

Measure what you see.

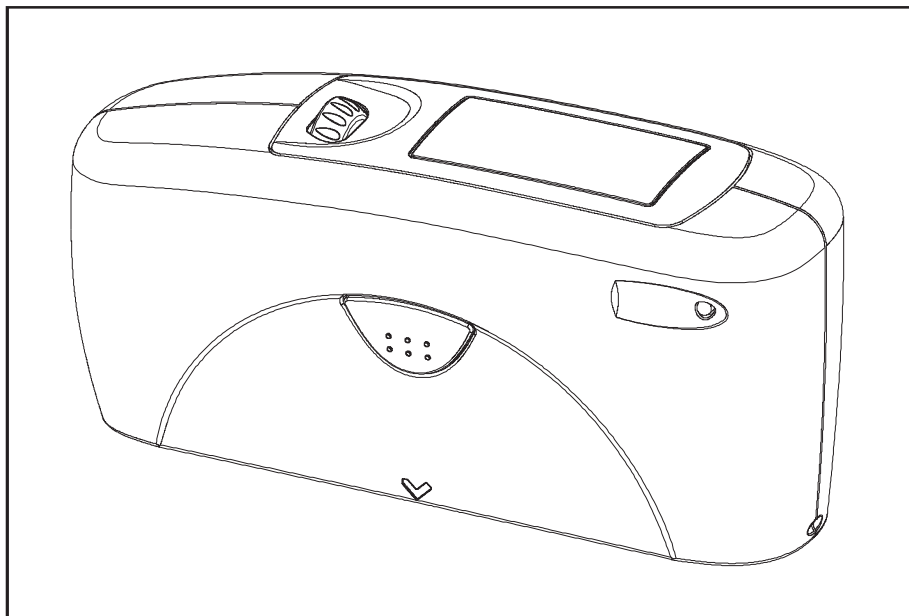
micro-gloss



Betriebsanleitung

micro-gloss

Betriebsanleitung



Patent angemeldet

260 023 932 D 1604

BYK-Gardner GmbH

Lausitzer Str. 8
D-82538 Geretsried
Germany
Tel. 0-800-gardner
(0-800-4273637)
+49-8171-3493-0
Fax +49-8171-3493-140

BYK - Gardner USA

9104 Guilford Road
Columbia, MD 21046
USA
Phone 800-343-7721
301-483-6500
Fax 800-394-8215
301-483-6555

Sehr geehrter Kunde,

danke, dass Sie sich für ein BYK-Gardner Produkt entschieden haben. BYK-Gardner hat es sich zur Aufgabe gemacht, Sie mit Qualitätsprodukten und -dienstleistungen zu versorgen. Wir bieten komplette Systemlösungen an, um Ihre Probleme in den Bereichen Glanz und physikalische Eigenschaften zu lösen. Als Basis unseres weltweiten Geschäfts ist es uns wichtig, den Kunden zufrieden zu stellen. Folglich bieten wir zusätzlich zu unseren Produkten viele MEHRWERT-Dienstleistungen an:

- Technisches Verkaufspersonal
- Technische- u. Anwendungsunterstützung
- Anwendungs- und technische Seminare
- Reparatur u. Zertifizierungs-Service

BYK-Gardner ist ein Teil der Altana AG und eine direkte Tochtergesellschaft der BYK-Chemie GmbH, ein führender Lieferant von Additiven für Beschichtungen und Kunststoffe. Zusammen bieten wir die kompletten und einzigartigen Lösungen Ihnen als unserem Kunden an.

Danke für Ihr Vertrauen. Wenn es etwas gibt, was wir verbessern können, um Ihren Bedürfnissen zu entsprechen, zögern Sie nicht, uns zu informieren.

Ihr BYK-Gardner Team

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweise	7
2. Systembeschreibung und Lieferhinweise	13
3. Energieversorgung	15
3.1 Energieversorgung Batteriebetrieb	15
3.2 Batteriewechsel	16
3.3 Externe Energieversorgung	16
4. Bedienelemente	17
5. Erste Schritte	19
5.1 Einschalten und Messen	19
5.2 Navigation	20
5.3 Namen/Zahlen ändern	21
5.4 Übersicht Hauptmenü	22
6. Kalibration	23
6.1 Autodiagnose	23
6.2 Kalibrieren	24
6.2.1 Glanz	24
6.2.2 Schichtdicke (nur micro-TRI-gloss μ)	24
6.2.3 Kal.werte ändern	25
6.2.4 Status	26
6.2.5 Skala Glanz	27
6.2.6 Skala Schichtdicke	27
6.3 Kalibrierstandards	28
6.4 Prüfstandard	28
7. Messpraxis	29
7.1 Lacke, Kunststoffe und ähnliche Materialien	29
7.2 Anodisiertes Aluminium und andere Metalloberflächen	30
7.3 Schichtdickenmessung	31
8. Messmodus	32
8.1 Einzelmessung	32
8.2 Statistik	33

8.2.1	Anzahl Messungen	34
8.2.2	Anzeige	35
8.2.3	Abbruch Block	36
8.2.4	Löschen Block	36
8.2.5	Löschen Messung	36
8.3	Dauermessung	37
8.4	Basismodus	38
9	Geometrie/Sensor	39
9.1	Geometrie wählen	39
9.2	Auswahl Schichtdickensensor	39
9.3	Sensoreinstellung Combi	40
10.	Speicherung/Organizer	41
10.1	Speichern	41
10.2	Speicher wählen	41
10.3	Speicher anlegen	42
10.4	Speicher löschen	42
10.5	Speicher einsehen	42
10.6	Organizer wählen	43
10.	Differenzmessung und Pass/Fail	45
10.1	Differenzen	45
10.2	Standard messen	45
10.3	Standard wählen	46
10.4	Standard anlegen	47
	Standard definieren	47
10.5	Standard ändern	48
10.6	Standard löschen	48
11.	Setup	49
11.1	Datum/Uhr	49
11.2	Signalton	49
11.3	Abschaltzeit	49
11.4	Sprache	50
11.5	Info	50

12. Schnittstelle	51
13. Normen	52
14. Technische Daten	54
15. Fehler und Warnhinweise	56
16. Reinigung und Wartung	58
17. Service und Zertifizierung	59
Service	59
Servicezentren für BYK-Gardner Produkte	60
18. Copyright	61

1. Sicherheitshinweise

- Bevor Sie das Gerät das erste Mal in Betrieb nehmen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung und nehmen Sie insbesondere Kenntnis von den Sicherheitshinweisen.
- Bei sachgemäßem Gebrauch des Gerätes einschließlich dem Zubehör sind keine Gefahren zu befürchten, weder mechanischer Art, noch durch elektrischen Strom.
- Dieses Produkt ist mit Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet. Lesen Sie die Sicherheitshinweise sorgfältig und benutzen Sie das Gerät nur so, wie es in dieser Anleitung beschrieben ist, um versehentliche Verletzungen oder Schaden zu vermeiden.
- Es können keine Produkthaftungs- und Gewährleistungsansprüche geltend gemacht werden, wenn das Gerät nicht entsprechend den Hinweisen in der Betriebsanleitung und am Gerät betrieben wird.
- Behalten Sie diese Bedienungsanleitung als Referenz.
- Wenn Sie dieses Gerät weitergeben, stellen Sie sicher, diese Betriebsanleitung beizufügen.

Die folgenden Symbole und Begriffe werden verwendet.



Dieses Symbol warnt vor Verletzungsgefahr.



Dieses Symbol warnt vor Verletzungsgefahr verursacht durch Elektrizität.



Dieses Zeichen weist auf zusätzliche Informationen hin.

GEFAHR

Der Begriff GEFAHR warnt vor möglichen ernsthaften Verletzungen und vor Lebensgefahr.

WARNUNG

Der Begriff WARNUNG warnt vor Verletzungen und vor größerem Sachschaden.

VORSICHT

Der Begriff VORSICHT warnt vor geringfügigen Verletzungen oder vor Sachschaden.

GEFAHR: Verletzungen möglich



- Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen
Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern.

Ein gefahrloser Betrieb ist nicht mehr möglich:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen
- nach schweren Transportbeanspruchungen.



- Batterien, Akkus und Akkupack nicht quetschen oder zerlegen, nicht erhitzen oder ins Feuer werfen, nicht in Flüssigkeiten tauchen, nicht neben Feuer, Öfen oder andere Orte mit hoher Temperatur legen, nicht direktem Sonnenlicht aussetzen oder in Mikrowellenherde legen. Nicht in Geräte einsetzen, die luftdicht verschlossen sind. Sie können explodieren oder schädliche Stoffe freisetzen.



- Führen Sie am Gerät weder mechanische noch elektrische Reparaturen durch. Das Gerät darf nur durch geschultes Fachpersonal geöffnet werden. Wenden Sie sich hierzu bitte an unseren Technischen Kundendienst.
- Das Gerät und Zubehör können wie folgt von der Versorgung getrennt werden:

Gerät:

- a) durch Entfernen der Batterie oder
- b) durch Entfernen des USB-Kabels



- Achten Sie beim Umgang mit den Batterien darauf, dass an den Kontakten kein Kurzschluss entsteht. Gegenstände aus Metall dürfen nicht mit den blanken Kontakten in Berührung kommen.

WARNUNG: größerer Sachschaden



- Das Messgerät besteht aus empfindlichen optischen und elektronischen Präzisionsteilen. Lassen Sie es nicht fallen und schützen Sie es vor Stößen!
- Vermeiden Sie andauernde hohe Luftfeuchtigkeit und Kondenswasserbildung. Schützen Sie das Gerät vor Spritzwasser und Chemikalien.
- Verwenden Sie bitte ausschließlich das für das Gerät erhältliche Zubehör.
- An der USB Schnittstelle dürfen nur Geräte angeschlossen werden, die die Anforderungen für Sicherheitskleinspannung erfüllen.

VORSICHT: Sachschaden

- Fassen Sie nicht in die Messöffnung und schützen Sie diese vor eindringenden Fremdkörpern.
- Setzen Sie das Gerät nicht über einen längeren Zeitraum direktem Sonnenlicht aus. Lagern Sie es nicht in heißer oder staubiger Umgebung. Den besten Schutz bei der Aufbewahrung bietet der mitgelieferte Koffer.
- Setzen Sie die Schutzkappe auf, wenn das Gerät nicht verwendet wird.
- Vermeiden Sie andauernde hohe Luftfeuchtigkeit und Kondenswasserbildung.

- **Zur Reinigung niemals Aceton verwenden!**

Das Gerätegehäuse ist gegen viele Lösemittel beständig. Benutzen Sie zur Reinigung ein weiches, feuchtes Tuch. Bei grober Verschmutzung kann auch etwas Ethanol bzw. Spiritus verwendet werden.

Zusätzliche Informationen zum Gebrauch:

- Sie finden die technischen Daten für alle Systemsbestandteile wie das Messgerät und Batteriefach auf den jeweiligen Aufklebern des Herstellers und im Kapitel "Technische Daten".
- **Achtung:** Batterien und Akkus sind Sondermüll und dürfen daher nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Achten Sie daher auf die Entsorgungshinweise des Batterie- und Akkuherstellers. Isolieren Sie vor der Entsorgung die Anschlüsse der Batterien mit Klebstreifen oder ähnlichen Materialien.



2. Systembeschreibung und Lieferhinweise

Die Messgeräte der micro-gloss Familie dienen zur Bestimmung des Glanzgrades von Lackbeschichtungen, Kunststoffen, Keramik und metallischen Oberflächen. Das micro-TRI-gloss μ misst zusätzlich die Schichtstärke von Farbe und Beschichtungen auf magnetischen (Fe) und nichtmagnetischen Metalluntergründen (NFe).

Die Oberfläche der Probe wird unter einem definierten Winkel angestrahlt und das reflektierte Licht fotoelektrisch gemessen (Reflektometer).

Je nach dem typischen Glanzgrad der Prüfkörper werden Reflektometer mit unterschiedlichen Einstrahlungswinkeln (Geometrie) angewendet.

Die Messgeräte sind mit den Normgeometrien 20°, 60° oder 85° ausgestattet. Im micro-TRI-gloss sind alle drei Geometrien integriert. In dieser Anleitung beschriebene Funktionen bezüglich Geometrieauswahl sind nur beim Dreiwinkelgerät verfügbar.

Neben der Messung einzelner Glanzwerte können Messreihen mit bis zu 999 Werten aufgenommen, gespeichert und statistisch ausgewertet werden.

Die Bedienung erfolgt durch die Taste operate und das Scrollrad mode. Sie wird durch Hinweise im Display unterstützt (Selbstdiagnose, Fehlermeldungen).

Das Messgerät entspricht den Normen DIN 67530, ISO 2813, ASTM D 523 und BS 3900 Part D 5.

Gerätetyp:

micro-gloss 20°	4560
micro-gloss 60°	4561
micro-gloss 85°	4562
micro-gloss 45°	4567
micro-gloss 75°	4568

micro-TRI-gloss	4563
micro-TRI-gloss μ	4564

micro-gloss 60° S	4565
micro-TRI-gloss S	4566

Geräte mit kleiner Öffnung:

micro-gloss 60° 2x4mm	4569
micro-gloss 60° S 2x4mm	4570

Lieferumfang:

Messgerät, Köcher mit integriertem Kalibrierstandard, rückführbares Zertifikat, USB-Kabel, Kurzanleitung und Sicherheitshinweise, Batterie, Tragekoffer.

Zusätzlich stehen die Software smart-chart und die Betriebsanleitung zum Download bereit im Supportbereich auf:

www.byk.com/instruments

Der Lieferumfang für das micro-TRI-gloss μ beinhaltet zusätzlich Fe and NFe Standards.

Zubehör:

Prüfstandards:

Prüfstandard 20°	4422
Prüfstandard 60°	4462
Prüfstandard 85°	4487
Prüfstandard 45°	4458
Prüfstandard 75°	4459
micro-TRI-gloss und micro-TRI-gloss μ	4434
micro-gloss 60° S	4464
micro-TRI-gloss S	4438
Prüfstandard Spiegel 20°, 60° und 85°	4433

3. Energieversorgung

Vor Inbetriebnahme lesen Sie die Bedienungsanleitung und beachten Sie die Sicherheitshinweise. Packen Sie das Gerät aus und überprüfen Sie die Lieferung auf Vollständigkeit (Lieferumfang siehe Kap. 2).

3.1 Energieversorgung Batteriebetrieb

Zur Inbetriebnahme muss die Batterie in das Messgerät eingesetzt werden. Das Gerät wird mit einer 1,5 V Mignon Alkaline Batterie betrieben.

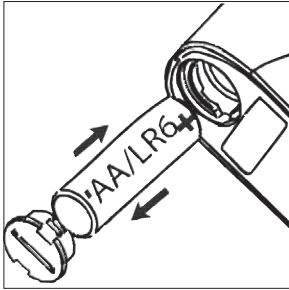
Als Primärbatterie nur Alkaline oder wiederaufladbare NiMH Akkus (AA/LR6 verwenden)!

Je nach Fabrikat hat die Batterie eine Kapazität für ca. 3 000 Messungen. Wenn die Batteriespannung im Laufe des Betriebs unter die erforderliche Mindestspannung gesunken ist, erscheint im Display die Meldung

Batterie leer!

Damit das Gerät immer betriebsbereit ist, empfiehlt es sich insbesondere bei Messungen „vor Ort“, eine Reservebatterie griffbereit zu haben.

3.2 Batteriewechsel

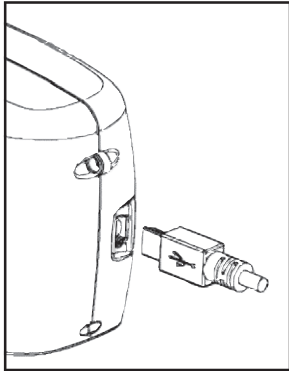


Batteriewechsel

Zum Einsetzen bzw. Wechseln der Batterie öffnen Sie das Batteriefach, indem Sie es am besten mit einer Münze um eine Achteldrehung nach links drehen. Drehen Sie das Gerät wieder um, und lassen Sie die verbrauchte Batterie und den Batteriefachdeckel in Ihre Hand gleiten.

Setzen Sie die frische Batterie mit dem Pluspol voraus in den Batterieschacht ein und setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf. Verriegeln Sie den Deckel, indem Sie ihn um eine Achteldrehung nach rechts drehen.

3.3 Externe Energieversorgung

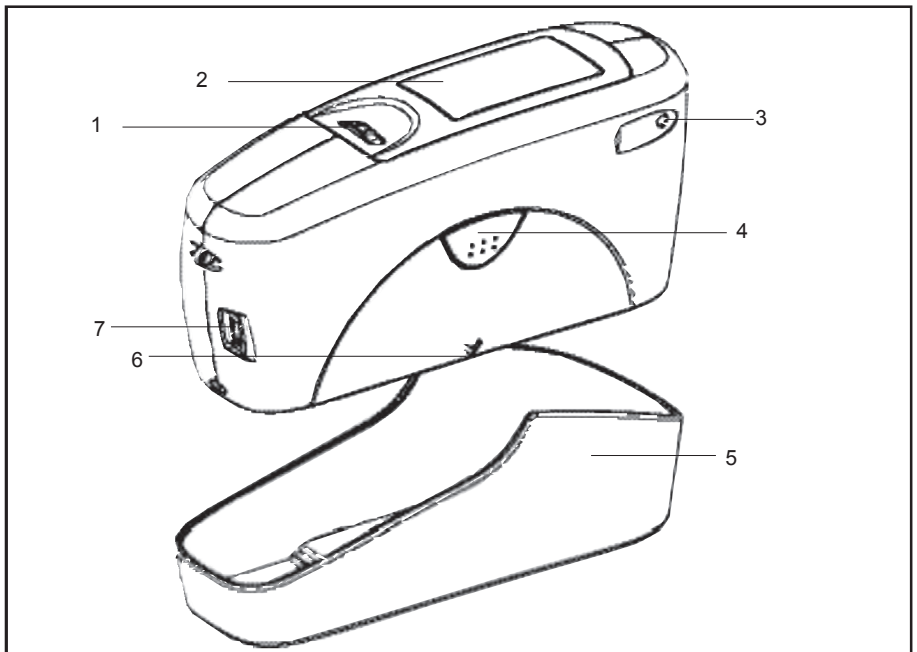


Das Messgerät kann an einem Computer über USB-Anschluss betrieben und versorgt werden. Für den Anschluss an den PC ist das USB-Kabel im Lieferumfang eingeschlossen.

Die Installation der erforderlichen Software und Treiber finden Sie im Kapitel Interface.

Die Spezifizierung der Spannungsversorgung finden Sie in den technischen Daten.

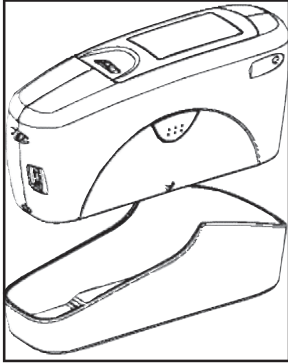
4. Bedienelemente



Messgerät und Bereitschaftsköcher

- 1 Scrollrad mode: Einschalten und Menüwahl
- 2 Display zur Bedienerführung und Anzeige der Messwerte
- 3 Signalleuchte:

gün:	Messung aktiv
rot:	Fehler
- 4 Taste operate (Messtaste): Auslösen der Messungen.
- 5 Bereitschaftsköcher mit integriertem Kalibrierstandard
- 6 Markierung für die Messöffnung
- 7 USB Schnittstelle zum Anschluss an einen PC

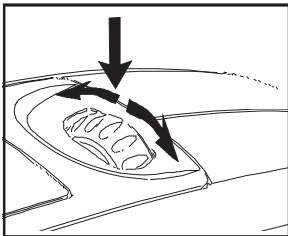


Das Grundsystem besteht aus dem Messgerät und dem Bereitschaftsköcher.

Der Bereitschaftsköcher dient zur Kalibrierung und Aufbewahrung des Messgeräts. Die Kalibrierung läuft im Köcher auf Knopfdruck automatisch ab. Der dazu erforderliche Glanzstandard ist kratz- und bruchstabil im Köcher untergebracht und so fixiert, dass immer an der gleichen Stelle kalibriert wird.

Beim Einschalten des Geräts im Köcher durchläuft es einen Selbsttest (Autodiagnose).

Wenn Sie das Messgerät nicht benutzen, bewahren Sie es im Bereitschaftsköcher auf. Auf diese Weise ist die Messoptik vor Verschmutzungen geschützt und der Kalibrierstandard ist stets griffbereit.

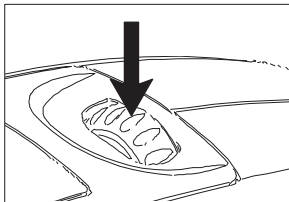


Die Bedienung erfolgt durch die Taste operate und das Scrollrad mode. Durch Drücken des Rades wird das Gerät eingeschaltet, sowie ein Menü eingeblendet. Sämtliche Einstellungen innerhalb der Menüs werden durch Drehen und Drücken des Rades vorgenommen.

Durch Druck der Taste operate werden die Messungen ausgelöst bzw. die angezeigten Funktionen ausgeführt. Außerdem kann man mit der Taste operate von den Menüs aus direkt in den Messmodus zurückkehren. Die Bedienung wird durch Selbstdiagnose, Hinweise und Fehlermeldungen unterstützt. Die Messwerte und Kommentare werden im Display angezeigt.

5. Erste Schritte

5.1 Einschalten und Messen



Eingeschaltet wird das Gerät durch Drücken des Scrollrad mode.

Im Display erscheint eine Information über das Datum der letzten Zertifizierung. Wenn das Gerät im Köcher eingeschaltet wurde, erfolgt die Autodiagnose (siehe Kapitel Kalibration).

Autodiagnose	
20°	OK
60°	OK
85°	OK

Anschließend geht das Gerät in den zuletzt gewählten Messmodus über.

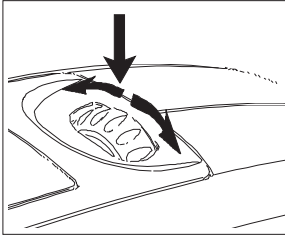
Durch Drücken von operate werden die Messungen ausgelöst.

A	B	C	D
M20°60°85°		SAMPLE 001	
STANDARD 1		ln= 02/03	
value	x		P / f
20°	56.5	56.3	FAIL
60°	82.9	82.4	Pass
85°	86.7	87.1	Pass
µm	63.9	63.3	Pass

Die Anzeige der Messergebnisse im Display ist folgendermaßen gegliedert:

- A: Bei eingeschalteter Differenzmessung wird hier der Name der gewählten Referenz angezeigt.
 - B: Wenn die Speicherung aktiviert ist, erscheint links oben der ausgewählte Speicherbereich und bei
 - C: der Probenname (Blockname).
 - D: Bei eingeschalteter Statistik oder Dauermessung wird hier die Anzahl durchgeführter/ vorgewählter Messungen angezeigt.
- Im unteren Displaybereich werden die Messwerte angezeigt. Die Zifferngröße hängt davon ab, ob Statistik bzw. Differenzmessung aktiviert wurde, sowie von der Anzahl dargestellter Geometrien. Je nach Messmodus erscheint zusätzlich eine Kopfzeile für die Messwerte.

5.2 Navigation



Sämtliche Bedienfunktionen werden mit dem Scrollrad mode gesteuert. Durch Drücken des Rades wird ein Menü eingeblendet. Durch Drehen des Rades können Sie die schwarze Markierung auf die gewünschte Funktion bewegen und diese mit Druck des Rades auswählen bzw. bestätigen.



Die im Menü angezeigten Funktionen hängen von den Einstellungen im Hauptmenü ab. Das Hauptmenü ist die „zentrale“ Ebene und stets schnell erreichbar.

Innerhalb der Menüs gibt es einige Regeln, die das Navigieren erleichtern:

- ▶ Schwarze Dreiecke rechts neben der Funktion weisen darauf hin, dass die Auswahl zu einem Untermenü führt.
- ✓ Häkchen rechts kennzeichnet, wenn eine Funktion aktiviert ist.
- ◀ Mit dem Pfeil rechts oben können Sie die Anzeige um eine Ebene zurückschalten.



Nach oben oder nach unten weisende Pfeile rechts weisen darauf hin, dass sich oberhalb bzw. unterhalb des sichtbaren Menüs noch weitere Menüpunkte befinden. Um diese zu erreichen, drehen Sie einfach das Scrollrad in die Pfeilrichtung.

Von den Menüs aus kann man mit der Taste operate schnell wieder zur Messanzeige wechseln. In einigen Fällen hat sie auch eine andere Funktion, die aber im Display angezeigt wird (z.B. Bestätigen -> operate).

5.3 Namen/Zahlen ändern

```
Abschaltzeit
Sekunden: 25
          ↑
Abbruch ---> [operate]
```

Bei einigen Funktionen können Sie Daten oder Namen eingeben bzw. ändern. Der nach oben weisende Pfeil markiert die änderbare Position. Um das Zeichen zu ändern, drehen Sie das Scrollrad. Durch Drücken des Rades springt der Pfeil zum nächsten Zeichen.

Nachdem Sie die letzte Position eingestellt haben, bestätigen Sie die Eingaben durch Drücken des Rades.

```
Namen eingeben
SAMPLE 002
          ↑
Bestätigen --> [operate]
```

Bei Namenseingaben springt der Pfeil wieder zum ersten Zeichen. Dadurch können Sie versehentliche Fehleingaben korrigieren. In solchen Menüs können Sie den Namen jederzeit mit der Taste operate bestätigen.

5.4 Übersicht Hauptmenü

Messmodus

Einzelmessung	Messung ohne statistische Auswertung.
Statistik	Mehrfachmessung mit Statistik.
Dauermessung	Messwiederholung (Taktzeit einstellbar).
Basismodus	Einfachster Modus: ohne Speichern und Differenz.
Erweiterter Modus	Öffnet Menü „Messmodus“ wieder mit vorangegangener Einstellung.

Geometrie/Sensor

Geometrie- und Sensorwahl (falls zutreffend).

Speicherung/Organizer

Speichern	Einstellungen für den Probenspeicher/Organizer:
Speicher wählen	Speicherung ein-/ausschalten.
Speicher anlegen	Speicherbereich aus Liste wählen.
Speicher löschen	Bis zu 50 Speicherbereiche können angelegt werden.
Speicher einsehen	Voreingestellte Speicher (M60°...) sind nicht löschar.
Organizer wählen	Speicherinhalte abrufen (scrollen mit Scrollrad).

Differenzmessung

Differenzen	Auswahl vordefinierter Messabläufe
Standard messen	Einstellungen für den Standardspeicher:
Standard wählen	Differenzmessung ein-/ausschalten.
Standard anlegen	Standard einmessen.
	Standard wählen (wenn gespeichert).
Standard löschen	Bis zu 50 Standards können gespeichert werden,
Standard ändern	mit Eingabe von Grenzwerten für Pass/Fail.
	Einzelne Standards löschen.
	Grenzwerte für Pass/Fail eingeben/ändern.

Kalibration

Kalibrieren, Skala und Kalibrierwerte ändern.

Setup

Datum/Uhrzeit, Signalton, Abschaltzeit, und Sprache ändern, sowie Info aktivieren.

Gleichzeitig genutzt werden können:

- Speicherung mit: Einzelmessung, Statistik, Dauermessung
- Differenzmessung: Einzelmessung, Statistik

6. Kalibration



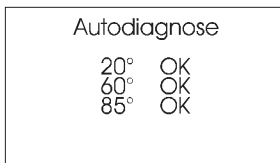
Zur Kalibrierung dient der Köcher mit dem integrierten Glasstandard. Bewahren Sie das Messgerät stets im Köcher auf. Dadurch wird die Messoptik geschützt, und der Standard ist immer griffbereit.

Wenn Sie mehrere Geräte dieses Typs besitzen, müssen Sie den Köcher des zugehörigen Messgerätes verwenden (Seriennummer beachten).

Achten Sie darauf, dass der Standard sauber ist und keine Kratzer aufweist.

Beim Einsetzen des Gerätes in den Köcher achten Sie auch darauf, dass es fest einschnappt.

6.1 Autodiagnose



Immer, wenn Sie das Gerät im Köcher einschalten, durchläuft es zunächst einen Selbsttest. Dabei werden eventuelle Änderungen des Messsignals gegen die gespeicherten Kalibrierdaten geprüft. Dadurch wird eine Langzeitkalibration ermöglicht, so dass eine neue Kalibration nur etwa einmal pro Woche nötig ist. Darüber hinaus ist eine Kalibration nur bei einem Klimawechsel erforderlich (siehe unter 6.2). Es wird jedoch empfohlen, den Selbsttest im Köcher regelmäßig durchzuführen (täglich).

Die Autodiagnose dauert in der Regel etwa 2 Sekunden. Gegebenenfalls wird „Standard säubern“, bzw. „Standard prüfen“ angezeigt. Hinweise zur Reinigung finden Sie auf Seite 58.

Sie werden vom erfolgreichen Verlauf der Autodiagnose im Display informiert.

Unter Umständen wird eine neue Kalibration vorgeschlagen. Oft ist die Ursache in veränderten Umgebungsbedingungen begründet. Es ist aber auch möglich, dass der Standard noch geringe Rückstände von der Reinigung aufweist. Hier hilft meist ein Blankputzen mit einem trockenen Optiktuch.

6.2 Kalibrieren

Sie sollten das Gerät dann neu kalibrieren, wenn sich die Umgebungsbedingungen geändert haben. Insbesondere zählen dazu Ortswechsel, bei denen größere Änderungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu erwarten sind (z.B. innen/außen). Bei einem Wechsel von kalten zu warmen Bereichen besteht zudem die Gefahr von Kondensation. Deshalb sollten Sie nach einem Klimawechsel eine angemessene Zeit zur Anpassung der optischen Komponenten einhalten, bevor Sie das Gerät kalibrieren und verwenden.



Über den nebenstehend abgebildeten Pfad gelangen Sie zum Menüpunkt Kalibrieren Glanz.

6.2.1 Glanz

Kalibration	
20°	93.3
60°	95.7
85°	99.4

Drücken Sie das Scrollrad, um die Kalibration zu starten.

Der Kalibriervorgang wird für alle drei Geometrien automatisch durchlaufen. Im Display erscheinen die gespeicherten Kalibrierwerte des Standards.

Anschließend kehrt das Gerät zum Auswahlmenü Kalibration zurück.



Über den nebenstehend abgebildeten Pfad gelangen Sie zum Menüpunkt Kalibrieren Schichtdicke.

6.2.2 Schichtdicke (nur micro-TRI-gloss μ)

Kalib. Schichtdicke	
Fe: NULL	
Weiter	-> [operate]

Im Menü erscheint die Menüführung für den Kalibriervorgang. Stellen Sie das Messgerät auf den Metallstandard (je nach Sensorwahl Fe oder NFe) und drücken Sie operate.

Kalib. Schichtdicke

Fe: LUFT

Weiter -> [operate]

Nach der Nulleinstellung erscheint die Anzeige LUFT. Halten Sie dazu das Gerät frei in die Luft und betätigen Sie die Taste operate.

Die erfolgreiche Kalibration wird im Display bestätigt (OK). Das Gerät kehrt zum Auswahlmnü Kalibrieren zurück.

Anmerkung:

Die Schichtdickenmessung wird auch vom Grundmaterial beeinflusst. Daher wird empfohlen, die Nullkalibration auf dem tatsächlich verwendeten, unbeschichteten Metall durchzuführen. Setzen Sie in diesem Fall das Messgerät auf Ihr Originalsubstrat statt auf die mitgelieferte Metallplatte.

6.2.3 Kal.werte ändern

Die Glanzwerte des Kalibrierstandards im mitgelieferten Köcher sind im Messgerät gespeichert. Bei der automatischen Kalibration werden diese Daten dem Standard im Köcher zugeordnet.

In einzelnen Fällen ist es notwendig, die Daten eines neuen Kalibrierstandards einzugeben, z. B. wenn der bisherige Standard beschädigt oder verkratzt wurde.

Um eine exakte Kalibrierung zu gewährleisten, dürfen nur Originalstandards des Herstellers verwendet werden.

Über den nebenstehend abgebildeten Pfad gelangen Sie zum Menüpunkt Kal. Werte ändern.

Hauptmenü
 ▶ Kalibration
 ▶ Kal.werte ändern

Kal.werte ←
 20° Wert ändern ▶
 60° Wert ändern ▶
 85° Wert ändern ▶

Gegebenenfalls erscheint ein Auswahlmnü für die Geometrien. Wählen Sie die gewünschte Geometrie aus und drücken Sie das Scrollrad.

ACHTUNG!
Kalibrierung wird
geändert!
Bestätigen --> [mode]
Abbruch --> [operate]

Es erscheint ein Warnhinweis. Durch Drücken der Taste operate können Sie den Vorgang abbrechen. Durch Drücken des Scrollrads setzen Sie die Änderung der Kalibrierwerte fort.

Kal.wert ändern
20° 092.0
↑
Abbruch --> [operate]

Im nächsten Display können Sie den neuen Kalibrierwert eingeben.

Kal.wert ändern
20° 092.0
Bestätigen --> [mode]
Abbruch --> [operate]

Nach der Eingabe des neuen Wertes erscheint im Display wieder ein Warnhinweis, und Sie können den Vorgang noch mit operate abbrechen. Wenn Sie aber den neuen Wert durch Drücken des Scrollrads bestätigen, wird der Wert übernommen.

Nachdem Sie alle nötigen Werte geändert haben, sollten Sie das Messgerät wie gewohnt neu kalibrieren.

6.2.4 Status

Status		
		Letzt.Kalib.
20°	FEHLER 02	01.09.10
60°	95.7	01.09.10
85°	99.4	01.09.10
Fe	OK	01.09.10
Nfe	OK	01.09.10

In diesem Menüpunkt erhalten Sie eine Information über den Kalibrierzustand des Gerätes.

Insbesondere können Sie hier prüfen, ob die gespeicherten Kalibrierwerte mit denen Ihres Köchers übereinstimmen. Es wird auch angezeigt, wenn aufgrund der letzten Autodiagnose oder Kalibration eine Warn- oder Fehlermeldung aufgetreten ist. Für diesen Fall finden Sie weitere Informationen unter Kapitel Fehler und Warnhinweise.

- Hauptmenü
- ▶ Kalibration
- ▶ Skala Glanz
- ▶ Skala Schichtdicke

Sie können die Skalierung der Messwerte für Glanz und Schichtdicke getrennt einstellen.

6.2.5 Skala Glanz



Mit dem Menüpunkt Skala Glanz können Sie zwischen Glanzeinheiten und Reflexionsgrad wechseln (vgl. Kap. Messpraxis). Bringen Sie die Markierung auf den gewünschten Eintrag und drücken Sie mode. Die gewählte Skala erhält ein Häkchen. Nach Umschalten der Skala muss das Gerät nicht neu kalibriert werden.

6.2.6 Skala Schichtdicke



Mit dem Menüpunkt Skala Schichtdicke können Sie zwischen den Maßeinheiten μm und mil wählen. Zur Auswahl verfahren Sie wie oben. Die gewählte Skala erhält ein Häkchen. Nach Umschalten der Skala muss das Gerät nicht neu kalibriert werden.

6.3 Kalibrierstandards

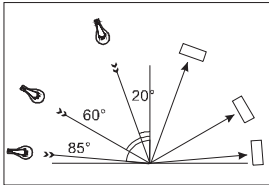
Um eine exakte Kalibrierung zu gewährleisten, dürfen nur Originalstandards des Herstellers verwendet werden. Diese sind gegen geprüfte Primärstandards kalibriert. Ihre Oberfläche darf nicht berührt werden und muss vor Verkratzen geschützt werden. Die Werte der Standards können sich selbst bei schonender Behandlung durch Umwelteinflüsse im Laufe der Zeit ändern. Daher sollten Sie die Kalibrierstandards regelmäßig durch den Hersteller überprüfen lassen (jährlich empfohlen).

6.4 Prüfstandard

Zur Prüfmittelüberwachung und Kontrolle der Geräteleineartät empfehlen wir den regelmäßigen Gebrauch eines separaten Prüfstandards. Die Häufigkeit der Überprüfung hängt von den Einsatzbedingungen ab (z.B. monatlich). Die Glanzstandards sind in eine Aluminiumführung integriert, in der das Messgerät exakt positioniert wird. Führen Sie die Messung wie gewohnt, z.B. im Basismodus durch. Der angezeigte Messwert darf maximal um eine Einheit vom aufgedruckten Wert des Standards abweichen. Andernfalls prüfen Sie, ob eine Verschmutzung des Hochglanzstandards im Köcher oder des Prüfstandards vorliegt. Wenn eine Reinigung und erneute Kalibrierung keine Abhilfe schaffen, nehmen Sie Kontakt mit unserem Kundendienst auf.

7. Messpraxis

Nach Norm ist der Reflektometerwert auf ein Schwarzglasnormal mit definiertem Brechungsindex bezogen (in der Regel 1,567) und beträgt dafür 100 Einheiten.



Die Reflektometer werden nach dem Einstrahlwinkel der Beleuchtungseinrichtung unterschieden. In den Normen sind die Geometrien 20° , 60° und 85° festgelegt.

7.1 Lacke, Kunststoffe und ähnliche Materialien

Die verschiedenen Geometrien sind in den Anwendungsgebieten folgendermaßen abgegrenzt:

Mittelglänzende Oberflächen werden mit der 60° -Einstrahlungsrichtung gemessen und sollten dort im Bereich von 10 bis 70 Glanzeinheiten liegen.

Hochglänzende Flächen, die in der 60° - Geometrie Messwerte von größer als 70 Einheiten zeigen, sollten unter 20° gemessen werden.

Dagegen werden matte Flächen von weniger als 10 Glanzeinheiten (bei 60°) mit der 85° -Geometrie gemessen.

7.2 Anodisiertes Aluminium und andere Metalloberflächen

Das Messgerät ist mit einem erweiterten Messbereich zur Messung von Proben mit sehr großem Reflexionsvermögen ausgestattet.

Das Reflexionsvermögen nichtmetallischer Oberflächen nimmt mit dem Einstrahlwinkel zu. Die Reflexionseigenschaften von Metallen verhalten sich nicht immer in dieser Weise. Auf Grund der Doppelreflexion wird das Licht zum Teil an der Beschichtung und zum Teil am darunter liegenden Metall reflektiert. Für ein vollständiges Verständnis der Reflexionseigenschaften solcher Oberflächen wird empfohlen, sie unter allen Geometrien zu vermessen.

Neben dem Bezug auf einen Schwarzglanzstandard (Glanzeinheiten) ist es im Metallbereich auch üblich, den Reflektometerwert auf die eingestrahlte Lichtmenge zu beziehen und in % (Reflexionsgrad) auszudrücken. Dies kann im Menü Skalierung ausgewählt werden.

Bemerkungen

Nur an ebenen Flächen sind einwandfreie Messungen möglich. Die Messung an verschmutzten, verkratzten oder anderweitig gestörten Bereichen des Prüflings ist nicht sinnvoll, es sei denn, dass man mittels Glanzmessung eine Aussage über den Grad derartiger Störungen erzielen will.

Da man nicht davon ausgehen kann, dass das Glanzvermögen über die gesamte Oberfläche des Prüflings konstant ist, sollte der Reflektometerwert an mehreren verschiedenen Stellen gemessen und Mittelwert und Standardabweichung bestimmt werden.

Wenn die Probe Strukturen oder richtungsabhängige Glanzeigenschaften aufweist, sollte man die Strukturmerkmale und die Lichteinfallrichtung bei der Messung im Prüfbericht angeben.

Proben, die im Verlauf einer Untersuchung mehrfach gemessen werden müssen (z. B. Bewitterungsproben), sollten entsprechend markiert werden, um bei wiederholten Prüfungen ein Messen an derselben Stelle sicherzustellen.

Hauptmenü
▶ Kalibrierung
▶ Skalierung

7.3 Schichtdickenmessung

Der Schichtdickensensor arbeitet nach dem Magnetverfahren (Fe), bzw. nach dem Wirbelstromverfahren (NFe). Daher können starke magnetische Felder oder elektromagnetische Strahlung das Messergebnis beeinträchtigen.

Die Schichtdickenmessung wird durch die Dicke und die magnetischen (Fe), bzw. elektrischen (NFe) Eigenschaften des Grundmetalls beeinflusst.

So können z. B. Zusammensetzung oder Wärmebehandlung des Substrats die Messergebnisse beeinträchtigen. Daher wird empfohlen, die Nullkalibration auf dem tatsächlich verwendeten, unbeschichteten Metall durchzuführen.

Auch die Oberflächenrauheit hat Einfluss auf die Schichtdickenmessung. Um die zufälligen Fehler zu verringern, werden Mehrfachmessungen empfohlen.

Wenn die Lackschichtdicke über einem magnetischen Untergrund gemessen werden soll, der mit einem Nichteisenmetall beschichtet ist (z. B. verzinktes Stahlblech), so ist zu beachten:

- Für die Einstellung NFe muss die Dicke des Substrates, also der nichtmagnetischen Beschichtung mindestens 50 µm betragen.
- Bei der Einstellung Fe geht die Dicke der nichtmagnetischen Beschichtung mit ins Messergebnis ein.

8. Messmodus

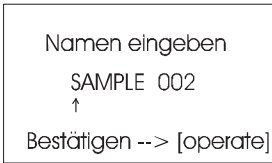
Im Menü Messmodus können Sie zwischen verschiedenen Arten der Messaufnahme und Auswertung wählen. Der aktivierte Modus ist durch ein Häkchen gekennzeichnet.

8.1 Einzelmessung



Mit Einzelmessung werden einzelne Messungen ohne statistische Auswertung durchgeführt.

Die Ergebnisse können gespeichert und mit einer Referenz verglichen werden.



Bei eingeschalteter Speicherung wird nach jeder Messung ein Name vorgeschlagen, den Sie direkt bestätigen oder ändern können.



Wenn Sie die letzte Messung löschen wollen, drücken Sie das Scrollrad und wählen den entsprechenden Menüpunkt.

8.2 Statistik

Hauptmenü
 ▶ Messmodus
 ▶ Statistik

Im Statistikmodus können Sie mehrere Messungen auf jeder Probe vornehmen. Diese werden statistisch ausgewertet und angezeigt.

	wert	\bar{x}	n=02/03 stabwe
20°	54.7	54.1	0.3
60°	81.6	82.1	0.2
85°	86.7	86.9	0.4
μm	61.2	63.5	1.2

Die Ergebnisse können gespeichert und mit einer Referenz verglichen werden. Diese Funktionen müssen vorher aktiviert werden.

Namen eingeben
 SAMPLE 002
 ↑
 Bestätigen --> [operate]

Bei eingeschalteter Speicherung wird nach allen Messungen einer Probe (Block) ein Name vorgeschlagen, den Sie direkt bestätigen oder ändern können.

Statistik 
 | Hauptmenue *▶
 | Anzahl Messungen ▶
 | Anzeige ▶
 | Abbruch Block ▶
 | Löschen Block ▶
 | Löschen Messung ▶

Bei eingeschalteter Statistikfunktion stehen nach Drücken des Scrollrads weitere Funktionen kontextabhängig zur Verfügung.

Hinweis:

(nur micro-TRI-gloss μ)

Bei eingeschalteter STATISTIK werden alle Schichtdickenwerte unabhängig von der verwendeten Sonde in den Speicher übernommen.

Bei falschem Substrat oder zu hoher Schichtdicke wird „Infi“ in den Speicher geschrieben.

Nach Abschalten des Gerätes bleibt die letzte Einstellung aktiv.

8.2.1 Anzahl Messungen

Anzahl Messungen
pro Mittelwert

n=03
↑
Abbruch --> [operate]

Hier können Sie die Anzahl der Messungen je Probe, bzw. Block von 2 - 99 einstellen.

	wert	\bar{x}	stabw
20°	54.7	54.1	0.3
60°	81.6	82.1	0.2
85°	86.7	86.9	0.4
μm	61.2	63.5	1.2

Im Messdisplay erkennen Sie diesen Wert unter „n=“ hinter dem Schrägstrich. Vor dem Schrägstrich wird die Anzahl durchgeführter Messungen hochgezählt.

8.2.2 Anzeige

Im Messdisplay Statistik können Sie drei Spalten mit folgenden Daten frei belegen:



Wert:

Zuletzt gemessener Wert

Mittelwert:

Arithmetisches Mittel der Probe (Block).

Maximum:

Größter Messwert der Probe

Minimum:

Kleinster Messwert der Probe

Range:

Differenz zwischen Maximal- und Minimalwert (Spanne).

Std. Dev.:

Standardabweichung der Probe

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$



Differenz*:

Unterschied zwischen Probe und einem Sollwert.

Pass/Fail*:

Anzeige Pass, wenn der Probenwert innerhalb oder Fail, wenn er außerhalb vorgegebener Grenzen liegt.

Aus:

Schaltet die Anzeige der gewählten Spalte aus.

* Um diese Funktionen verwenden zu können, muss eine Referenz gemessen, angelegt oder ausgewählt werden. Insbesondere für Pass/Fail muss ein Grenzwert definiert werden.

8.2.3 Abbruch Block

Statistik

- ▶ Abbruch Block
- ▶ Löschen Block
- ▶ Löschen Messung

Diese Funktion beendet den Block vor Erreichen der geforderten Anzahl Messungen n. Sie ist dann nützlich, wenn Sie für n eine hohe Anzahl Messungen eingestellt haben, z. B. bei großen Proben.

```
Namen eingeben
SAMPLE 002
↑
Bestätigen --> [operate]
```

Bei eingeschalteter Speicherung erscheint eine Anzeige zur Eingabe eines Blocknamens für die Probe.

8.2.4 Löschen Block

```
Lösche Block
SAMPLE 023
Bestätigen --> [mode]
Abbruch --> [operate]
```

Diese Funktion löscht den aktuellen Block.

8.2.5 Löschen Messung

Diese Funktion löscht den letzten Messwert.

8.3 Dauermessung

Hauptmenü

- ▶ Messmodus
- ▶ Dauermessung

Dauermessung

Start: operate
 Pause: operate halten
 Stop: mode halten

Mit dieser Funktion können bis zu 99 Messungen in einstellbarem Messtakt automatisch ausgeführt werden. Dies ist hilfreich, um z. B. größere Proben abzufahren und die Homogenität der Oberfläche zu beurteilen.

Aktivieren Sie die Dauermessung unter Messmodus im Hauptmenü.

Ein Bildschirm zum Start einer neuen Messsequenz erscheint.

20°	54.7		
60°	81.6		
85°	90.3		

Starten Sie die Messung durch Drücken von operate. Das Gerät misst nun bis zu 99 mal im eingestellten Intervall. Nach jeder Messung werden die Messwerte im Display dargestellt.

	\bar{x}	n=25/99	
		min	max
20°	48.9	46.3	50.4
60°	79.5	75.1	81.5
85°	85.3	84.9	86.1

Sie können die Dauermessung durch Drücken der Taste operate unterbrechen (kurz gedrückt halten). Im Display erscheinen die Anzahl der Messungen, der Mittelwert sowie Minimum und Maximum. Das Pausensymbol auf der linken Seite zeigt, dass Sie die Messung fortsetzen können. Drücken Sie die Taste operate, um die Dauermessung fortzusetzen.

	\bar{x}	n=25/99	
		min	max
20°	48.9	46.3	50.4
60°	79.5	75.1	81.5
85°	85.3	84.9	86.1

Um die Dauermessung zu beenden, drücken Sie mode.

Um eine neue Dauermessung zu beginnen, drücken Sie abermals die Taste operate.

Namen eingeben

SAMPLE 002

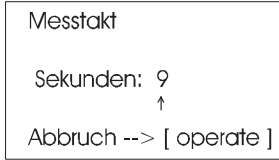
↑

Bestätigen --> [operate]

Wenn Speicherung aktiviert ist, erscheint ein Display am Beginn einer neuen Messreihe in dem Sie einen Probenamen eingeben können.



Das Messintervall kann geändert werden, bevor eine neue Messreihe begonnen wird. Drücken Sie das mode Rad, um das Untermenü Dauermessung zu öffnen.

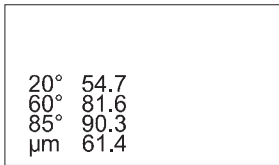


Der längste Messtakt beträgt 9 Sekunden, der kürzeste 0 Sekunden bei Dauermessung. Bei der Verwendung der Schichtdickenmessung verlängert sich der Messtakt nur unwesentlich.

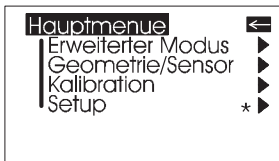
8.4 Basismodus



Im Basismodus sind die Auswahlmöglichkeiten auf das Wesentlichste begrenzt. Dadurch ist auch die Bedienung in diesem Modus sehr vereinfacht.



Sie können die Geometrie und Schichtdickenmessung wählen und kalibrieren. Zusätzlich sind alle Funktionen des Menüpunkts Setup verfügbar. Der Basismodus ist von Vorteil, eine Messreihe zu unterbrechen und zwischendurch schnell andere Messungen durchzuführen, ohne die Messreihe zu beenden.



Wenn Sie diese abgeschlossen haben, kehren Sie über



an die Stelle wieder zurück, an der Sie die Messreihe unterbrochen haben.

9 Geometrie/Sensor

Hauptmenü

► Geometrie/Sensor

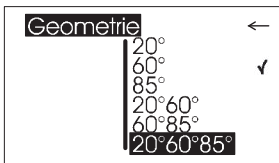
In diesem Menü können Sie die Geometrie für die Glanzmessung auswählen, sowie den Sensor für die Schichtdickenmessung (nur micro-TRI-gloss μ).

9.1 Geometrie wählen



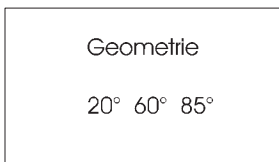
Wählen Sie den Menüpunkt Glanz Geometrie im Menü Geometrie/Sensor.

Sie können wählen zwischen der Darstellung von einer, zwei oder aller drei Geometrien im Messdisplay.



Im Menü Geometrie ist die aktuell eingestellte Winkelkombination durch ein Häkchen gekennzeichnet.

Wählen Sie die gewünschte Kombination mit dem Scrollrad aus und bestätigen Sie durch Drücken auf mode.



Bei eingeschalteter Speicherung wird durch Umschalten der Geometrie automatisch zum entsprechenden, vordefinierten Speicherbereich umgeschaltet.

9.2 Auswahl Schichtdickensensor



Im Display ist der eingestellte Sensor durch ein Häkchen gekennzeichnet:

Aus

Schichtdickensensor ist ausgeschaltet.

Fe

Magnetische Grundmetalle (Eisen oder Stahl)

NFe

Nichteisenmetalle (z. B. Aluminium)

Combi

Bei Substratwechsel wird der Sensor automatisch umgeschaltet.



Wählen Sie den gewünschten Sensor mit dem Scrollrad aus und bestätigen Sie durch Drücken auf mode.

Der gewählte Sensor wird im Display angezeigt.

Hinweis:

Die Anzeige der Schichtdicke kann in den Einheiten μm oder mil gewählt werden (siehe Kapitel Kalibration: Skala Schichtdicke).

9.3 Sensoreinstellung Combi



Bei Einschalten des Schichtdicken-Modus „Combi“ wird die Messung in der Abfolge Fe - NFe durchgeführt.

Bei Proben mit ferromagnetischem Untergrund wird der Vorgang bereits nach der Fe - Messung beendet.

Bei der Messung auf nichtmagnetischem Untergrund wird die Abfolge durchlaufen und dauert deshalb etwas länger.

Hinweis:

Bei eingeschalteter STATISTIK werden alle Schichtdickenwerte unabhängig von der verwendeten Sonde in den Speicher übernommen.

Bei falschem Substrat oder zu hoher Schichtdicke wird „Infi“ in den Speicher geschrieben.

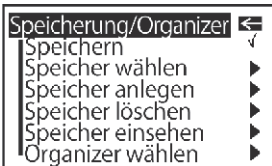
Nach Abschalten des Gerätes bleibt die letzte Einstellung aktiv.

10. Speicherung/Organizer

Hauptmenü

►Speicherung

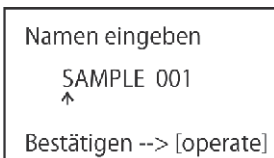
Um Messwerte speichern zu können, müssen Sie die Funktion Speicherung aktivieren, bevor Sie messen oder einen Speicher auswählen oder erzeugen. Bis zu 999 Messungen können gespeichert werden. Für jede Geometrie oder Kombination ist bereits ein fester Speicherbereich angelegt (z.B. M60°). Diese Speicherbereiche können nicht gelöscht werden. Insgesamt 50 Speicherbereiche können erzeugt werden.



Die Speicherfunktion kann bei Einzelmessung, Statistik und Dauermessung verwendet werden. Die Speicher sind so ausgelegt, dass der Messmodus und der Standard innerhalb eines Speicherbereichs geändert werden können, aber nicht die Geometrie.

10.1 Speichern

Mit dieser Funktion wird die Speicherung ein- oder ausgeschaltet. Ein Häkchen markiert, wenn die Funktion aktiviert ist.



Durch Einschalten von Speicherung wird automatisch der Speicherbereich gewählt, der für die momentan eingestellte Geometrie vordefiniert ist (z.B. M20°60°).

Wenn Sie die Taste operate drücken um eine Messung zu beginnen, werden Sie aufgefordert einen Namen für die Probe einzugeben.

10.2 Speicher wählen



In diesem Menü sind alle verfügbaren Speicherbereiche aufgeführt, beginnend mit den vordefinierten.

Rechts wird für jeden Speicher die Anzahl gespeicherter Messungen angezeigt. Wählen Sie den entsprechenden Speicher mit dem Scrollrad aus und aktivieren Sie die Auswahl durch Drücken auf mode.

Dadurch wird die Speicherung auch automatisch eingeschaltet und evtl. die Geometrie umgeschaltet (falls der gewählte Speicher für andere Geometrien definiert ist, als zuvor eingestellt war).

10.3 Speicher anlegen

```
Speicher anlegen
  MEMORY 001
  ↑
Bestätigen --> [operate]
```

Mit dieser Funktion können Sie eigene Speicherbereiche einrichten. Wählen Sie die benötigte Geometrie aus, bevor Sie diese Funktion aktivieren. Anschließend müssen Sie einen Speichernamen eingeben. Sie können den vorgeschlagenen Namen direkt mit der Taste operate bestätigen oder ihn mit dem Scrollrad ändern. Nach Bestätigen wird die Speicherung automatisch eingeschaltet.

10.4 Speicher löschen

```
Speicher löschen ←
M60° 0 ↑
M85° 0
M20°60° 5
M60°85° 0
M20°60°85° 0
MEMORY 001 4
```

In diesem Menü sind alle angelegten Speicher mit der Anzahl gespeicherter Werte aufgelistet.

Bringen Sie mit dem Scrollrad die Markierung auf den Speicher, den Sie löschen möchten, und drücken Sie das Rad.

```
Löschen
▶ Messwerte
▶ Speicherbereich
```

Es erscheint ein Menü, in dem Sie entscheiden können, ob Sie nur den Speicherinhalt oder den gesamten Speicher löschen möchten.

```
Messwerte löschen
  M60° 85°
  Weiter --> [mode]
  Abbruch --> [operate]
```

Bei den vordefinierten Speichern können nur die Messwerte gelöscht werden.

10.5 Speicher einsehen

```
Speicher einsehen ←
M60° 12 ↑
M85° 18
M20°60° 5
M 60°85° 20
M 20°60°85° 15
MEMORY 001 35
```

Die gespeicherten Daten können Sie über die Schnittstelle auf einen PC übertragen. Die Werte können aber auch jederzeit wieder im Display angezeigt werden.

Die Funktion „Speicher einsehen“ öffnet ein Menü, in dem alle angelegten Speicher aufgelistet sind. Wählen Sie den gewünschten Speicherbereich mit dem Scrollrad.

M20°60°	SAMPLE 005
20°	45.1
60°	72.3
µm	66.4

Im Display erscheinen die Werte der ersten Messung. Im hinterlegten Feld wird der Probenname dargestellt.

Welche Werte in den Spalten angezeigt werden (z.B. Mittelwert, Min, Max), hängt von der aktuellen Auswahl für die Statistikanzeige ab.

Durch Drehen des Rades wechselt die Anzeige zur jeweils nächsten Probe mit ihren entsprechenden Werten.

10.6 Organizer wählen

Speicherung/Organizer ←
Speichern ↓
Speicher wählen ▶
Speicher anlegen ▶
Speicher löschen ▶
Speicher einsehen ▶
Organizer wählen ▶

Diese Funktion ist verfügbar, wenn Organizer-Dateien ins Gerät geladen wurden. Eine Organizer-datei definiert eine Messabfolge zur Benutzerführung und misst z.B. eine Autokarosserie mit verschiedenen Prüfzonen. Diese Dateien können mit der smart-process Software erzeugt und auf das Gerät übertragen werden.

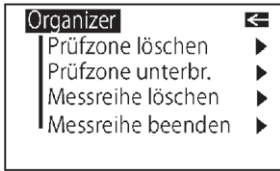
Parameter 1 wählen ←
Model 1
Model 2
Model 3

Im ersten Schritt kann man mit dieser Funktion vordefinierte Parameter wählen um das Testobjekt, z.B. ein Fahrzeugmodell, zu identifizieren. Zusätzliche Menüs erscheinen für die Auswahl eines zweiten und dritten Parameters, z.B. Farbe und Lackierlinie. Nach der Auswahl geht das Gerät zur Messabfolge über.

Model 1	Hood Mid
	n=02/03
20°	89.3
60°	92.7

In der oberen linken Ecke der Anzeige erscheint der Name des ersten Parameters. Der Name der zuerst zu messenden Prüfzone erscheint oben rechts. Unten wird die Anzahl der durchgeführten und voreingestellten Messungen angezeigt (z.B. n=02 von 03).

Sobald die Anzahl Messungen erreicht ist, ertönt ein Audiosignal und in der Anzeige erscheint das Messergebnis. Wenn Sie die Messtaste kurz drücken, erscheint die nächste Prüfzone in der Anzeige.



Zusatzfunktionen sind verfügbar, indem sie das Scrollrad drücken. Es erscheint ein Menü , in dem Sie:

- die letzte Prüfzone löschen,
- die Prüfzone unterbrechen und zur nächsten springen,
- die Messreihe beenden können.

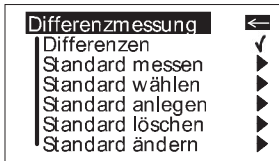
Anmerkung:

Wenn Unterbrechung im Organisator deaktiviert ist, ist es notwendig, die komplette Messreihe zu beenden, d.h. Sie können eine Messreihe nur durch Löschen beenden.

Sind alle Prüfzonen gemessen, kehrt das Gerät zum Menü „Speicherung“ zurück.

Die Daten werden im Gerät gespeichert und können in die smart-process Software zur weiteren Analyse und Dokumentation übertragen werden.

10. Differenzmessung und Pass/Fail



Sie können den Messwert einer Probe mit dem Sollwert eines gespeicherten Standards vergleichen. Zusätzlich kann angezeigt werden, ob der Prüfling innerhalb gegebener Grenzen liegt (Pass) oder außerhalb (Fail).

Sie können bis zu 50 Standards speichern. Sie werden in einem separaten Speicherbereich abgelegt. Für jede Geometrie können festgelegt werden:

- Sollwert für die Differenz
 - Maximum und/oder Minimum für Pass/Fail
- siehe auch Standard anlegen und Standard wechseln.

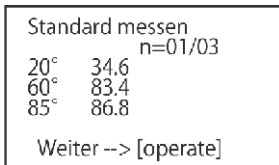
10.1 Differenzen

Mit diesem Menüpunkt schalten Sie die Differenzmessung ein oder aus. Ein Häkchen markiert, wenn die Funktion aktiviert ist.

Beim Einschalten von Differenzen wird automatisch der zuletzt verwendete Standard ausgewählt.

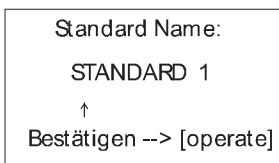
Falls kein Standard verfügbar ist, wählen Sie die Funktion Standard messen oder Standard anlegen um fortzufahren.

10.2 Standard messen



Wir empfehlen, auf der Vorlage mit eingeschalteter Statistik mehrere Messungen durchzuführen.

Speichern muss aktiviert sein, um den gemessenen Standard zu speichern. Andernfalls wird er nur temporär zwischengespeichert, bis eine anderer Standard gemessen wird.



Aktivieren Sie „Standard messen“. Lösen Sie die Messung mit operate aus. Nach der letzten Messung erscheint ein Fenster zur Eingabe des Standardnamens.

Sollten Sie versehentlich einen bereits bestehenden Namen gewählt haben, werden Sie im Display darauf hingewiesen und der Markierungspfeil springt wieder an die erste Position des Namens.

Die gemessenen Werte werden als Sollwert des Standards gespeichert. Zugleich wird die Differenzmessung eingeschaltet und der gemessene Standard aktiviert. Falls Sie zusätzlich Grenzwerte definieren wollen, verwenden Sie die Funktion „Standard ändern“.

Um mit der Probenmessung fortzufahren, drücken Sie operate. Das Display zeigt die Probenwerte und die Differenz zum Ziel an.



Die Funktion Standard messen kann direkt aus dem Messen heraus durch Drücken von mode erreicht werden.

Wenn Sie Proben vergleichen möchten, ohne den Standard zu speichern, verwenden Sie den Differenzmodus mit ausgeschalteter Speicherung. Ein gemessener Standard wird dann temporär solange gehalten, bis Sie einen anderen messen.

10.3 Standard wählen

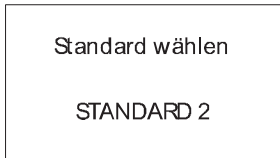


Zum Auswählen eines bestehenden Standards bringen Sie mit dem Scrollrad die Markierung auf Standard wählen und drücken Sie auf das Rad.

Standard	STANDARD 1		
	Wert	Min	Max
20°	45.0	40.0	50.0
60°	80.0	80.0	90.0
85°	0.0	0.0	2000
µm	0.0	0.0	2000

Im Display erscheint die erste Standard. Es werden der Sollwert, Minimum und Maximum angezeigt. Für nicht definierte Werte ist 0.0 bzw. 2000 eingetragen. Der Name des Standards erscheint invertiert oben rechts.

Durch Drehen des Scrollrads wird der nächste Standard angezeigt.



Wenn Sie den gewünschten Standard im Display ausgewählt haben, aktivieren Sie ihn durch Drücken auf das Rad.

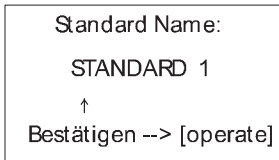
Sie werden im Display auf den ausgewählten Standard hingewiesen.

Um die Differenzmessung zu beginnen, drücken Sie „operate“.

10.4 Standard anlegen

Hauptmenü

- ▶ Differenzmessung
 - ▶ Standard anlegen



Standards können auch gespeichert werden, indem die Soll- und Grenzwerte mit dem Scrollrad eingegeben werden. Bringen Sie dazu die Markierung auf „Standard anlegen“ und aktivieren Sie die Funktion.

Es erscheint ein Display, in dem Sie einen Namen für den neuen Standard vergeben müssen. Sollten Sie versehentlich einen bestehenden Namen gewählt haben, werden Sie darauf hingewiesen und der Markierungspfeil springt wieder an die erste Stelle des Namens. Bestätigen Sie den Namen mit der Taste operate.

Im nächsten Schritt können Sie die Soll- und Grenzwerte Ihres Standards definieren.

Standard definieren

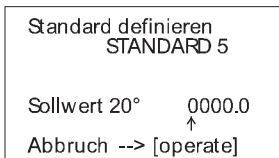


Beim Dreiwinkelgerät erscheint zunächst ein Menü, in dem Sie die Geometrie wählen können.



Danach erscheint das Menü zur Auswahl von Sollwert, Minimum und Maximum.

Wählen Sie die gewünschte Größe und drücken Sie das Scrollrad.



Sie können jetzt den entsprechenden Wert einstellen. Nach Bestätigen der letzten Ziffer springt die Anzeige ins vorhergehende Menü zurück.

Auf diese Weise können Sie bei Bedarf weitere Soll- und Grenzwerte für den Standard nacheinander eingeben. Nach Abschluss der Eingaben wird die Differenzmessung mit dem neuen Standard eingeschaltet.

10.5 Standard ändern



Mit dieser Funktion können die Soll- und Grenzwerte von gespeicherten Standards geändert werden. Sie können sie auch nutzen, um nachträglich Grenzwerte zu definieren (z.B. bei gemessenem Standard). Bringen Sie mit dem Scrollrad die Markierung auf Standard ändern und drücken Sie auf das Rad.

Im nachfolgenden Menü sind alle Standards untereinander aufgeführt. Wählen Sie den gewünschten Standard und drücken Sie das Scrollrad.

Im nächsten Schritt können Sie die Soll- und Grenzwerte definieren, wie bereits oben beschrieben.

10.6 Standard löschen



Bringen Sie mit dem Wählrad im Menü Differenz die Markierung auf Standard löschen und drücken Sie auf das Rad.

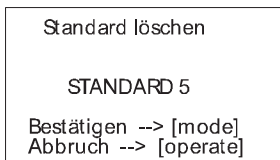
Es erscheint das Menü Standard löschen. In diesem Menü sind alle gespeicherten Standards aufgelistet.

Wenn mehr Standards vorhanden sind als im Display angezeigt werden können, weisen Pfeile am rechten Displayrand auf weitere Standards hin.

Bringen Sie die Markierung mit dem Scrollrad auf den gewünschten Standard und drücken Sie das Rad.

Im Display ist der zu löschende Standard nochmals aufgeführt. Bestätigen Sie durch Drücken des Scrollrads mode.

Anschließend kehrt das Gerät in das vorhergehende Menü zurück.



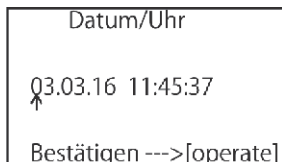
11. Setup

Hauptmenü

▶ Setup

Im Menü Setup können allgemeine Einstellungen des Gerätes vorgenommen werden, z.B. Sprache oder Abschaltzeit.

11.1 Datum/Uhr



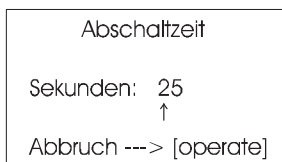
Das Gerät enthält eine integrierte Uhr. Beim Datentransfer zu einem PC stehen dadurch auch Datum und Uhrzeit der Messung zur Verfügung. Auch bei einem Batteriewechsel gehen Datum und Uhrzeit nicht verloren. Wenn Sie die Zeiteinstellung verändern möchten, bringen Sie mit dem Scrollrad die Markierung auf Datum/Uhr und drücken Sie mode. Es erscheint das Display zur Einstellung von Datum und Uhrzeit.

11.2 Signalton

Mit diesem Menüpunkt schalten Sie den Signalton ein oder aus. Bringen Sie mit dem Scrollrad die Markierung auf Signalton und drücken Sie auf das Rad.

Ist der Signalton eingeschaltet, erscheint ein Häkchen am Zeilenende.

11.3 Abschaltzeit



Um Strom zu sparen, schaltet sich das Gerät nach einer gewissen Zeit automatisch aus. Diese Zeitspanne können Sie mit Abschaltzeit selbst festlegen.

11.4 Sprache



Mit diesem Menü können Sie die Sprache auswählen.

Bringen Sie die Markierung mit dem Scrollrad auf die gewünschte Sprache und drücken Sie das Rad.

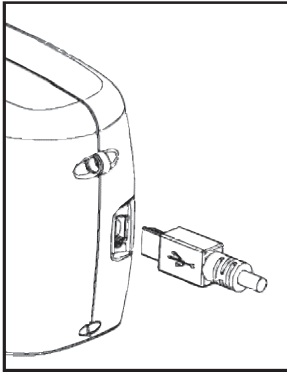
11.5 Info



Mit diesem Menüpunkt finden Sie folgende Informationen:

- Katalog Nr.
- Serien Nr.
- Versionsnummer der Firmware
- Datum der Werkskalibrierung
- Datum der letzten Kalibrierung
- Datum der letzten Zertifizierung

12. Schnittstelle



Das Messgerät verfügt über eine USB Schnittstelle, die die direkte Kommunikation mit einem PC ermöglicht.

Zur Datenübertragung benutzen Sie das beiliegende USB-Kabel. Messdaten können in das Programm smart-chart übertragen werden. Die Daten werden sofort in einem Bericht mit Trendgraphik angezeigt. Die Software smart-chart steht zum Download bereit im Supportbereich auf:

www.byk.com/instruments

13. Normen

ISO 2813	Paints and varnishes - Determination of gloss value at 20°, 60° and 85°
ASTM D 523	Standard Test Method for Specular Gloss
ASTM D 2457	Standard Test Method for Specular Gloss of Plastic Films and Solid Plastics
DIN 67530	Reflektometer als Hilfsmittel zur Glanzbeurteilung an ebenen Anstrich- und Kunststoffoberflächen (Reflectometer as a means for gloss assessment of plane surfaces of paint coatings and plastics)
BS 3900 - D5	Methods of test for paints. Measurement of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85°
JIS Z 8741	Method of Measurement for Specular Glossiness
ISO 7668	Anodized aluminium and aluminium alloys - Measurement of specular reflectance and specular gloss at angles of 20°, 45°, 60° or 85°.
BS 6161 - 12	Methods of test for anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys. Measurement of specular reflectance and specular gloss at angles of 20°, 45°, 60° or 85°.

ISO 2178	Non-magnetic coatings on magnetic substrates - Measurement of coating thickness - Magnetic method
ISO 2360	Non-conductive coatings on non-magnetic electrically conductive basis materials. Measurement of coating thickness. Amplitude-sensitive eddy-current method.
ASTM B 499	Measurement of Coating Thicknesses by the Magnetic Method: Nonmagnetic Coatings on Magnetic Basis Metals
ASTM D 1400	Measurement of Dry Film Thickness of Nonmetallic Coatings of Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products applied on a Nonmagnetic Metal Base
Tappi T 480	Specular gloss of paper and paperboard at 75°

14. Technische Daten

Allgemeine Technische Daten

Temperaturbereich	+15 °C to +40 °C (60°F to 104°F) Betrieb - 10 °C to +60 °C (-14°F to 140°F) Lagerung
Rel. Luftfeuchtigkeit	bis 85% nicht kondensierend
Messgerät:	
Speicher	999 Messungen mit Datum und Uhrzeit, in bis zu 50 Speicherbereiche
Differenzmessung	Speicher für 50 Referenzen
Schnittstelle	USB
Auswerte-Software	smart-chart
Stromversorgung	1 Mignon Alkaline Batterie (AA/LR6) oder wiederaufladbarer NiMH Akku
Batterie	1.5VDC, max. 0.1A
Akku	1.2VDC, max. 0.1A
Externe Stromversorgung	USB, 5VDC, max. 0.1A
Abmessungen (BxLxH)	48 x 155 x 73 mm
Gewicht	400 g

Glanzmessung:

Messgeometrie	20°	60°	85°	45°	75°
Messfleckgröße (mm)	10 x 10	9 x 15*	5 x 38	9 x 13	7 x 24
Messbereich	0-2000GU	0-1000GU	0-160GU	0 – 180GU	0 – 140GU
Farbempfindlichkeit	in spektraler Anpassung an CIE Normspektralwertfunktion $\bar{y}(2^\circ)$ unter Normlichtart CIE-C				

Genauigkeit

Bereich	Wiederholbarkeit	Vergleichbarkeit
0 - 100 GU	0.2 GU	0.5 GU
100 -2000 GU	0.2 %	0.5 %
S - Typ Geräte:		
0 - 10 GU	0.1 GU	0.2 GU

*Geräte mit kleiner Öffnung 2x4mm

Schichtdickenmessung:

Grundwerkstoff	Fe:	Eisen oder Stahl
	NFe:	Nichteisenmetalle, z.B. Aluminium
Sonde		Einpunkt
Messbereich		0...500 μm (0 ... 20 mil)
Wiederholbarkeit		$\pm 2\%$ des Messwertes
Basistoleranz		$\pm 1.5 \mu\text{m}$ (0.06 mil)
Substratdicke	mindestens:	Fe: 0.20 mm (8 mil) NFe: 0.05 mm (2 mil)

Technische Änderungen vorbehalten

15. Fehler und Warnhinweise

Speicher voll	Speicherinhalt ggf. auf PC übertragen, dann Speicherinhalte löschen.
Standardspeicher voll	Max. 50 Standards können gespeichert werden, evtl. alte Standards löschen.

Zu folgenden Meldungen finden Sie auch eine Fehlernummer im Menü Kalibration/Status zur Unterstützung der Diagnose:

Toleranz Fehler 01	Tritt in der Regel nur bei größeren klimatischen Veränderungen auf. Die Abweichung konnte durch Kalibration ausgeglichen werden und korrekte Messungen sind noch möglich. Jedoch sollten Sie das Gerät erneut kalibrieren, sobald Sie es wieder im Normalklima betreiben. Falls ein Klimawechsel nicht als Ursache in Betracht kommt, prüfen Sie, ob der Standard sauber ist.
Bitte Service anrufen	Die Autodiagnose hat eine unzulässige Abweichung des Messsignals festgestellt, die durch Neukalibration nicht behoben werden kann.
Fehler 02	Tritt in der Regel bei größerer Verschmutzung von Standard oder Optik auf. Versuchen Sie zunächst eine Reinigung des Standards. Eine Reinigung der Optik sollten Sie nur durch unseren Kundendienst vornehmen lassen, z.B. im Rahmen einer jährlichen Rezertifizierung.
Fehler 03	Defekt der Elektronik oder Bedienfehler. Prüfen Sie zunächst, ob der Standard sauber ist und ob das Gerät fest im Köcher eingeschnappt ist.
Fehler 04	Defekt von Lampe oder Elektronik.
Fehler 05	Defekt der Elektronik.
Infi	Falsches Basismetall, Messbereich überschritten oder Kalibrierungsstörung; neu Kalibrieren wenn notwendig.

Fehler Schichtdicke

Fehler während der Messung: unsachgemäße Anwendung, Anheben, bevor die Messung abgeschlossen ist oder Kalibrierungsstörung. Die Messung wiederholen.

Falls der Fehler wiederholt auftritt, obwohl Messung und Kalibration korrekt sind, setzen Sie sich mit unserem Kundendienst in Verbindung.

Bitte beachten Sie die Anweisungen zum Reinigen von Standards im Abschnitt Reinigung und Wartung.

Schwankungen der Messwerte:

Wurde immer auf der gleichen Probenstelle gemessen?



Ja. Gegebenenfalls mittels Zusatzstandard die Kalibrierung prüfen.

→ **Nein.** Prüfen, wie hoch die Abweichungen auf der Probe selbst sind.

→ **Kalibrierung nicht korrekt:** Neu kalibrieren, evtl. Standard säubern (Kap. 16)



Kalibrierung korrekt: Ist die Prüfoberfläche völlig eben und das Messgerät in gutem Kontakt mit der Probe?

→ **Nein:** In diesem Fall sind größere Abweichungen möglich.



Ja: Gerät defekt

→ Nehmen Sie Kontakt zu unserem Kundendienst auf.

Nehmen Sie keine eigenständigen Reparaturversuche vor! Sollte eine Störung an Ihrem Messgerät auftreten, so wird Ihnen unser Kundendienst gerne schnellstens weiterhelfen.

16. Reinigung und Wartung



- Keine Gegenstände in die Messöffnung zur Reinigung einführen. Das Gerät könnte beschädigt werden.



- Das Gehäuse ist gegen eine Anzahl von Lösungsmitteln beständig, aber es kann nicht garantiert werden, dass es allen Chemikalien widersteht. Sie sollten deshalb ein weiches, feuchtes Tuch zur Reinigung benutzen. Zur Reinigung von übermäßigem Schmutz benutzen Sie Äthanol oder Reinigungsspiritrus. **Kein Azeton zum Säubern des Geräts benutzen!**



• **Reinigung der Standards**

Die Genauigkeit des Messung kann erheblich beeinträchtigt sein, wenn man schmutzige oder beschädigte Standards verwendet.

Da die Oberflächen der Standards in hohem Grad empfindlich sind, muss das Säubern mit großer Sorgfalt vorgenommen werden.

Um Standards zu säubern, benutzen Sie ein neues fusselfreies Tuch, staubfreies Objektivpapier oder ein optisches Tuch. Wenden Sie beim Reinigen nur geringen Druck an und vergewissern Sie sich, dass im Tuch keine Partikel haften, die die Oberfläche schädigen könnten. **Kein Azeton benutzen!**

Für Schmutz, der schwierig zu entfernen ist, benutzen Sie ein optisches Tuch, das in der Flüssigkeit eingetaucht wird. Die Oberfläche anschließend mit einem trockenen optischen Tuch abwischen.

Genaue Kalibrierung ist nur möglich, wenn der Standard in perfektem Zustand ist. Wenn der Zustand des Standards wegen seines Aussehens oder Messfehlern zweifelhaft erscheint, überprüfen wir ihn gerne für Sie.

17. Service und Zertifizierung

Service

Neben der Reparatur Ihres Geräts bieten wir die folgenden zusätzlichen Dienstleistungen an:

Erste Diagnose am Telefon oder durch eMail

Rufen Sie uns an oder schicken Sie uns eine eMail und wir versuchen, Ihr Problem zu lösen. Wenn dies nicht erfolgreich ist, schicken Sie uns bitte das Gerät zur Reparatur.

Vorbeugende Wartung, Kalibrierung und Rezertifizierung

Zur Vorbeugung empfehlen wir regelmäßige vorbeugende Wartung. Wir führen diese vorbeugende Wartung automatisch durch, wenn Sie uns Ihr Gerät zur Wartung und Rezertifizierung schicken. Wir säubern die Optik, überprüfen alle Funktionen, testen und justieren, wenn erforderlich, die gemessenen Werte, indem wir Bezugsstandards verwenden. Sie erhalten eine Bescheinigung, die die Rückverfolgbarkeit zu den internationalen Standards miteinschließt.

Leihgeräte

Während des Zeitraums der Reparatur stellen wir Sie auf Anfrage und nach Verfügbarkeit mit einem Leihgerät aus.

Wartungsvertrag

Falls Sie sicherstellen möchten, dass die notwendige Wartung regelmäßig und rechtzeitig erfolgt, empfehlen wir einen Wartungsvertrag.

Garantieverlängerung

Darüberhinaus können Sie einen Vertrag für eine Garantieverlängerung um zusätzliche 12 Monate erhalten.

Servicezentren für BYK-Gardner Produkte

Germany

BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Strasse 8
82538 Geretsried
Germany
Phone: +49-8171-3493-0
Fax: +49-8171-3493-166

USA

BYK-Gardner USA
9104 Guilford Road
Columbia, MD 21046
USA
Phone: +1-301-483-6500
Fax: +1-301-483-6555

China

BYK-Gardner Shanghai Office
6A Building A, Yuehong Plaza
No. 88 Hongcao Road
Shanghai 200233
P.R. China
Phone: +86-21-3367-6325
Fax: +86-21-3367-6305

18. Copyright

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes. Sie enthält wichtige Hinweise zur Aufstellung, Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie bei der Weitergabe des Gerätes darauf, dass die Betriebsanleitung dem Gerät beigefügt ist. Sie ist vor Beginn der Arbeit aufmerksam zu lesen. Sollten Sie zusätzliche Fragen haben oder Informationen wünschen, wenden Sie sich bitte an Ihre regionale Servicestelle.

Technik und Ausstattung entsprechen dem neuesten Stand optischer und elektronischer Technik. Weiterentwicklungen und Verbesserungen werden laufend berücksichtigt; daher können sich Abbildungen, Maße oder technische Daten, die in dieser Betriebsanleitung verwendet wurden, in der Zwischenzeit durch Anpassung an neue Erkenntnisse und Verbesserungen verändert haben.

© Copyright 2016 BYK-Gardner GmbH
Alle Rechte vorbehalten

Kein Teil der Software, der Dokumentation oder sonstigen Begleitmaterials darf übersetzt, abgeändert, reproduziert, kopiert oder anders vervielfältigt werden (mit Ausnahme einer Sicherheitskopie), oder einem Dritten zugänglich gemacht werden. Hierzu ist in jedem Fall die vorherige schriftliche Zustimmung von BYK-Gardner einzuholen.

BYK-Gardner GmbH übernimmt keine Gewähr dafür, dass die Software fehlerfrei arbeitet und, dass die in ihr enthaltenen Funktionen in allen von Ihnen gewählten Anwendungen und Kombinationen ausführbar sind.

Eine Haftung für mittelbare oder unmittelbare Schäden, die in Zusammenhang mit dem Gebrauch des Messgerätes, der Software oder Dokumentation entstehen, ist ausgeschlossen, soweit es gesetzlich zulässig ist.

BYK-Gardner behält sich vor, Aktualisierungen der Software und des schriftlichen Materials ohne vorherige Ankündigungen vorzunehmen.

260 023 932 D 1604