

## **BEDIENUNGSANLEITUNG**

### **Russmessgerät RMG 2.1 entsprechend DIN/EN 15426**

#### **Qualitätskontrolle und Methode zur Messung des Russindexes von Kerzen entsprechend DIN EN 15426**

Das wachsende Umweltbewusstsein der Verbraucher hat dazu geführt, dass auch beim Abbrand von Kerzen eine sehr niedrige Russemission gefordert wird. Entscheiden auch Sie sich daher zu einer bewussten Qualitätskontrolle der von Ihnen produzierten Kerzenwaren.

Eine Messung der Russwerte war in der Vergangenheit kaum verlässlich möglich, da mit den auf dem Markt angebotenen Geräten nur unzureichende und selten reproduzierbare Messergebnisse erzielt wurden. Es war unser Bestreben, Ihnen als Produzenten von Kerzen oder auch als Prüfinstitute für die Russmessung beim Abbrand von Kerzen ein Russmessinstrument mit möglichst einfacher Handhabung anzubieten. Mit unserem Messgerät sind jederzeit reproduzierbare Labormessungen beim Abbrand von Kerzen möglich.



Vor mehr als 7 Jahren hat das europäische Komitee für Normung (CEN) die von uns entwickelte „Methode zur Bestimmung des Russindex beim Abbrand von Kerzen“ in einer internationalen Expertengruppe als integralen Bestandteil der Norm „Kerzen – Spezifikationen für das Russverhalten“ DIN EN 15426 aufgenommen.

Inzwischen ist diese Norm verbindlich und von 37 nationalen Normungsinstituten offiziell anerkannt und übernommen worden. Sie trägt somit in wesentlichem Maße dazu bei, die Qualität und Sicherheit im Gebrauch der Kerzen zu erhöhen. Wir sind besonders stolz darauf, dass unser Unternehmen in der DIN EN 15426 namentlich als Hersteller des für die Russmessungen verwendeten Gerätes RMG 2.1 benannt wird.

Auch außereuropäische Kerzenproduzenten, die ihre Kerzen nach Europa exportieren wollen sind verpflichtet, diese entsprechend den Anforderungen der DIN/EN 15426 vor dem Export zu kontrollieren.

Beim täglichen Umgang mit dem Russmessgerät haben sich in dem einen oder anderen Fall kleinere Handhabungsprobleme ergeben. Ihre häufig gestellten Fragen haben wir daher zum Anlass genommen, darauf detailliert zu antworten, speziell zur Bedienung des Leuchtpultes und des Luxmeters (Anzeigeeinstrument). Unsere ausführlichen Antworten haben wir in Form einer „Bedienungsanleitung Russmessgerät“ für Sie zusammengestellt.

Das Russmessgerät RMG 2.1 besteht aus 3 Hauptkomponenten:

- A) 2 Messkörbe mit Bodenplatte, Stativ und Zentriervorrichtung
- B) Photometer mit Luxmeter, Leuchtpult mit Adapter, Messkammer
- C) Glasplatten und Kalibrierscheibe

Das Leuchtpult verfügt über einen Adapter, der über das normale Stromnetz betrieben wird. Der Adapter arbeitet im Bereich 110-230 V und 50/60 Hz.

Nach Anschluss an die Stromversorgung muss das Leuchtpult mindestens 30 Minuten einbrennen, bis die volle Lichtintensität erreicht ist. Erst dann ist das Gerät betriebsbereit.

Das digitale Luxmeter LM 1010 ist ein batteriebetriebenes Anzeigeeinstrument für Präzisionsmessungen. Um die Batterie zu schonen, ist es sinnvoll, es nur für die Dauer der Messungen einzuschalten. Das Luxmeter ist ein Gerät für die quantitative Messung des Lichteinfalls am Messort. Es zeigt Werte zwischen 0 und 100.000 Lux bzw. Fc (Foot Candles) an. Eine Data-HOLD-Funktion ermöglicht die Speicherung eines aktuellen Messwertes im Display.

## KALIBRIERUNG

Bei der Entwicklung des Russmessgerätes war es unser Bestreben, ein Messgerät anzubieten, das wartungsfrei und einfach in der Handhabung ist. Hierzu zählt auch das Luxmeter. Vor der Auslieferung wird das Luxmeter vom Produzenten des Messgerätes kalibriert. Eine weitere Kalibrierung ist danach nicht mehr erforderlich, weil die Helligkeit des Leuchtpultes bedingt durch Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit und nachlassende Kraft der Kathodenstrahlröhre Schwankungen unterworfen ist. Die Kalibrierung des Luxmeters wird alleine durch Sie vorgenommen. Dieser Arbeitsschritt ist im **Kapitel Kontinuierliche Prüfung des Messgerätes** ausführlich beschrieben.

## EIGENSCHAFTEN des Luxmeters LM 1010

- Präzise und leichte Ablesbarkeit
- Hohe Messgenauigkeit
- LSI gibt hohe Zuverlässigkeit und Stabilität  
(LSI = Large Scale Integration = hohe Dichte der Transistoren auf dem Chip)
- Umfangreiche Möglichkeiten zur Messung verschiedener Lichtquellen
- Hinweis bei „schwacher“ Batterieleistung
- Automatische Anzeige „0“, gute Handhabung
- LCD-Anzeige hat nur geringen Stromverbrauch.
- Gute Ablesbarkeit auch bei starkem Lichteinfall

## ALLGEMEINE ANGABEN

Anzeigeumfang: 3 ½ Stellen, maximaler Anzeigewert 1999

Wählbereiche: 1-100.000 Lux (3 Wählbereiche)

2.000 Lux Wählbereich: angezeigter Wert x 1

20.000 Lux Wählbereich: angezeigter Wert x 10

100.000 Lux Wählbereich: angezeigter Wert x 100

MESSBEREICHSAUSWAHL	AUFLÖSUNG	GENAUIGKEIT (23°C +/- 5°C)
0 – 2.000 Lux	1 Lux	± 4 % angezeigter Wert + 2 digits
2.000-19.999 Lux	10 Lux	± 4 % angezeigter Wert + 2 digits
20.000-100.000 Lux	100 Lux	± 5 % angezeigter Wert + 2 digits

Messwiederholung: ± 2 %  
 Messzyklus: 0,2 Messungen/Sekunde  
 Lichtsensor: 1 Silizium Photo-Diode mit Filter  
 Arbeitstemperatur/Feuchtigkeit: -10 °C bis 40 °C / max 70 % RH  
 Lagerungstemperatur/Feuchtigkeit: -10 °C bis 50 °C / max 80 % RH  
 Over-Input: Anzeige "1" (2.000 Lux – 20.000 Lux)  
 Anzeige "OVER" (100.000 Lux)

Abmessungen: 130 x 72 x 30 mm  
 Gewicht: 170 g  
 Energiequelle: Eine 9V Blockbatterie, Stromstärke ca. 2mA  
 Zubehör: 9V Blockbatterie

## BEDIEN- UND ANZEIGEELEMENTE:


1. LCD Anzeigefeld
2. Messbereichsauswahl
3. EIN-/AUSSCHALTER, HOLD-Funktion



## MESSUNGEN:

1. Schalten Sie das Gerät ein und bewegen Sie den Schiebeschalter (3) auf „ON“.
2. Wählen Sie einen geeigneten Messbereich mit Schiebeschalter (2).
3. Erscheint sofort die Überlaufanzeige "1" so schalten Sie in einen höheren Messbereich.
4. Das Display zeigt die Lichtintensität in Lux an. Bitte beachten Sie beim Ablesen in den Bereichen 20.000 und 100.000, dass der angezeigte Wert mit den Faktoren 10 (Bereich 20.000) bzw. 100 (Bereich 100.000) zu multiplizieren ist. Erfolgt die Anzeige mit einer führenden „0“, schalten Sie zur Erhöhung der Anzeigegenauigkeit in einen niedrigeren Messbereich zurück.
5. Durch Auswahl der Position HOLD speichern Sie den aktuellen Wert im Display. Die aktivierte Hold-Funktion wird mit dem Schriftzug "HOLD" über der Messwertanzeige signalisiert. Durch wählen der Position "ON" kehrt das Gerät zur laufenden Messwertanzeige zurück. (Schriftzug „HOLD“ erlischt)
6. Nach Beendigung Ihrer Messungen schieben Sie den Schiebeschalter (3) auf "OFF" zurück.

## BATTERIEN AUSWECHSELN:

1. Erneuern Sie die 9V Blockbatterie wenn Sie im linken Teil des Anzeigefeldes das folgende Symbol sehen .
2. Schalten Sie das Luxmeter aus. Öffnen Sie das Batteriefach auf der Rückseite des Gerätes. Entfernen Sie die alte Batterie.
3. Verbinden Sie jetzt die neue Batterie polrichtig mit dem 9V Batterieclip.
4. Setzen Sie die Batterie ordnungsgemäß in das Batteriefach und schließen es mit dem Gehäusedeckel.

**ACHTUNG:** Lagern Sie das Luxmeter nicht in sehr feuchten oder überhitzten Räumen.

## GENERELLES

- Bei allen Messungen ist darauf zu achten, dass der Deckel der Messkammer richtig geschlossen ist. Die Messkammer ist dann richtig geschlossen, wenn sich die beiden grünen Markierungspunkte gegenüber liegen.
- Die Glasplatten sind so an den Kanten anzufassen, dass keine Fingerabdrücke auf die Glasplatte gelangen.
- Die Lichtstärke des Leuchtpultes schwankt leicht, daher ist es zweckmäßig, die berußte und saubere Glasplatte möglichst schnell nacheinander zu messen.
- Da die Lichtstärke des Leuchtpultes über die Zeit hinweg abnimmt, sollte es nach Gebrauch (z.B. über Nacht/am Wochenende) immer ausgeschaltet werden.
- Um Verwechslungen zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die Glasplatten mit einem Diamantstift dauerhaft eindeutig zu kennzeichnen. Benutzen Sie keine Filzstifte! Beim Reinigen kann Farbe verlaufen und damit die Messergebnisse verfälschen.
- Um die Überprüfung des Luxmeters im laufenden Betrieb zu dokumentieren, empfiehlt es sich, ein Prüfjournal anzulegen, in dem die Werte für Lichtintensität und innere Absorption (siehe Absatz Erstinbetriebnahme Punkt 2) gesammelt werden.



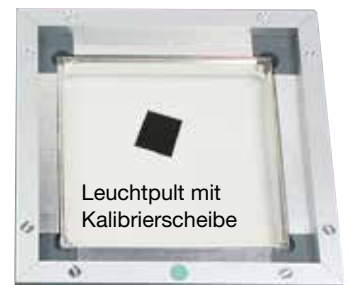
## ERSTINBETRIEBNAHME

### 1. Festlegung des Grenzwertes für die Lichtintensität

Den Stecker des Luxmeters an eine geeignete Stromquelle anschließen und das Gerät mindestens 30 Minuten laufen lassen. Das Anzeigeelement mit der ON-Taste anschalten und mit der Range-Taste die Einstellung wählen, bei der ein Wert abzulesen ist (im Messbereich bis 20.000 Lux den Faktor 10 nicht vergessen!) Bleibt der Messwert konstant (Schwankungen nur in der letzten Stelle) wird der Wert als die Neu-Lichtstärke des Gerätes notiert und bei dem Gerät verwahrt. Dieser Wert darf bei einem Neugerät nicht unter 1.500 Lux liegen. Im laufenden Betrieb darf die Lichtstärke nicht auf unter 50% der Originallichtstärke sinken. Sollte das der Fall sein, empfehlen wir Ihnen ein neues Leuchtpult zu kaufen.

### 2. Festlegen der Grenzwerte für die innere Absorption der Messkammer

Eine Glasplatte wird in das betriebsbereite Messgerät gelegt, der Deckel sorgfältig geschlossen und der im Display erscheinende Wert notiert. Auf die Glasplatte wird dann eine Kalibrierscheibe gelegt, der Deckel wieder geschlossen und der im Display erscheinende Wert ebenfalls notiert. Die innere Absorption ergibt sich aus:



Wert Glasplatte + Kalibrierscheibe

Wert Glasplatte

Auch dieser Wert wird notiert und als „Neu-Innere Absorption“ neben dem Gerät verwahrt. Im laufenden Betrieb darf die innere Absorption um nicht mehr als 10% vom Originalwert abweichen.

## KONTINUIERLICHE PRÜFUNG DES MESSGERÄTES

Vor der täglichen Nutzung müssen die Lichtintensität und die innere Absorption des Messgerätes überprüft werden.

1. Wenn das Gerät betriebsbereit ist, wird das Anzeigeelement mit der ON-Taste eingeschaltet und der Messbereich mit der Range-Taste so gewählt, dass ein Messwert abzulesen ist. Ist der Messwert konstant (Schwankungen nur an der letzten Stelle), wird der Wert im Prüfjournal vermerkt und mit dem Neu-Wert des Gerätes verglichen. Der aktuelle Wert muss mindestens halb so groß sein wie der Neu-Wert.

2. Für die Messung der inneren Absorption eine geeignete Glasplatte in die Messkammer legen, den Deckel schließen, den Wert vom Display ablesen und im Prüfjournal notieren. Dann eine Kalibrierscheibe auf die Glasplatte legen, den Deckel schließen und auch diesen Wert vom Display ablesen und im Prüfjournal notieren.

Die aktuelle innere Absorption errechnet sich aus:

Wert Glasplatte + Kalibrierscheibe

Wert Glasplatte

Dieser Wert darf nicht um mehr als 10% von dem Neu-Wert der inneren Absorption abweichen.

Sind die aktuellen Werte für Lichtintensität und innere Absorption OK, können Russmessungen durchgeführt werden. Ist der Wert der Lichtintensität zu niedrig, muss das Leuchtpult ausgetauscht werden.



## RUSMESSUNG

### Messkorb

- Kerzen mit einem Durchmesser kleiner 70 mm (inkl. Teelichte):  
Kleiner Messkorb (ø 230 mm)
- Kerzen mit einem Durchmesser zwischen 70 und 120 mm:  
Großer Messkorb (ø 300 mm)

### Brennzyklen

- Generell: Die Russmessung wird sofort nach dem Anzünden begonnen, bei mehreren Zyklen brennt die Kerze zu Beginn des 2. und 3. Zyklus während einer 5 minütigen Einbrennphase ohne Glasplatte.
- Teelichte brennen bis zum Selbstverlöschen
- Kerzen mit einem Gewicht unter 40 g brennen bis zu einer Resthöhe von 10 mm
- Kerzen mit einem Gewicht über 40 g und einem Durchmesser unter 70 mm brennen 2x4 Stunden mit einer Pause von mindestens 1 Stunde zwischen den Zyklen und einer 5 minütigen Einbrennphase zu Beginn des 2. Zyklus. Der 2. Zyklus muss eventuell früher, bei einer Resthöhe von 10 mm, beendet werden.
- Kerzen mit einem Gewicht über 40 g und einem Durchmesser gleich oder größer 70 mm brennen 3x4 Stunden mit jeweils mindestens 1 Stunde Pause zwischen den Zyklen und je 5 Minuten Einbrennphase ohne Glasplatte zu Beginn des 2. und 3. Zyklus.

### Aufbau

- Die zu untersuchende Kerze mittig (Zentrierstab verwenden) unter den, dem Kerzen-durchmesser entsprechenden, Messkorb stellen
- Der Abstand zwischen der Kerzenoberfläche und der Glasplatte auf dem Messkorb soll 180 mm betragen.
- Der Abstand zwischen dem unteren Rand des Messkorbes und der Arbeitsfläche muss mindestens 50 mm betragen. Ist er kleiner, ist die Kerze auf ein Podest zu stellen, welches maximal 1/3 des Durchmessers des Messkorbes aufweist.
- Der Abstand zwischen Oberkante der Kerzenbrennschüssel und der Glasplatte wird vor jedem Zyklus auf 180 mm eingestellt. Während des Zyklus darf der Abstand auf 240 mm anwachsen, wird er allerdings größer, muss er während des Brennzyklus geändert werden.
- Ein Teelicht wird so auf einem Podest platziert, dass der Abstand von der Teelichtoberkante zur Glasplatte 50 mm beträgt.
- Am Ende jedes Brennzyklus wird die Glasplatte (Vorsicht! HEISS) oder der Korb mit der Glasplatte entfernt und erst nach der nächsten Einbrennphase wieder mittig über der Kerze platziert.
- Nach Ende des letzten Brennzyklus sollte die Glasplatte ca. 15 Minuten abkühlen, bevor der Russindex gemessen wird.

### Bestimmung des Russindex

- Die berußte Glasplatte mit der berußten Seite nach oben in die Messkammer des betriebsbereiten Gerätes legen, den Deckel sorgfältig schließen und auf dem Display des Anzeigeinstruments den Messwert ablesen und notieren.
- Die Glasplatte entnehmen, mit Wasser und etwas Spülmittel reinigen, mit einem fuselfreien Tuch trocknen und erneut messen. Diesen Wert ebenfalls notieren.

Der Russindex errechnet sich über:  $Russindex R_1 = 100^* \left\{ 1 - \left\{ \frac{\text{Wert Glasplatte berußt}}{\text{Wert Glasplatte sauber}} \right\} \right\}$

$R_1$  geteilt durch die Brenndauer in Stunden ergibt den Russindex pro Stunde  $R_1/h$   
Bei Beachtung dieser Hinweise wird das Arbeiten mit unserem Russmessgerät RMG 2.1 für Sie völlig problemlos sein. Sollten sich dennoch Fragen ergeben, stehen wir Ihnen gerne mit Rat und Tat zur Verfügung. Sprechen Sie uns einfach an.

## Rußmessgerät RMG 2.1



**1** Kerzenruß-Photometer bestehend aus Luxmeter, Leuchtpult und optischer Messkammer

**2** Adapter für Leuchtpult mit internationalen Steckern

**3** 1 Set = 6 Stück Glasscheiben aus feuerfester Glaskeramik mit 1 schwarzen Kalibrierscheibe (10 % Lichtdurchlässigkeit zur Prüfung des Luxmeters)



**4** 300 mm  $\varnothing$



**5**

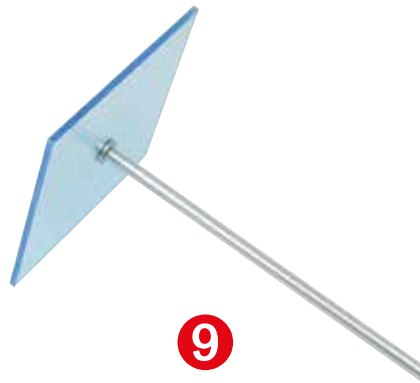
**6**



**7** 230 mm  $\varnothing$



**8**



**9**



**10**

**4** Drahtzylinder 300 mm Durchmesser zur Prüfung von Kerzen mit mehr als 70 mm Durchmesser

**5** Inbusschlüssel für die Feststellschraube zur Befestigung des Vierkantrohres an der Bodenplatte

**6** Vierkantrohr mit Feststellschraube zur Befestigung der Drahtzylinder (2 Stück)

**7** Drahtzylinder 230 mm Durchmesser zur Prüfung von Kerzen bis 70 mm Durchmesser und für Teelichte

**8** Bodenplatte 400 x 400 mm für den Drahtzylinder 300 mm Durchmesser

**9** Zentriervorrichtung zur Positionierung der Kerze ins Zentrum des Drahtzylinders (2 Stück)

**10** Bodenplatte 250 x 300 mm für den Drahtzylinder 230 mm Durchmesser