}$
- Rückwärts  $V = 1 \text{ mm/s}$

### **4.3 MESSUNSICHERHEIT**

Weniger als  $\pm 10\%$ .

### **4.4 FLUKTUATION DES ANGEZEIGTEN WERTES**

Weniger als 6 %.

## **4.5 Display**

### **4.5.1 Menu**

Ändern der Meßeinstellungen, Kalibrierungswert, Anschluß zu PC oder Drucker

### **4.5.2 Parameter**

Rauheitsparameter kompatibel mit folgenden vier Normen: ISO, DIN, ANSI und JIS.

### **4.5.3 Grafik**

Ungefilterte Profilabbildungen, gefilterte Profilabbildungen und tp-Abbildungen.

### **4.5.4 Automatische Hinweise**

Messung, Menu, Fehlermeldung, Akkukapazität, automatisches Abschalten

## **4.6 PROFILE UND FILTER**

*Tabelle 3*

	<b>Profile</b>	<b>Filter</b>
-	gefilterte Profile	RC
-	gefilterte Profile	PC-RC
-	gefilterte Profile	Gauß
-	ungefilterte Profile	D-P

## **4.7 CUTOFF-LÄNGE**

Automatisch; 0,25 mm; 0,8 mm; 2,5 mm (optional)

## **4.8 ANZAHL DER CUTOFF-LÄNGEN**

(1 - 5) | optional

## 4.9 RAUHEITSPARAMETER UND DISPLAYBEREICH

Tabelle 4

Parameter	Displaybereich
Ra	0,005 µm - 16 µm
Rq	0,005 µm - 40 µm
Rz	0,02 µm - 160 µm
R3z	0,02 µm - 160 µm
Ry	0,02 µm - 160 µm
Rt	0,02 µm - 160 µm
Rp	0,02 µm - 160 µm
Rm	0,02 µm - 160 µm
Sk	0 - 100 %
S	1 mm
Sm	1 mm
tp	0 - 100 %

## 4.10 MESSBEREICH UND AUFLÖSUNG

Tabelle 5

Meßbereich	Auflösung
Automatik	0,01 µm - 0,04 µm
±20 µm	0,01 µm
±40 µm	0,02 µm
±80 µm	0,04 µm

## 4.11 STROMVERSORGUNG

Aufladbares Lithium-Ionen Akku.

## 4.12 TEMPERATUR/FEUCHTIGKEITSBEREICH

Einsatzumgebung:

- Temperatur: 0 - 40°C
- Feuchtigkeit: <90% RH

Lagerung und Transport:

- Temperatur: -40°C - 60°C
- Feuchtigkeit: <90% RH

#### **4.13 ABMASSE UND GEWICHT**

140x52x48 mm, ungefähr 500 g

#### **4.14 ANSCHLUSS AN PC**

RS232 serielle Schnittstelle

#### **4.15 ANSCHLUSS AN DRUCKER**

Anschluß nur an Drucker der TA-Serie. Der Drucker TA-210 druckt nur Parameter:  
Der TA-220 druckt neben den Parametern der Meßwerte auch Profilgrafiken  
und tp-Kurven.

## 5. WARTUNG UND PFLEGE

- Zu vermeiden sind heftige Stöße, starke Erschütterungen, Staub, Fettspuren und starke magnetische Felder;
- Der Taster ist ein empfindliches Teil und sollte besonders vorsichtig behandelt werden. Es ist zu empfehlen, den Taster nach jedem Gebrauch in die dafür vorgesehene Dose zurückzulegen.
- Der Rauheitsstandard sollte möglichst kratzerfrei gehalten werden, um Kalibrierungsfehler zu vermeiden.

### 5.1 STÖRUNGSSUCHE

Wenn das Gerät fehlerhaft arbeitet, sollte bei der Erkennung und Beseitigung von Störungen gemäß den Hinweisen im nächsten Kapitel vorgegangen werden. Kann die Störung nicht behoben werden, ist das Gerät an uns zur Reparatur zurückzuschicken. Das Gerät sollte nicht eigenhändig auseinandergelegt oder repariert werden. Geben Sie uns bitte kurze Hinweise über die Fehlfunktion des Gerätes und fügen Sie die Garantiebescheinigung und Rauheitsnormale bei.

### 5.2 FEHLERMELDUNGEN

Tabelle 6

<b>Displayinhalt</b>	<b>Grund / Abhilfe</b>
- Schlagüberschreitung	Maximaler Meßwert; überschreitet Schlaglänge <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Escape-Taste drücken</i></li> <li>2. <i>Erhöhen des Schlagbereiches in den Menueinstellungen; Escape-Taste drücken;</i></li> <li>3. <i>Messung erneut durchführen.</i></li> </ol>
- Keine Meßwerte	Fehlerhafte Messung aufgrund falscher Bedienung <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Escape-Taste drücken;</i></li> <li>2. <i>Meßvorbereitungen überprüfen;</i></li> <li>3. <i>Das Gerät einschalten und Messung durchführen.</i></li> </ol>
- A/D Chip Fehler	Fehler in der Hardware-schaltung <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Das Gerät aus- und wieder einschalten; oder</i></li> <li>2. <i>Reset-Taste drücken; oder</i></li> <li>3. <i>Das Gerät zwecks Reparatur an uns zurückschicken</i></li> </ol>
- Motor blockiert	Mechanischer Fehler
- Taster im Rückwärts-modus	Taster befindet sich im automatischen Rückwärtsmodus <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Escape-Taste drücken und warten, bis der Taster zur Ausgangsposition zurückgekehrt ist;</i></li> <li>2. <i>Messung erneut durchführen.</i></li> </ol>

## 6. RESET

Sollten die aufgetretenen Störungen im vorangegangenen Kapitel nicht erwähnt worden sein, kann man mittels der Resettaste zu den ursprünglichen Voreinstellungen zurückkehren.

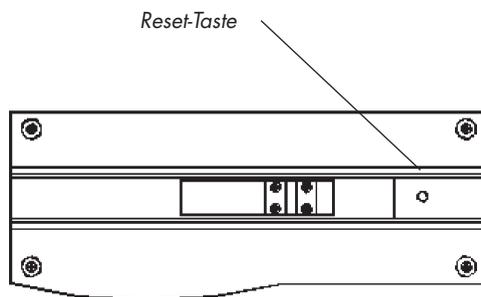


Abbildung 6-1 Reset

## 7. TECHNISCHE REFERENZEN

### 7.1.1 Profil

- a. Originalprofil: Ungefiltertes Profilsignal, das der Taster direkt von der gemessenen Oberfläche erzeugt.
- b. Gefiltertes Profil: Gefiltertes Profilsignal, das aus dem Originalprofil durch Ausfilterung der Welligkeit entstanden ist.

### 7.1.2 Filter

- a. RC-Filter: Herkömmlicher, 2-stufiger Filter mit Phasen-Verschiebung.
- b. PC-RC-Filter: RC-Filter mit Korrektur des Phasengangs.
- c. Gauss-Filter: Filter gemäß DIN 4777.
- d. D-P ungefiltertes Profil: Bezieht sich auf die Mittellinie der kleinsten quadratischen Abweichung.

## 7.2 MITTENLINIE

Das Rauigkeitsmessgerät TR 200 nimmt als Bezugslinie die Mittellinie der kleinsten quadratischen Abweichung.

## 7.3. LÄNGE DER TASTSTRECKE

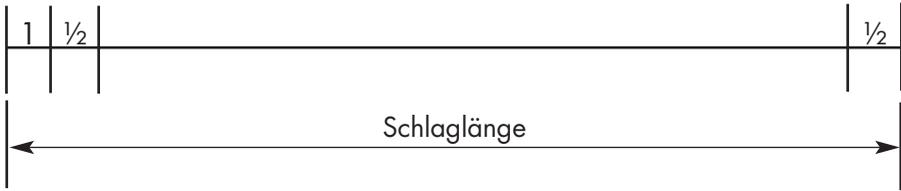
### 7.3.1 RC-Filter



### 7.3.2 PC-RC-Filter



**7.3.3 Gauss-Filter**



**7.4. DEFINITION DER RAUHIGKEITSPARAMETER IM RAUHIGKEITSMESSGERÄT TR 200**

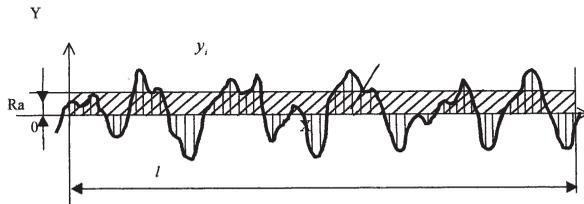
In diesem Kapitel sind die im Rauigkeitsmeßgerät TR 200 verwendeten Rauigkeitsparameter definiert.



**7.4.1 Ra arithmetischer Mittenrauhwert**

Arithmetischer Mittelwert der Beträge aller Profilwerte des Rauheitsprofils.

$$Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$



### 7.4.2 Rq quadratischer Mittenrauhwert

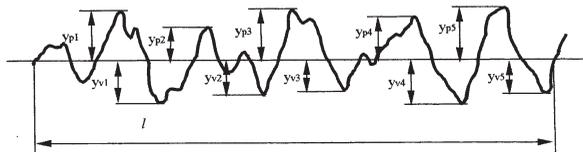
Quadratische Mittelwert aller Profilwerte des Rauheitsprofils.

$$Rq = \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

### 7.4.3 Rz arithmetischer Mittelwert von 10 Einzelrauhtiefen Rz

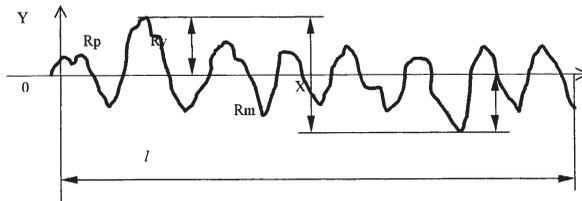
Arithmetische Mittelwert von 10 Einzelrauhtiefen Rz aufeinanderfolgender Einzelmeßstrecken. (Früher Zehnpunktehöhe)

$$Rz = \frac{\sum_{i=1}^5 y_{pi} + \sum_{i=1}^5 y_{vi}}{5}$$



### 7.4.4 Ry (ISO) maximale Profilhöhe

Der Abstand zwischen der höchsten Erhebung und der niedrigsten Vertiefung innerhalb der Gesamtmeßstrecke.



### 7.4.5 Rmax (früher: Ry (DIN) maximale Profilhöhe

Die größte Einzelrauhtiefe innerhalb der Gesamtmeßstrecke. Die Einzelrauhtiefe wird bestimmt durch den Abstand zwischen der höchsten Erhebung und der niedrigsten Vertiefung innerhalb der Einzelmeßstrecke.

### 7.4.6 Pt Gesamthöhe des Profils

Summe aus der Höhe der größten Profilspitze und der Tiefe des größten Profiltals des P-Profiles innerhalb der Meßstrecke. Die Länge der Bezugsstrecke ist anzugeben.

### 7.4.7 Rp maximale Höhe der Profilspitze

Höhe der größten Profilspitze des Rauheitsprofils innerhalb einer Einzelmeßstrecke.

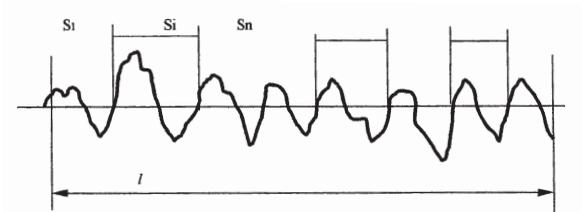
### 7.4.8 Rv (früher Rm) maximale Tiefe des Profiltals

Tiefe des größten Profiltals des Rauheitsprofils innerhalb einer Einzelmeßstrecke.

### 7.4.9 Sm mittlerer Abstand der Profilabweichungen

Mittlerer Abstand Abweichungen des Rauheitsprofils.

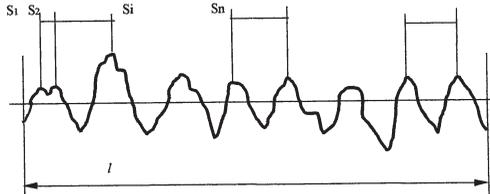
$$RSm = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} Si$$



### 7.4.10 Rsm (früher Sm) mittlere Rillenbreite

Arithmetischer Mittelwert der Breiten der Profilelemente des Rauheitsprofils.

$$RS = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} S_i$$

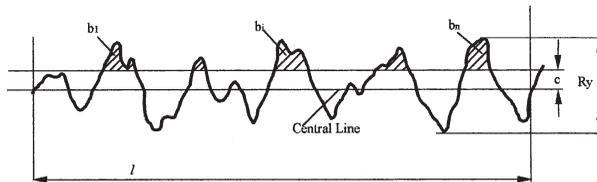


### 7.4.11 TP Verhältnis Profilerhöhung zu Abtaststrecke

Verhältnis der Länge der Profilerhöhungen zur Abtaststrecke.

$$tp = \frac{\eta_p}{l}$$

$$\eta_p = b_1 + \Lambda \Lambda + b_i + \Lambda \Lambda + b_n$$



### 7.4.12 Rsk (Skewness)

Rsk ist ein Mass für die Asymmetrie der Amplituden, definiert durch die mittlere kubische Profilabweichung innerhalb der Abtaststrecke.

$$RS_k = \frac{1}{R_q^3} \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i)^3$$

### 7.4.13 R3z Drittgrößter Maximalrauhiefenabstand (Grundrauhiefe nach Werknorm DB N 31007 (1983))

R3z ist der Mittelwert der senkrechten Abstände der der dritthöchsten Profilspitze vom drittiefsten Profiltal des Rauheitsprofils innerhalb einer Einzelmessstrecke für die Gesamtmessstrecke.

## EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Für folgendes Erzeugnis  
**TR-200 (Rauheitsmessgerät)**  
wird bestätigt, daß es den Vorschriften, insbesondere  
den Schutzanforderungen, entspricht, die in der Richtlinie der  
Europäischen Gemeinschaft zur Angleichung der Rechtsvorschriften  
über die elektromagnetische Verträglichkeit .

Diese Erklärung gilt für alle identischen Exemplare des Erzeugnisses,  
die nach den beigefügten Entwicklungs-, Konstruktions- und  
Fertigungszeichnungen und Beschreibungen, die Bestandteil dieser  
Erklärung sind, hergestellt werden.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich der elektromagnetischen  
Verträglichkeit wurden folgende einschlägige harmonisierte Normen  
herangezogen:  
EN55022, EN60555-2, EN60555-3, EN50082-1

Diese Erklärung wird verantwortlich für folgenden Hersteller/Importeur  
abgegeben:

Unternehmensbezeichnung: INNOVATEST Europe BV  
Anschrift: Borgharenweg 140  
Telefon / Telefax: +31-43-3520060 / +31-43-3631168  
Name des Unterzeichners: Nicole Paulissen-Schiffer  
Stellung im Unternehmen: General Manager

Maastricht



**Ort**

**Rechtsverbindliche Unterschrift**

## **HAUPTSITZ** **PRODUKTION, VERTRIEB & SERVICE**

### **INNOVATEST Europe BV**

Borgharenweg 140

6222 AA Maastricht (Niederlande)

Telefon: +31 43 3520060

Fax: +31 43 3631168

Email: [info@innovatest-europe.com](mailto:info@innovatest-europe.com)

[www.innovatest-europe.com](http://www.innovatest-europe.com)

IN09-168