

# KRL-Messung an Calciumsulfatestrichen

## Allgemeines

Bei der Etablierung der KRL-Methode und der Ableitung der zugehörigen Grenzwerte für die Belegreife standen Zementestriche sehr stark im Fokus. Zum einen, weil dort die feuchtebezogene Belegreife am intensivsten diskutiert wird und zum anderen eine Vielzahl von vergleichenden Daten aus CM-/Darr-Messungen und KRL-Messungen, sowohl aus der Laborpraxis als auch von Baustellen, vorliegt.

Da die korrespondierende relative Luftfeuchte eine materialunabhängige Eigenschaft ist, können die bei Zementestrichen gewonnenen Erfahrungen grundsätzlich auch auf andere mineralische Estriche, wie z. B. solche mit Calciumsulfat als Bindemittel oder auch auf Magnesit-gebundene, übertragen werden. Die im TKB-Ringversuch gesammelten Ergebnisse mit Calciumsulfatestrichen (s. TKB-Bericht 5) und auch die permanent ausgeführten KRL-Messungen von Anwendungstechnikern der Verlegewerkstoffhersteller bestätigen dies eindrücklich.

Von Zementestrichen wissen wir, dass das Trocknungsverhalten, und damit auch die über den Feuchtegehalt ermittelte Belegreife, stark von deren Zusammensetzung abhängt. Dies gilt selbstverständlich auch weiter, wenn beim Bindemittel des Estrichs von Zement auf Calciumsulfat gewechselt wird - warum sollte dies auch anders sein! Schließlich werden auch diese Estriche in unterschiedlichen Festigkeitsklassen eingesetzt. Und diese wiederum werden durch unterschiedliche Bindemittel in unterschiedlichen Gehalten erreicht. Bei Calciumsulfatestrichen haben wir zudem die Besonderheit, dass sie in zwei gänzlich unterschiedliche Estrichtypen unterschieden werden, nämlich die konventionellen mit CA bezeichneten und die mit CAF bezeichneten fließfähigen Calciumsulfatestriche.

Konventionelle Calciumsulfatestriche (CA) werden ganz überwiegend als Baustellenestriche durch Anmischen von 3 Sack Bindemittel und Zuschlag mit der Estrichpumpe hergestellt. Mit dem typischen Mischungsverhältnis von 1 : 4. erhält man einen Bindemittelgehalt von etwa 20 %. Calciumsulfatfließestriche (CAF) dagegen werden ganz überwiegend als fertige Mörtelmischungen (aus dem Silo oder aus dem Transportfahrzeug) hergestellt. Damit sie in angemessener Zeit trocknen und ausreichend hohe Festigkeiten erzielen, liegen bei diesen Produkten die Bindemittelgehalte allerdings deutlich höher, nämlich im Bereich von 30 - 40 %.

Trotz dieser gravierenden Unterschiede werden CA und CAF bei der Bewertung der Belegreife nach der CM-Methode als gleichartig angesehen, d. h. die Grenzwerte für beide Estrichtypen sind gleich.

Wenn heute seitens der Hersteller von CA-Bindemitteln und CAF-Werkmörteln postuliert wird, die Bewertung der feuchtebezogenen Belegreife nach der KRL-Methode würde zu unterschiedlichen Trocknungszeiten bis zur Belegreife führen, so ist dies tatsächlich zutreffend. Dies belegt jedoch nur, dass ein einheitlicher CM-Grenzwert für alle Calciumsulfat-basierten Estriche dem unterschiedlichen Feuchtezustand des jeweiligen Estrichtyps nicht gerecht wird.

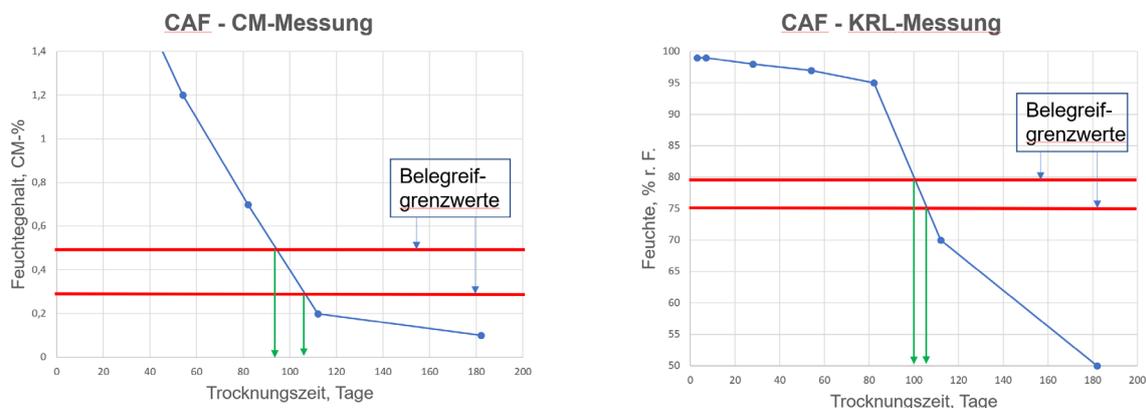
Aussagen von Branchenvertretern, dass die KRL-Methode bei Calciumsulfatestrichen „nicht funktionieren“ würde, zeigt lediglich deren Unwissenheit bzw. den falschen Umgang mit Fakten.

In der IBF-Untersuchung zur Eignung der KRL-Methode (IBF-Prüfbericht Nr. M106/18) zur Feuchtebestimmung wurde auch das Trocknungsverhalten von Calciumsulfat-basierten Estrichen untersucht. Der Bericht liefert fundierte Daten zum Verständnis des Trocknungsverhaltens von CA und CAF, die allerdings im genannten Bericht falsch bewertet werden.

Untersucht wurden dort ein konventioneller Calciumsulfatestrich (CA) mit einem Bindemittelgehalt von ca. 20 % und ein Calciumsulfatfließestrich CAF mit einem Bindemittelgehalt von ca. 40 %. Aus den im Bericht aufgeführten Daten wurden die zugehörigen und nachfolgend aufgeführten Trocknungskurven erstellt.

## Trocknungskurven des Calciumsulfatfließestrichs (CAF):

### Ergebnisse IBF 2019 - CAF, BM-Anteil 40 %



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

Im linken Diagramm ist die Trocknungskurve entsprechend der CM-Messung dargestellt, im rechten entsprechend der KRL-Messung.

Die beiden roten Geraden in den Diagrammen entsprechen den zugehörigen Belegreifgrenzwerten (unbeheizt: 0,5 CM-% bzw. 80 % r. F. und beheizt: 0,3 CM-% bzw. 75 % r. F.).

Aus den Schnittpunkten von blauer Trocknungskurve und roter Grenzwert-Gerade ergibt sich die Trocknungszeit bis zum Erreichen der Belegreife durch Ablesen des zugehörigen Werts auf der X-Achse. Dies ist durch die grünen Pfeile dargestellt.

Wird der Feuchtegehalt nach der CM-Messung ermittelt, ergeben sich folgende Trocknungszeiten bis zur Belegreife:

- Unbeheizt: ca. 95 Tage
- Beheizt: ca. 105 Tage

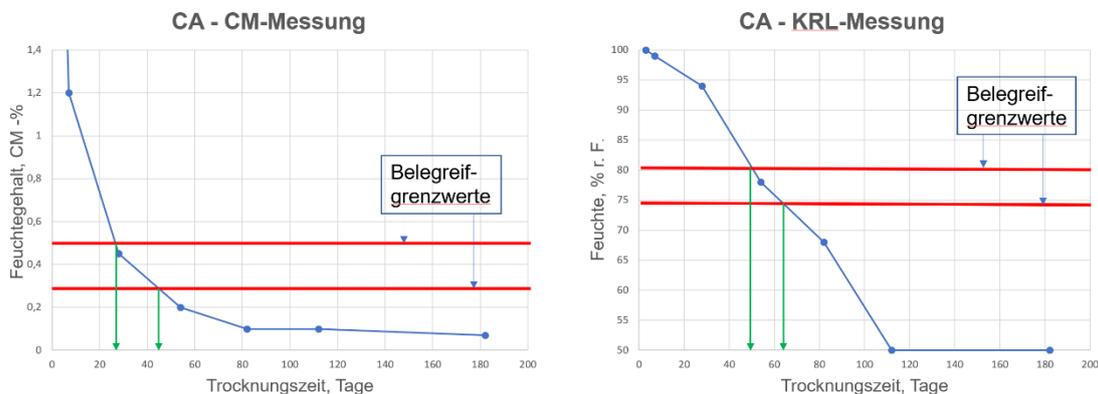
Und nach der KRL-Methode:

- Unbeheizt: ca. 100 Tage
- Beheizt: ca. 105 Tage

**Fazit:** Innerhalb der Mess- und Ableseungenauigkeit sind die Trocknungszeiten ermittelt nach CM- bzw. KRL-Methode gleich.

## Trocknungszeiten des konventionellen Calciumsulfatestrichs (CA):

### Ergebnisse IBF 2019 - CA, BM-Anteil 20 %



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

Die Darstellung erfolgt in gleicher Weise wie beim CAF beschrieben. Daraus ergeben sich die folgenden Trocknungszeiten bis zur Belegreife:

CM-Methode:

- Unbeheizt: ca. 25 Tage
- Beheizt: ca. 45 Tage

KRL-Methode:

- Unbeheizt: ca. 50 Tage
- Beheizt: ca. 65 Tage

**Fazit:** Wird der Feuchtegehalt als Maßstab für die Belegreife ermittelt, ergeben sich dadurch erheblich kürzere Trocknungszeiten als entsprechend der KRL-Methode. Bei den nach der CM-Methode ermittelten Trocknungszeiten liegen die KRL-Werte mit ca. 93 bzw. ca. 83 % r. F. erheblich über den aktuellen Grenzwerten.

Der bindemittelärmere konventionelle Calciumsulfatestrich (CA) weist bei gleichem CM-Wert somit einen erheblich höheren KRL-Wert als der bindemittelreiche Calciumsulfatfließestrich (CAF) auf.

Die Verhältnisse entsprechen damit den bereits bei Zementestrichen bekannten. Zementarme (magere) Estriche weisen bei gleichem CM-Wert erheblich höhere KRL-Werte auf, als die zementreicheren. Dies kann auch gar nicht anders sein, denn die zugrundeliegenden physikalisch-chemischen Gesetze sind für beide Bindemittel gleich!

### Zusammenfassung

- Bei der Ermittlung des Trocknungsverhaltens von Calciumsulfat-basierten Estrichen mittels CM- und KRL-Messung sind Effekte zu beobachten, wie sie bereits von Zementestrichen bekannt sind.
- CA enthalten üblicherweise geringere Mengen an Bindemittel als CAF.
- CAF enthalten üblicherweise höhere Mengen an Bindemittel als CA.
- Beim Trocknungsverhalten müssen CA und CAF gesondert betrachtet werden.
- CAF weisen bei Erreichen der bekannten CM-Grenzwerte KRL-Werte auf, die im Bereich der Belegreife liegen. Beide Messmethoden führen hier bei der Bestimmung der Belegreife zu ähnlichen Ergebnissen.
- Der Einsatz der KRL-Methode führt bei CAF zu ähnlichen Trocknungszeiten wie bei Einsatz der CM-Messung.
- CA weisen bei Erreichen der bekannten CM-Grenzwerte noch sehr hohe KRL-Werte auf. Hier kann das Risiko eines Feuchteschadens nicht ausgeschlossen werden.
- Der Einsatz der KRL-Methode kann in der Praxis bei CA zu längeren Trocknungszeiten führen, gleichzeitig wird das Risiko eines Feuchteschadens reduziert.