



Die KRL-Methode zur Feuchtemessung

Wozu brauchst du sie und wie führst du sie durch?

KRL

Genormt in
DIN EN 17668

Korrespondierende Relative Luftfeuchtigkeit

sicher • einfach • universell

Warum gibt es eine neue Methode zur
Feuchtemessung von Estrichen?

Kommentar zur ATV DIN 18356 / Ausgabe 09-2019

- Die KRL-Methode ist nach derzeitigem (2019) Kenntnisstand als Ergänzung zur CM-Messung anzusehen
- Sie ist besonders zu empfehlen, wenn das Trocknungsverhalten eines Estrichs Zweifel an seiner Zusammensetzung aufkommen lässt oder CM-Werte gemessen werden, die unrealistisch sind.
- Derartige Messergebnisse wurden **vielfach bei Estrichen mit unbekannter Bindemittelzusammensetzung** gemessen, wie insbesondere auch **bei sogenannten beschleunigten Estrichen**



KRL

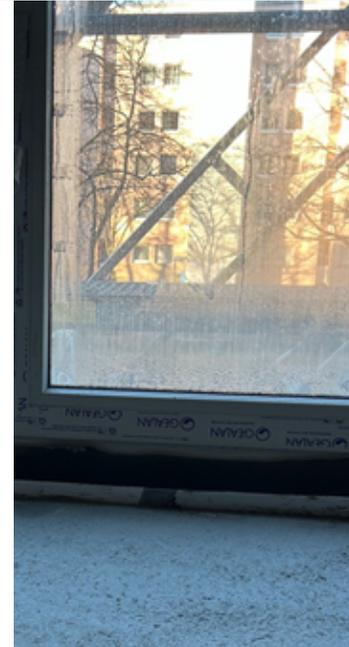
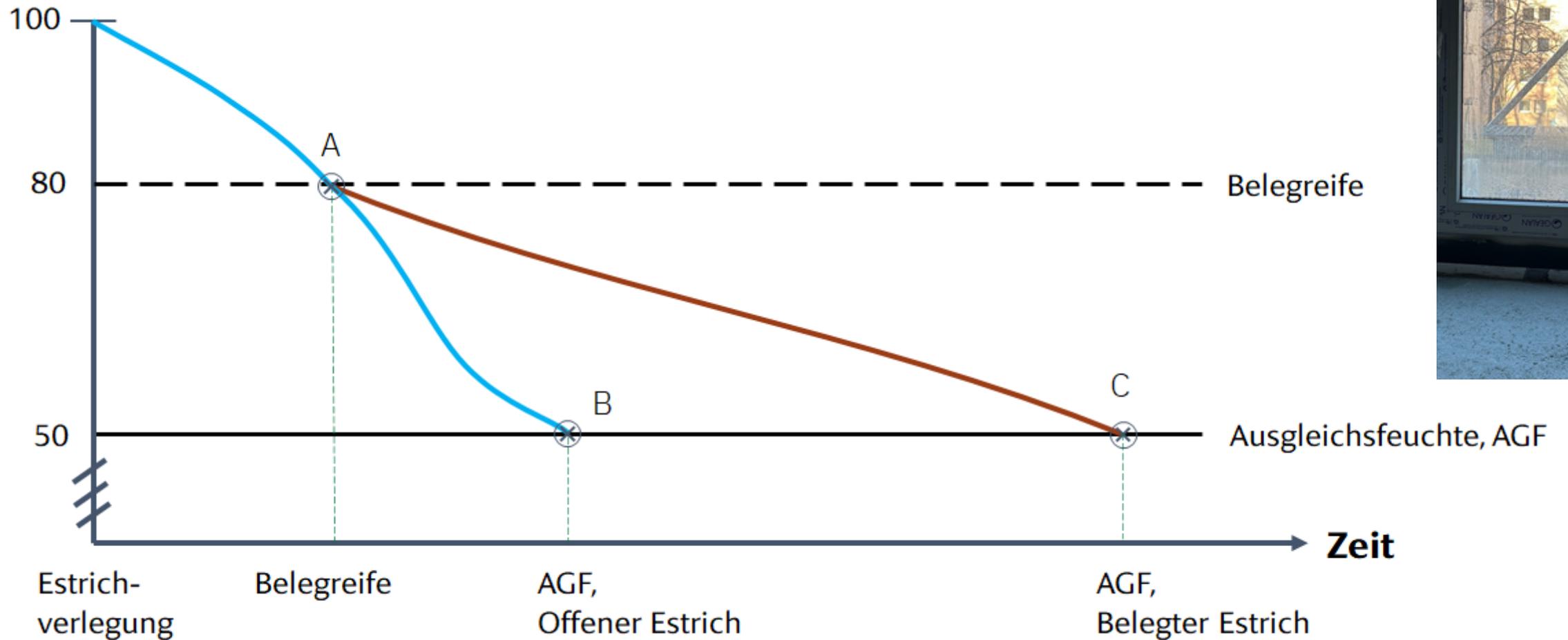
Genormt in
DIN EN 17668

Korrespondierende Relative Luftfeuchtigkeit

sicher • einfach • universell

Was beeinflusst das Trocknungsverhalten?

Trocknungsverlauf von mineralischen Estrichen



Untersuchungen zur Ausgleichsfeuchte unbeheizter Zementestriche

- Es wurden die Einflussfaktoren auf die Ausgleichsfeuchte unbeheizter Zementestriche untersucht.

Wesentliche Erkenntnisse sind:

- Bei den Untersuchungen konnte eine **Abhängigkeit der Ausgleichsfeuchte unbeheizter Zementestriche vom Zementleimgehalt** (d.h. vom Mischungsverhältnis Zement : Zuschlag) des frisch verlegten Zementestrichs festgestellt werden (Zementleim= Zementmenge + Wasser)
- Bei **bekannter Mischungszusammensetzung** (Zement : Zuschlag), **bekanntem w/z-Wert** und **bekannter Rohdichte** des frisch verlegten Zementestrichs kann die in etwa zu erwartende **Ausgleichsfeuchte** abgeschätzt werden

Technische Information BEB 02/2013-A (Ersatz für Fassung 02/2013 vom 25.04.2013)-
Untersuchungen zur Ausgleichsfeuchte unbeheizter Zementestriche

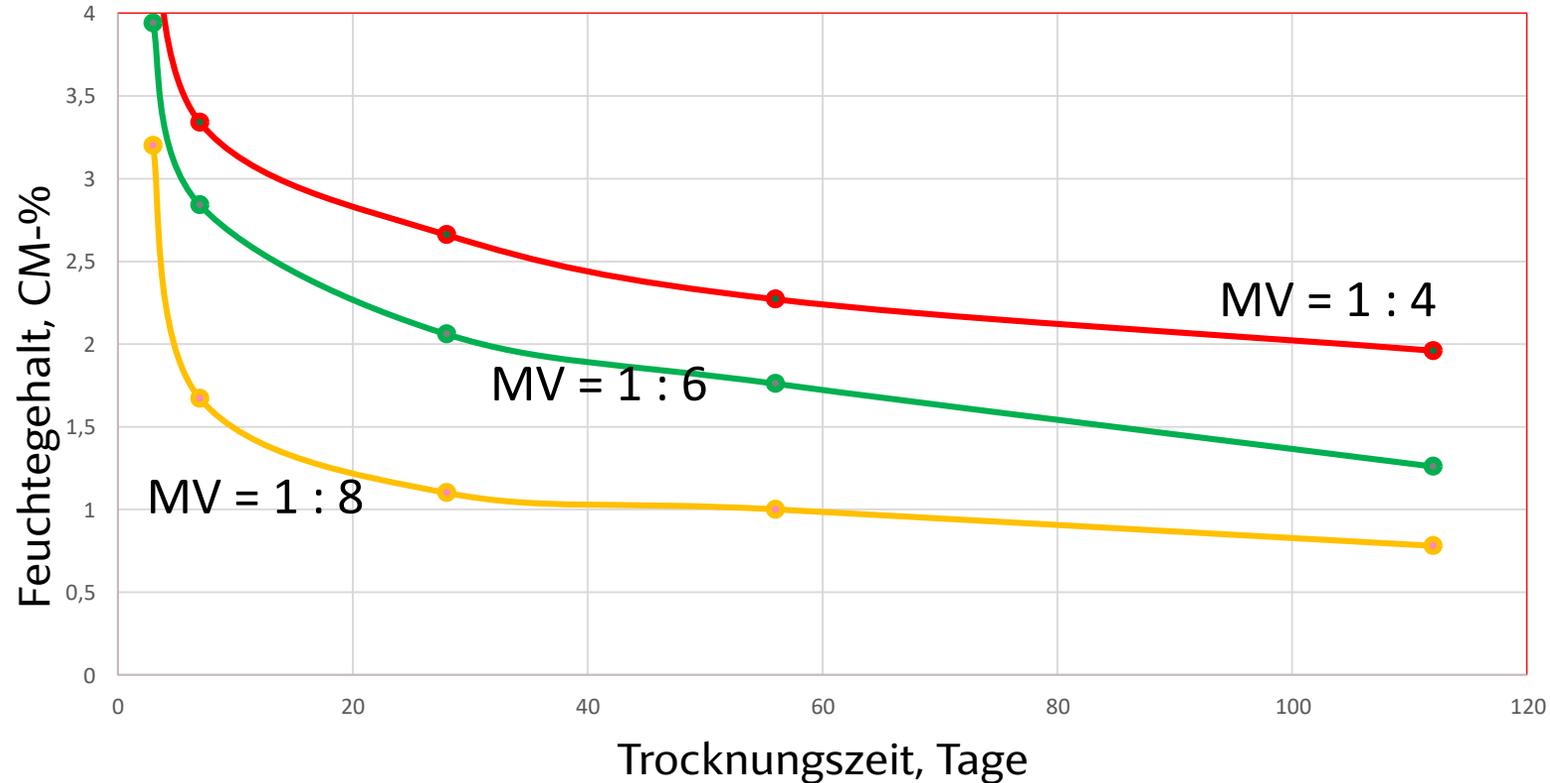


Untersuchungen zur Ausgleichsfeuchte unbeheizter Zementestriche

zusammengestellt von Herrn Dipl.-Ing. Egbert Müller

Einfluss des Zementgehaltes

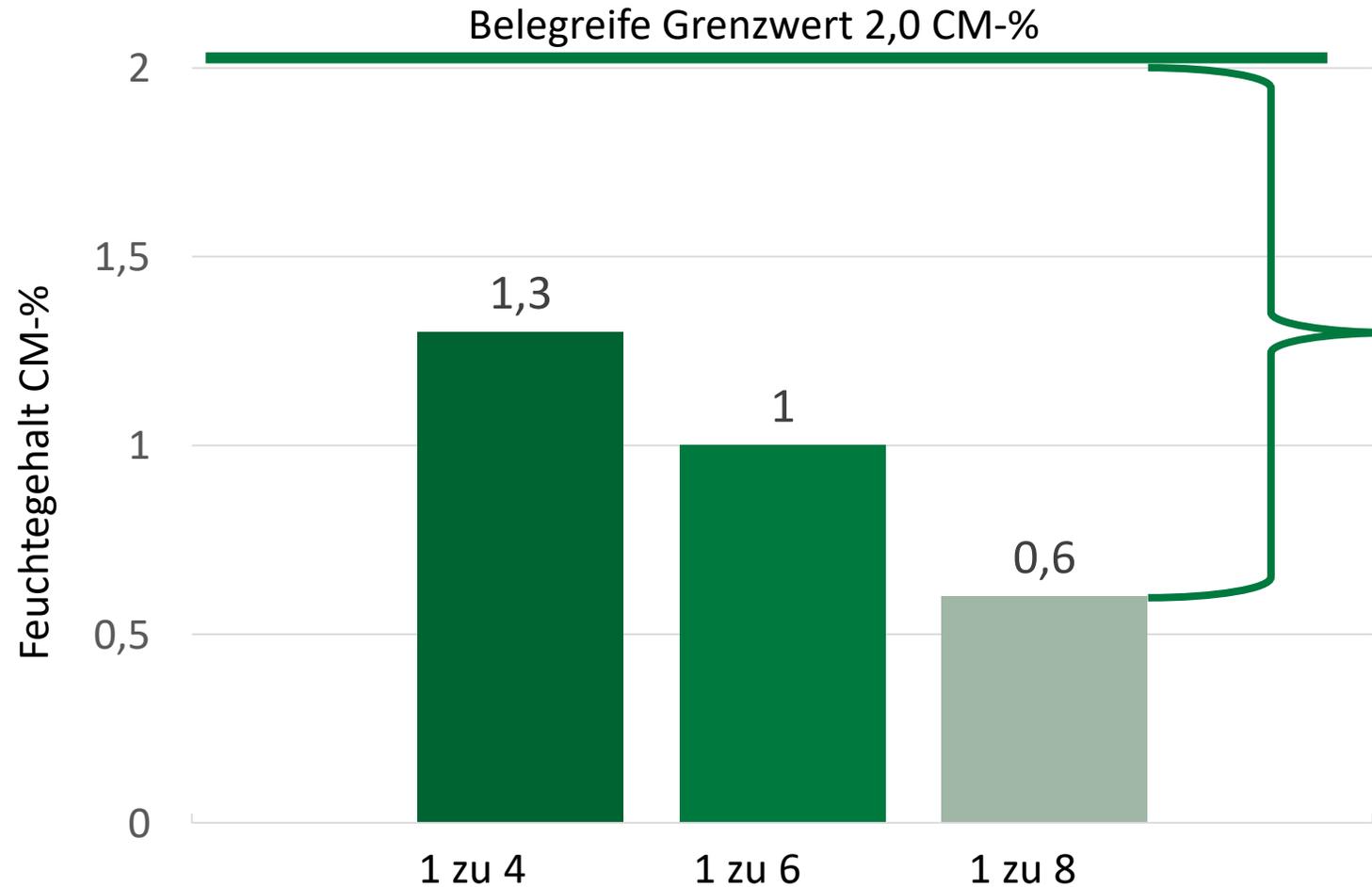
Magere Estriche haben schon zu Schäden geführt



Quelle: IBF-Bericht M106/18, <https://www.ibf-troisdorf.de/files/M106-18sKRL-Methode.pdf>, eigene Darstellung

Einfluss des Zementgehaltes

Ausgleichsfeuchte nach 247 Tagen bei 23°C / 50 % r.F.



Feuchtegehalt bei zu hoher Feuchtedifferenz kann schadenswirksam werden

Quelle: IBF-Bericht M106/18,
<https://www.ibf-troisdorf.de/files/M106-18sKRL-Methode.pdf>, eigene Darstellung

Einfluss des Zementgehaltes

- Zementestriche mit weniger Bindemittel (z.B. 1:8) haben eine niedrigere Ausgleichsfeuchte
- Bei 2,0 CM-% Feuchtegehalt wird bis zum Gleichgewicht noch deutlich mehr Wasser freigesetzt als bei einem Estrich mit mehr Bindemittel (z.B. 1:6).
- Daher kann es bei mageren Estrichen, die bei 2,0 CM-% belegt werden, zu Feuchteschäden am Belag kommen.



EZM können die Ausgleichsfeuchte beeinflussen

- Sogenannte „Trocknungsbeschleuniger“ sind in der Regel Fließmittel bzw. Verflüssiger
- Sie erhöhen nicht das Wasserbindevermögen des Zementes
- Sie werden eingesetzt, um die notwendige Wassermenge zu reduzieren und dadurch die Trocknungszeit zu verkürzen
- Sie beeinflussen somit den w/z-Wert (Verhältnis Wasser zu Zement)
- Also können sie auch die Ausgleichsfeuchte beeinflussen (laut IBF-Untersuchung)

Wenn die Ausgleichsfeuchte niedriger liegt als bei üblichem Estrich, sind Estriche mit Zusatzmittel nicht bei 2,0 CM-% belegreif

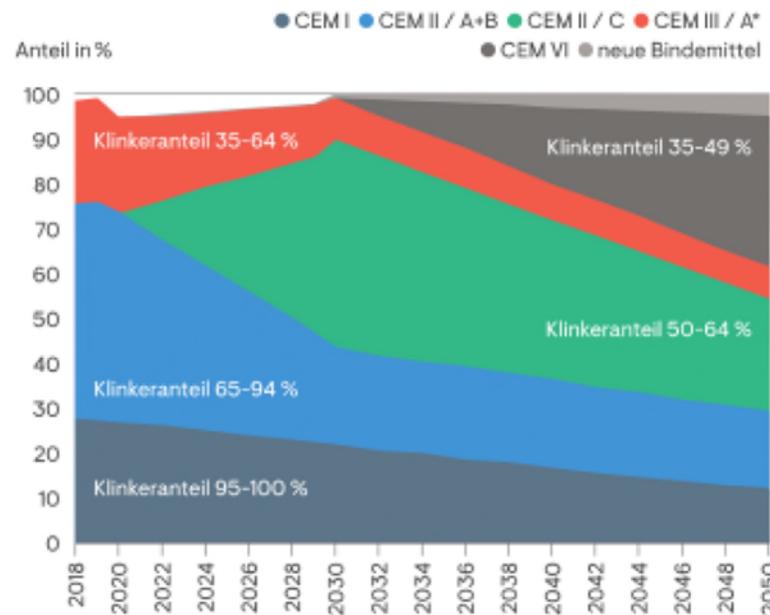
Neue Zemente trocknen anders

Einfluss der Zementart

Zementportfolio im klimaneutralen Szenario

vdz

	CEM					Neue Binde mittel
	I	II / A+B	II / C	III / A	VI	
	In % des gesamten Produktmix					
2018	27,4	48,7	0,0	21,4	0,0	0,0
2030	21,1	22,1	46,5	9,3	0,0	1,0
2050	11,5	17,6	25,1	7,0	33,7	5,0



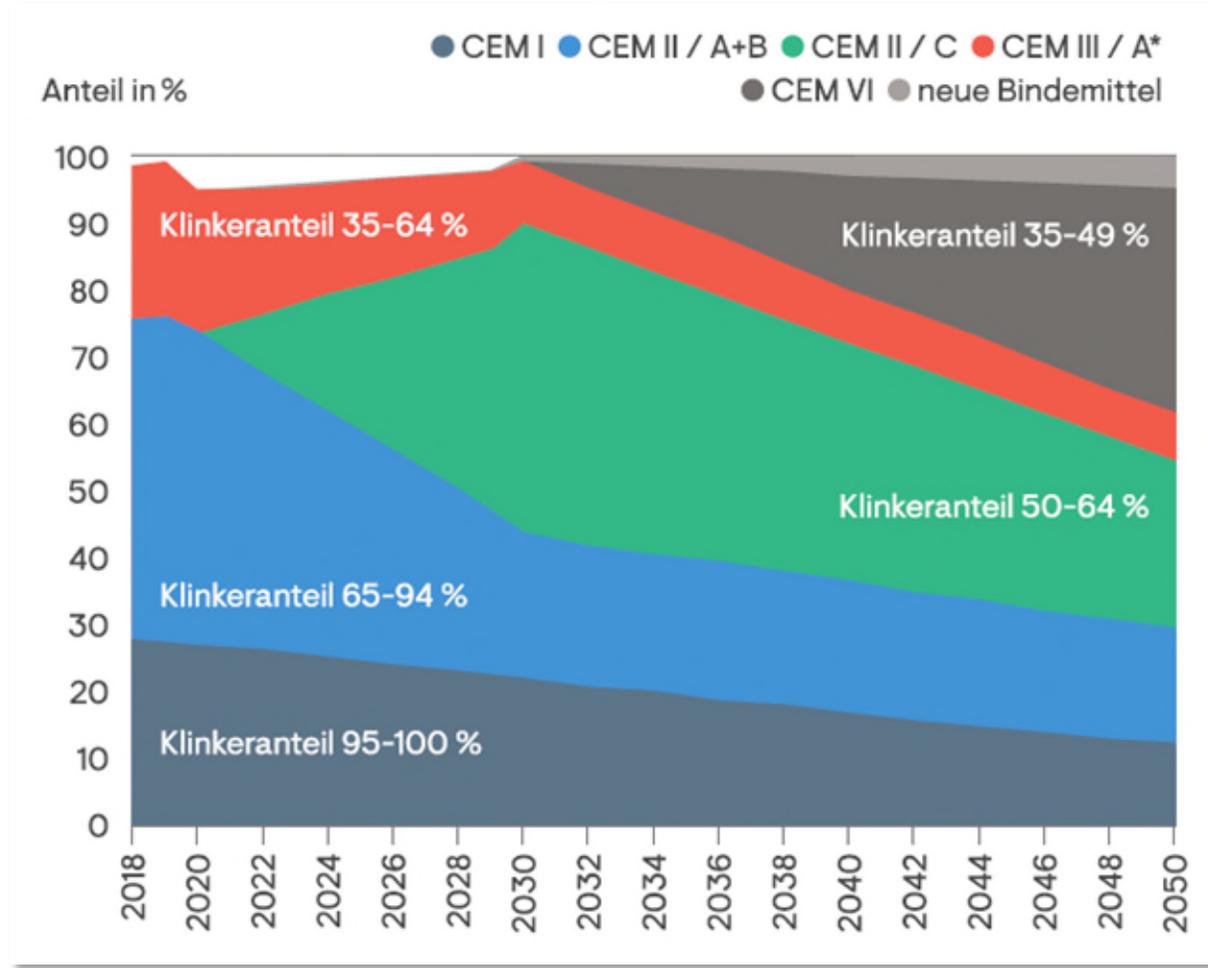
Quelle: VDZ

Anmerkungen: Differenz zu 100 % verteilt sich auf CEM IV, CEM V und sonstige Bindemittel; * Deckt in Deutschland ca. 95 % aller CEM III-Zemente ab

28

Neue Zemente trocknen anders

Einfluss der Zementart



Veränderung der Zemente führt zu Veränderung der Estriche:

- Reaktion Zement
- Mischungsverhältnis
- Trocknung
- Ausgleichsfeuchte

➤ **Angepasste Bewertung bzw. individuelle CM-Grenzwerte erforderlich (laut vdz-Untersuchung)**

Einfluss der Zementart

Untersuchung des VDZ, veröffentlicht in „Beton“ 1+2 / 2023:
„Bestimmung der relativen Baustofffeuchte zur Prüfung
des Trocknungsverlaufs von Estrich mit verschiedenen Zementarten“



Kernaussagen:

Aufgrund ihres Trocknungsverhaltens liegt die absolute **Ausgleichsfeuchte** von Zementestrichen mit **hüttensandhaltigen Zementen höher** als die von Estrichen mit bislang üblichen Zementen.

Soll der **absolute CM- Feuchtegehalt** von Zementestrichen auch **in Zukunft** als Maßstab für die Belegreife herangezogen werden, so sollten in Abhängigkeit von der Zementart **unterschiedliche Grenzwerte** festgelegt werden.

Die Messung der relativen Feuchte von Estrichen erscheint gut geeignet, um zu beurteilen, ob die **Belegreife** eines **Zementestrichs** erreicht ist.

Was gilt für Calciumsulfat-Estriche

Situation ist weniger kritisch bei Calciumsulfat-Estrichen

Beim Bindemittel Calciumsulfat gibt es keine Änderung, wie sie aktuell bei Zementen stattfindet

Untersuchungen des ibf zeigen, dass CA-Fließestriche ein anderes Trocknungsverhalten haben als konventionelle CA-Estriche

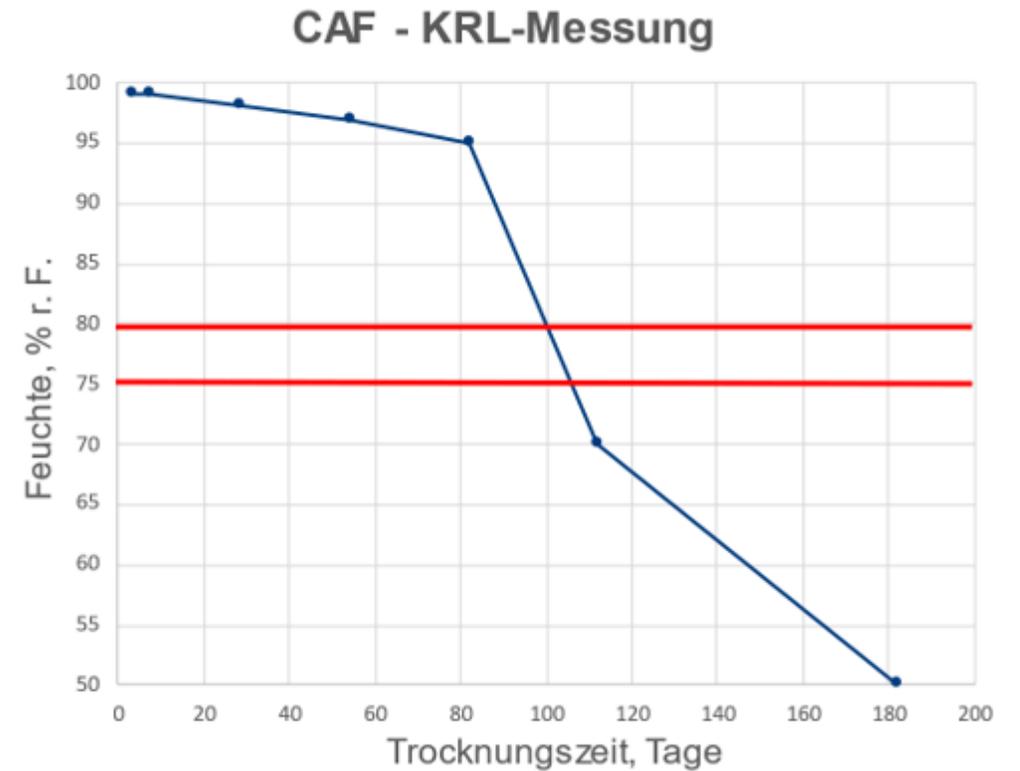
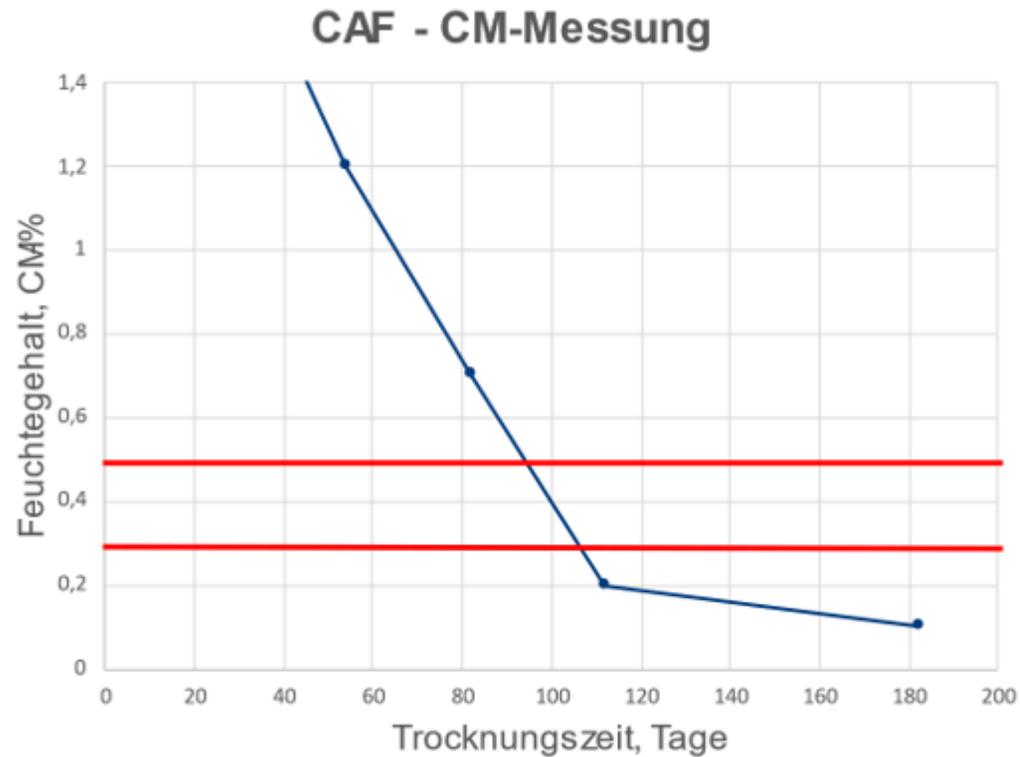
Die Hersteller von CA / CAF reklamieren, die KRL-Methode würde zum Zeitpunkt der Belegreife im Vergleich zu CM-Werten zu hohe Messwerte ergeben und somit zu einer längeren Trocknungszeit führen als nötig

Es zeigt sich an den bislang vorliegenden Untersuchungen und Ergebnissen, dass dies im Bereich weniger Tage möglich sein kann. Je nach Rezeptur bzw. Hersteller kann es geringfügige Unterschiede geben

In jedem Fall sind die Grenzwerte der KRL-Methode auch für CA / CAF immer sicher zur Vermeidung von Feuchteschäden

Was gilt für Calciumsulfat-Estriche

Unterschiedlicher Verlauf bei Calciumsulfat-Fließestrichen



Quelle: IBF-Bericht M106/18, <https://www.ibf-troisdorf.de/files/M106-18sKRL-Methode.pdf>, eigene Darstellung

Welche Normen gelten?

DEUTSCHE NORM		Februar 2021
	DIN 18560-1	
ICS 91.060.30	Ersatz für DIN 18560-1:2015-11 und die 2020-01 zurückgezogene Norm DIN 272:1986-02	
Estriche im Bauwesen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung		
Floor screeds in building construction – Part 1: General requirements, testing and construction		
Chapes dans les bâtiments – Partie 1: Exigences générales, méthode d'essai et construction		

Relevant für

- Planer
- Bauherren
- **Estrichleger**

als Abnahmekriterium für das Gewerk
"Estrich"

BUNDESFACHGRUPPE ESTRICH UND BELAG

im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes



10117 Berlin
Kronenstraße 55 - 58
Tel.: 030 / 203 14 - 559
Fax: 030 / 203 14 - 561
kuhlenkamp@zdb.de
www.zdb.de

Pressemitteilung vom 17.02.2021

DIN 18560-1 Estriche im Bauwesen erschienen

- Zum Verständnis der Norm ist es daher wichtig **zwischen Belegreife des Estrichs und den Belegreife-Grenzwerten für den jeweiligen Bodenbelag zu unterscheiden.**
- Die **Belegreife-Grenzwerte und / oder Messmethode sind eine Empfehlung der Fach- und Verkehrskreise in Abhängigkeit von dem jeweiligen Belag.**



10117 Berlin
Kronenstraße 55 - 58
Tel.: 030 / 203 14 - 552
Fax: 030 / 203 14 - 561
info@beb-online.de
www.beb-online.de

Welche Normen gelten?

DEUTSCHE NORM		November 2022
	DIN EN 17668	
ICS 83.180		
Klebstoffe für Bodenbeläge - Vorbereitung der Klebstoffanwendung - Prüfverfahren zur Bestimmung der korrespondierenden Luftfeuchte von mineralischen Untergründen; Deutsche Fassung EN 17668:2022		

Einleitung:

Dieses Dokument beschreibt **Prüfverfahren zur Messung der Luftfeuchte** im, beim oder **von einem mineralischen Untergrund**,

Die Anwendung dieser **Prüfverfahren unterstützt Bodenleger bei der Bestimmung, ob ein Boden** für den Auftrag einer Bodenspachtelmasse und/oder eines Klebstoffs und eines Bodenbelags **geeignet ist.**

Relevant für

- Planer
- Bauherren
- **Parkett- und Bodenleger**

in Bezug auf Feuchteeinwirkung auf Parkett und Bodenbeläge.

Feuchtegehalt oder Feuchteabgabe?

Was willst Du wissen?

CM-Messung

Ermittelt den **Feuchtegehalt (wieviel ist drin?)**. Du musst die Zusammensetzung des Estrichs kennen, um zu wissen, ob und wieviel Feuchte aus dem Estrich entweicht.

=> **Indirekte Bestimmung des schadenswirksamen Wassers**



KRL-Messung

Ermittelt den **Feuchtezustand (trocken oder feucht?)**. Durch Vergleich mit dem Feuchtezustand der Luft siehst du direkt, ob und wieviel Wasser freigesetzt werden kann. Die Zusammensetzung des Estrichs ist unwichtig!

=> **Direkte Bestimmung des schadenswirksamen Wassers**



KRL

Genormt in
DIN EN 17668

Korrespondierende Relative Luftfeuchtigkeit

sicher • einfach • universell

Wie führst Du die KRL-Methode durch?

Die KRL-Methode

Einfach, schnell und sicher



Stemmprobe analog CM-Messung
über gesamten Querschnitt



Material zerkleinern
(max. 8 mm) analog
CM-Messung



Die KRL-Methode

Einfach, schnell und sicher



3.



... in den KRL-Becher
einfüllen. Deckel
aufschrauben.



Wiegen nicht
erforderlich!

Die KRL-Methode

Einfach, schnell und sicher



Messgerät in den KRL-Becher stecken und nach ca. 15 - 20 min. Wert ablesen und protokollieren.



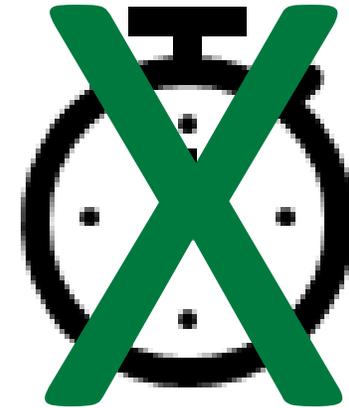
Schütteln nicht erforderlich!

Die KRL-Methode

Einfach, schnell und sicher



Wenn das Gleichgewicht erreicht ist, kann man auch jederzeit später ablesen.



Stoppuhr nicht erforderlich!

Arbeitsschutz und Kosten

	CM-Methode	KRL-Methode
Lagerung und Transport von Gefahrstoff	Ja, Carbid	nein
Umgang mit Gefahrstoff	Ja, Carbid	nein
Gefahr durch Gasbildung	Ja, Überdruck in der Flasche	nein
Gefahren bei Abschluss der Prüfung	<ul style="list-style-type: none">• Überdruck entlädt sich beim Öffnen• Acetylgas entweicht• Verletzungsgefahr an den Glassplittern der Ampulle	nein nein nein
Verbrauchsmaterial	Ja, Carbidampullen	nein
Laufende Kosten	Ja, für Carbidampullen	keine

Vorteile der KRL-Methode:

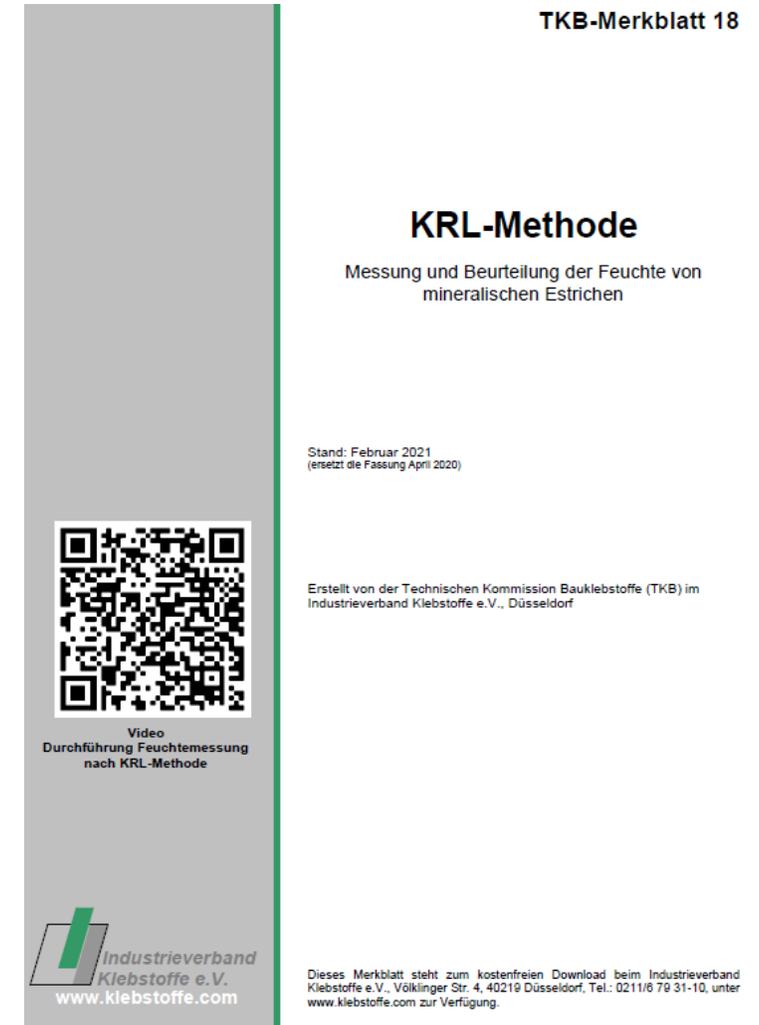
Neben den positiven Aspekten in Bezug auf den Arbeitsschutz, dass nicht geschüttelt werden muss (Entlastung von Gelenken und Muskulatur) und kein Lärm erzeugt wird, ist auch kein Umgang mit Gefahrstoffen notwendig. Die Anschaffungskosten für die Prüfausrüstung sind für KRL niedriger als für CM. Es fallen außerdem keine laufenden Kosten für Verbrauchsmaterial an.

Welche Grenzwerte gelten?

Für die sichere Verlegung mit Parkett und Bodenbelägen gelten aktuell folgende Grenzwerte:

- Unbeheizte Estriche ≤ 80 % KRL
- Beheizte Estriche ≤ 75 % KRL

Diese Werte sind stets sicher und schützen verlässlich vor Feuchteschäden.



Vergleich CM- / KRL-Methode

	KRL 80 / 75 % r. F.	CM-Wert 2,0 / 1,8 CM-%
Übliche Zement und Calciumsulfat-Estriche	Immer sicher, Feuchteniveau entspricht CM-Grenzwert	Bewährt, Feuchteniveau entspricht KRL-Grenzwert
„Beschleunigte“ Zementestriche	Immer sicher	Kritische Estriche, wegen möglicher niedrigerer Ausgleichsfeuchte
Magere Zement- estriche (> 1:7)	Immer sicher	Für diese Estriche sind übliche CM-Grenzwerte nicht geeignet
Neue Zementarten	Immer sicher	Für diese Estriche sind übliche CM-Grenzwerte nicht geeignet

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



- sicher
- einfach
- universell