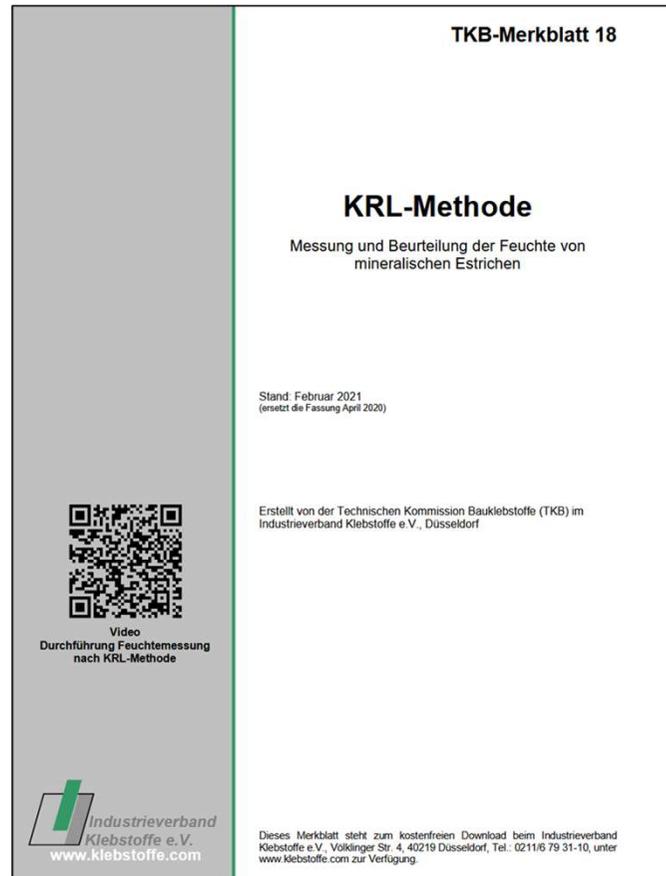


## TKB-Merkblatt 18: KRL-Methode - Messung und Beurteilung der Feuchte von mineralischen Estrichen

Dr. Thomas Brokamp,  
Bona GmbH  
Deutschland

# Update im Februar 2021



Download:

[https://www.klebstoffe.com/wp-content/uploads/2021/03/TKB-18-KRL-Methode-2021\\_02\\_12.pdf](https://www.klebstoffe.com/wp-content/uploads/2021/03/TKB-18-KRL-Methode-2021_02_12.pdf)



# Worum geht es in TKB Merkblatt 18?

Titel: KRL-Methode - Messung und Beurteilung der Feuchte von mineralischen Estrichen

Baut auf TKB [Berichte 2 bis 5](#) zu Belegreife und Feuchte auf:

| Frage                                  | Bericht | Titel   |
|--|---------|---|
| Wie funktioniert die KRL-Methode?      | 2       | Die KRL-Methode zur Bestimmung der Feuchte in Estrichen         |
| Womit kann man messen?                 | 3       | Geeignete Messgeräte zur Feuchtebestimmung nach der KRL-Methode |
| Wie sind die Messergebnisse zu deuten? | 4       | Sorptionsisothermen und die Interpretation von KRL-Messungen    |
| Wie sind die praktischen Erfahrungen?  | 5       | Ein Ringversuch zur Feuchtemessung mit der KRL-Methode          |

[Berichte](#) geben den „[Stand der Technik](#)“ wieder.

Bei einem [Merkblatt](#) kann unterstellt werden:

**Allgemein anerkannte Regeln der Technik!**



# Worum geht es in TKB Merkblatt 18?

## Alt (2018-08)

### Inhaltsverzeichnis

|        |  |   |
|--------|--|---|
| 1      | Einleitung.....  | 2 |
| 2      | Definitionen.....  | 2 |
| 3      | Durchführung der Feuchte-messung nach<br>der KRL-Methode ..... | 2 |
| 3.1    | Geeignete Messgeräte.....                                      | 2 |
| 3.2    | Vor der Probenentnahme .....                                   | 2 |
| 3.3    | Probenentnahme und -vorbereitung .....                         | 3 |
| 3.4    | Prüfungsdurchführung .....                                     | 3 |
| 3.5    | Messwerverfassung.....   | 3 |
| 4      | KRL-Methode und Belegreife .....                               | 3 |
| Anlage | .....  | 5 |

## Neu (2021-02)

### Inhaltsverzeichnis

|          |  |   |
|----------|--|---|
| 1        | Einleitung.....  | 2 |
| 2        | Definitionen.....  | 2 |
| 3        | Durchführung der Feuchte-messung nach<br>der KRL-Methode.....                      | 2 |
| 3.1      | Geeignete Messgeräte.....  |   |
| 3.2      | Vor der Probenentnahme .....   |   |
| 3.3      | Probenentnahme und -vorbereitung .....   |   |
| 3.4      | Prüfungsdurchführung .....   |   |
| 3.5      | Messwerverfassung.....   |   |
| 4        | KRL-Methode und Belegreife .....   | 4 |
| Anlage 1 | Protokoll zur Estrichfeuchtemessung nach<br>der KRL-Methode.....                   | 5 |
| Anlage 2 | Anforderungen an Messgeräte, die für die<br>KRL-Methode empfohlen werden können... | 6 |
| Anlage 3 | Geeignete Geräte und deren Hersteller für<br>die KRL-Messung .....                 | 7 |



# Update? Wieso?



Auswertung des TKB KRL Ringversuches  
(Update TKB Bericht 5)



Erfahrungen mit dem „KRL Messbecher“  
(TKB Bericht 6 und 8 (kommend) )



IBF Prüfbericht M106/18  
(Daten neu ausgewertet in TKB Bericht 7)



Bestimmung geeigneter Messgerät  
(Update TKB Bericht 3)



# TKB Bericht 5 - Was war neu?

## TKB-Bericht 5

### Belegreife und Feuchte: Ein Ringversuch zur Feuchtemessung mit der KRL-Methode

Stand: September 2020  
(Aktualisierung zur Version September 2018)

Erstellt von der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) im  
Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf

- ▮ 2. Update
- ▮ Jetzt: 20 000 Daten für 503 Estriche
- ▮ Bestätigt, das bei aktuellen CT im Mittel
  - ▮ 80 % rLF KRL = 2,0 CM-%
- ▮ Fehlerschätzungen:
  - KRL: +/- 5 KRL-% (ca. 10 % im Bereich 50 bis 100 %)
  - Darr-Wert: +/- 0,5 Darr-% (ca. 15 %)
  - CM-Wert: +/- 0,3 CM-% (ca. 15 %)



# TKB Bericht 6 & Erfahrungen mit dem KRL-Messbecher

TKB-Bericht 6

## Belegreife und Feuchte: Vorschlag für einen „KRL-Messbecher“

Stand: Februar 2020

Erstellt von der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) im  
Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf

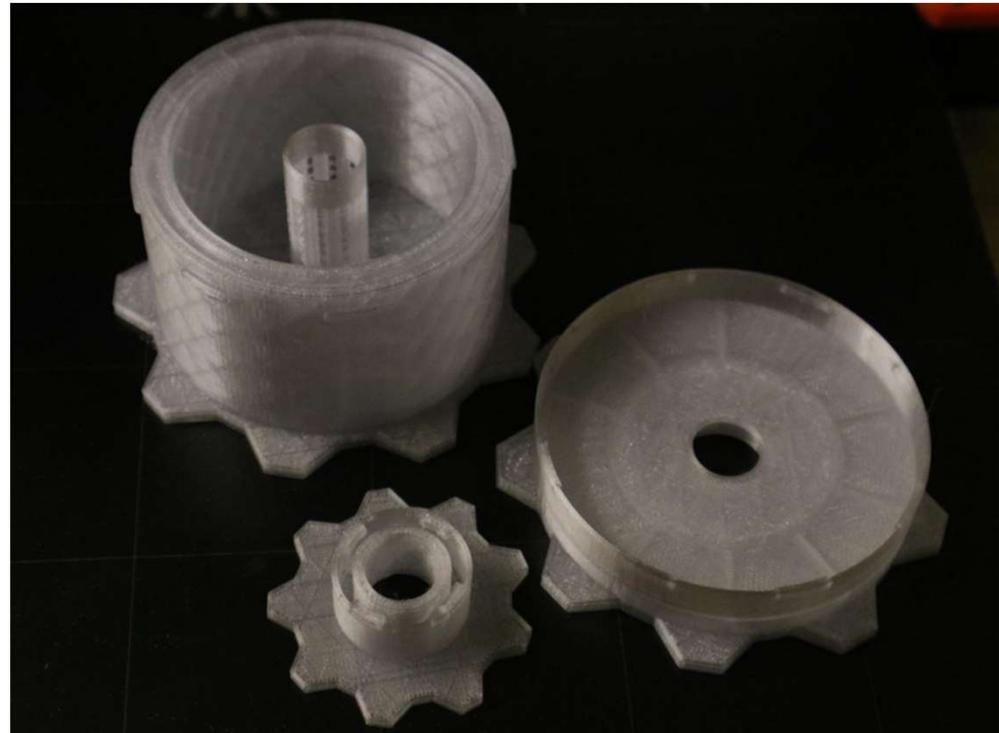


Bild 1: Die drei Einzelteile des Bechers, von oben: Becher, Deckel, Sensorklemme

**Ziel: vermeiden von systematischen Messfehlern!**

# Erfahrungen mit dem KRL-Messbecher

Messgenauigkeiten bei ca. 2 CM-%; 3,5 Darr-%; 80 % rLF  
KRL

Darren: +/- 15 %

CM: +/- 10 .. 20 %

KRL (Beutel, PE-Flasche, CM-Flasche): +/- 5 % rLF

**KRL-Messbecher: +/- 2,5 % rLF**

Wieso bessere Werte mit dem Messbecher?

Ziel erreicht: Vermeidung systematischer Messfehler  
(Temperatur, Messort, ...)

Details im kommenden **TKB Bericht 8!**



# IBF Prüfbericht M106/18\* & TKB Bericht 7

TKB-Bericht 7

**Eine zusätzliche  
Auswertung der  
Messdaten im Bericht  
des IBF  
“Untersuchungen zur  
Überprüfung der Eignung  
der KRL-Methode zur  
Ermittlung des  
Feuchtegehalts von  
Estrichen”**

Stand: September 2020

Erstellt von der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) im  
Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf

Dieser Bericht steht zum kostenfreien Download beim Industrieverband  
Klebstoffe e.V., Völklinger Str. 4, 40219 Düsseldorf, Tel.: 0211/6 79 31-10, unter  
www.klebstoffe.com zur Verfügung

... wie schon in Schweinfurt von Dr. Arnold  
vorgebracht:

- ✔ Sehr gute Daten
- ✔ richtig ausgewertet ...
- ✔ ... belegt alle Kritikpunkte der TKB an der CM-Methode
- ✔ ... bestätigt Belegreifgrenzwert von 80 % rLF KRL
- ✔ ... belegt Materialabhängigkeit der CM-Methode auch in Relation zur Darr-Methode

\*IBF Prüfbericht M106/18 “Untersuchungen zur Überprüfung der Eignung der KRL-Methode zur Ermittlung des Feuchtegehalts von Estrichen”, 16.04.2020



# ... richtig ausgewertet?!? Materialabhängigkeit CM- zu Darr-Wert

Bild 3

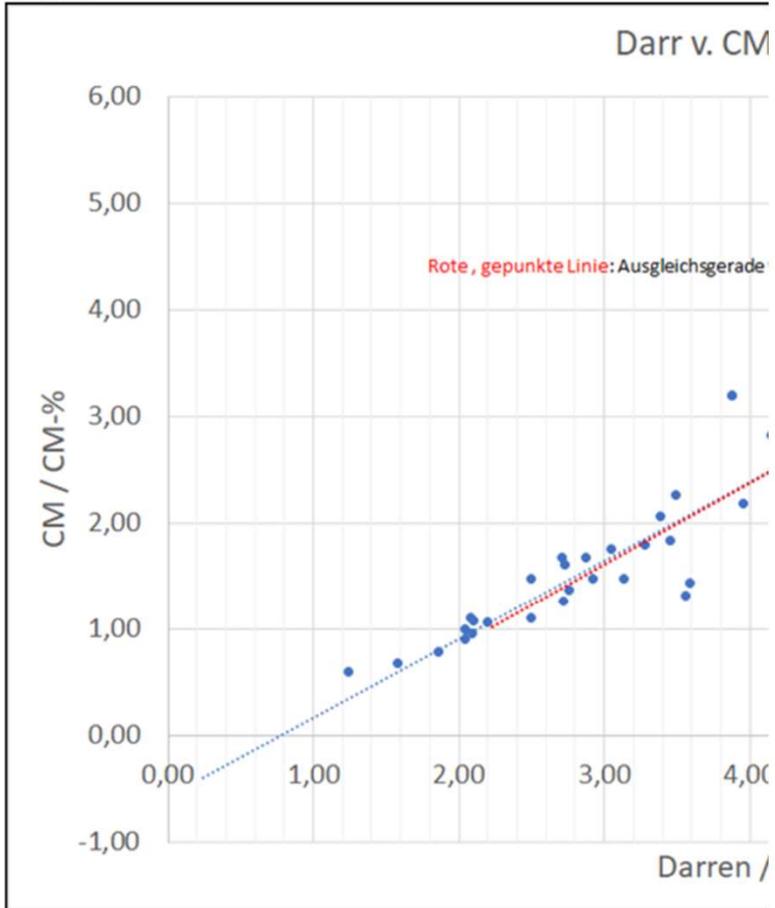
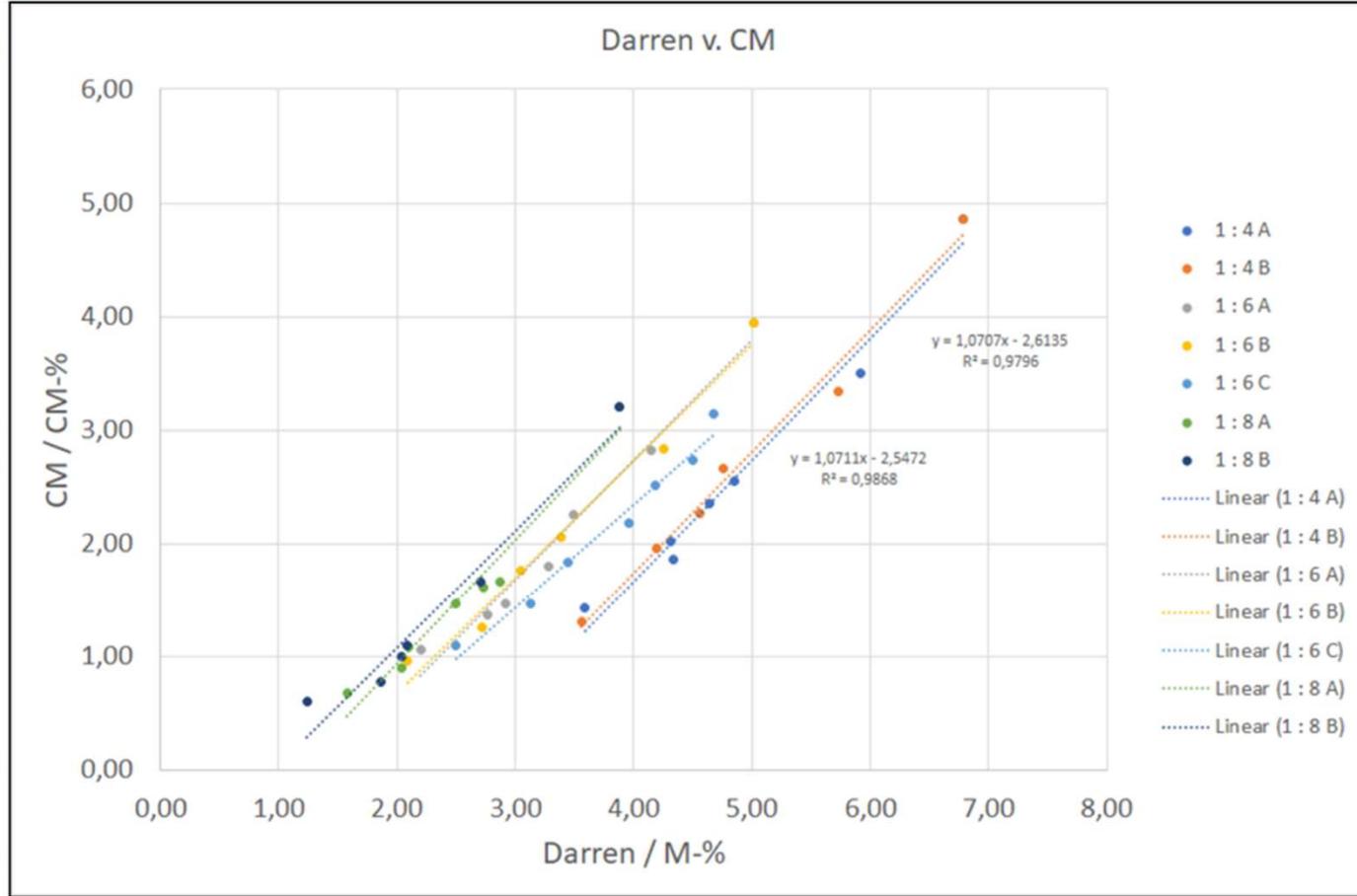
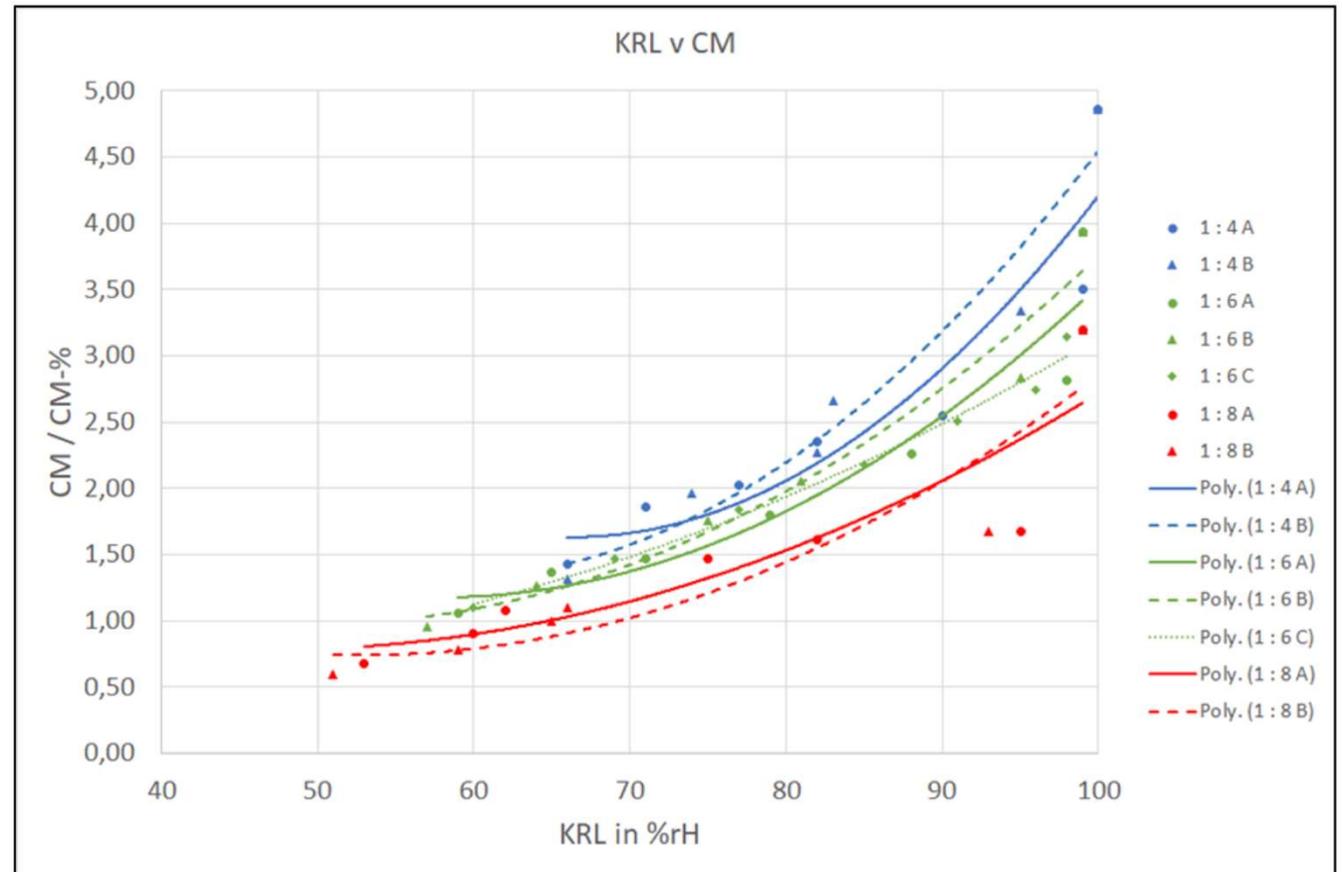


Bild 4



... richtig  
ausgewertet?!?  
Materialabhängigkeit  
CM- zu KRL-Wert



# TKB Bericht 3 und Messgeräte, Update 2021

## TKB-Bericht 3

### Belegreife und Feuchte Geeignete Messgeräte zur Feuchtebestimmung nach der KRL-Methode

Stand: Februar 2021

Erstellt von der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) im  
Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf

- **Bisher:** Untersuchung und Beurteilung durch Universität Hamburg/Harburg
- **Neu:** Verfahren wie bei TKB Merkblatt 6 „Spachtelzahnungen“ =>

- Untersuchung durch die Hersteller der Geräte

- Validierung durch **TKB**

Integration in **TKB Merkblatt 18!**



**TKB-Merkblatt 18**

**KRL-Methode**

Messung und Beurteilung der Feuchte von mineralischen Estrichen

Stand: Februar 2021  
(ersetzt die Fassung April 2020)

Erstellt von der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) im  
Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf



Video  
Durchführung Feuchtemessung  
nach KRL-Methode

**TKB MB 18:**

**Was also wurde  
geändert?**

# MB 18: Was also wurde geändert / angepasst?

## ■ Verwendung des KRL-Messbechers

### Verwendung des KRL-Messbechers<sup>10</sup>

Zunächst wird der Sensor durch die Deckelöffnung geführt und dort so fixiert, dass sich der Sensor zentral in der Prüfkammer befindet. Der Becher wird über den Trichter mit dem Prüfgut gefüllt und anschließend, nach Entfernen des Trichters, mit dem Deckel verschlossen. Das Abwiegen einer definierten Prüfgutmenge ist nicht notwendig.

## ■ Anpassung der Grenzwerte

Die KRL-Grenzwerte für die Belegreife betragen demnach:

- 80 % r.F. für unbeheizte Estriche
- 75 % r. F. für beheizte Estriche



# MB 18: Was also wurde geändert / angepasst?

## Anlage 2

### Anforderungen an Messgeräte, die für die KRL-Methode empfohlen werden können

| Prüfkriterium  | Anforderung  | Jahr |
|--|--|------|
| Genauigkeit nach 30 min                              | Standardabweichung ( $s_i$ ) < 5 % r. F.   |      |
| Genauigkeit nach 60 min                              | Standardabweichung ( $s_i$ ) < 5 % r. F.   |      |
| Drift über einen Zeitraum von 5 Wochen               | Steigung der Regressionsgeraden ( $r_i$ ) über die Messzeit < 0,1  |      |
| Genauigkeit nach Bestäubung mit Zement (Anmerkung 1) | Keine Erhöhung der Messungenauigkeit im Vergleich zu 30 und 60 min, durchgeführt an 2 Kalibrierstandards |      |

**Anmerkung 1:** Der Bestäubungstest ist ausführlich in TKB-Bericht 3 beschrieben. Davon unabhängig ist auch ein vereinfachter Bestäubungstest möglich. Dazu wird der Sensor in einem geschlossenen Behälter aufgewirbeltem Zementstaub ausgesetzt. Der Zementstaub wird täglich zweimal im Abstand von 8 Stunden aufgewirbelt. Die Einwirkungsdauer beträgt 10 Testtage (im einfachsten Fall ein 1-L-PE Beutel mit 30 g Zementstaub).



# MB 18: Was also wurde geändert / angepasst?

## Anlage 3

### Geeignete Geräte und deren Hersteller für die KRL-Messung

Stand: Januar 2021

Die nachfolgende Tabelle enthält Geräte und deren Hersteller, die sich entsprechend Kapitel 3.1 dieses Merkblattes für KRL-Messungen eignen sowie das Jahr der Aufnahme in die Liste:

| Hersteller   | Gerät                             | Jahr |
|--|-----------------------------------|------|
| rotronic messgeräte gmbh<br>Einsteinstr. 17-23<br>76275 Ettlingen<br>Tel.: 07243 - 383 250<br><a href="mailto:info@rotronic.de">info@rotronic.de</a><br><a href="http://www.rotronic.com">www.rotronic.com</a> | Rotronic Hygropalm                | 2015 |
|  | Rotronic HP23-A mit Fühler HC2A-S | 2019 |
| Testo SE & Co. KGaA<br>Testo-Straße 1<br>79853 Lenzkirch<br>Tel.: 07653 - 681 700<br><a href="mailto:vertrieb@testo.de">vertrieb@testo.de</a><br><a href="http://www.testo.de">www.testo.de</a>                | Testo Robust                      | 2015 |
|  | Testo Normal                      | 2015 |
|  | Testo 635-1 mit robustem Fühler   | 2019 |

| Hersteller   | Gerät                                | Jahr |
|--|--------------------------------------|------|
| Novasina GmbH<br>Industriering Ost 66<br>47906 Kempen<br>Tel.: 02152 - 95 99 701<br><a href="mailto:joern.boedeker@novasina.de">joern.boedeker@novasina.de</a><br><a href="http://www.novasina.de">www.novasina.de</a> | Novasina mit elektrolytischem Fühler | 2019 |
| TROTEC GmbH<br>Grebbeener Str. 7<br>52525 Heinsberg<br>Tel.: 02452 - 962 0<br><a href="mailto:info@trotec.de">info@trotec.de</a><br><a href="http://www.trotec.de">www.trotec.de</a>                                   | Trotec T3000 mit TS230SDI            | 2021 |



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

 Fragen?

