

Die TKB informiert

Mehr Sicherheit für den Boden-/Parkettleger bei der Feuchtemessung

Einführung

Seit etwa 2010 wird von der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB) im Industrieverband Klebstoffe e. V. die hygrometrische Bestimmung des Feuchtezustands von mineralischen gebundenen Estrichen intensiv untersucht. Sie ist heute als sog. „KRL-Methode“ etabliert und im TKB-Merkblatt 18 mit den zugehörigen Feuchtegrenzwerten publiziert. Die Vorteile der KRL-Methode sind insbesondere:

- Die Methode ist theoretisch fundiert und verstanden,
- das Messverfahren ist materialunabhängig und damit sind die Feuchtegrenzwerte für alle Materialien gleich und
- der Umgang mit Gefahrstoffen entfällt.

Zur Messgenauigkeit der KRL-Methode sowie der bis heute üblichen CM-Messung gab es bisher nur mehr oder minder grobe Schätzungen, nach der die Messgenauigkeit von CM- und KRL-Methode in etwa ähnlich sein sollte¹.

Erstaunlicherweise sind bisher kaum Daten zur Genauigkeit der seit Jahrzehnten etablierten CM-Messung vorhanden. Laut Erning² muss mit einem Messfehler von

¹ Fragen und Antworten der TKB zur KRL-Methode, Stand 2020, Technische Kommission Bauklebstoffe im Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf, Download: https://www.klebstoffe.com/wp-content/uploads/2020/04/Fragen_und_Antworten_der_TKB_zur_KRL-Methode.pdf sowie TKB Bericht 5 Fassung von 2020, dort in der Zusammenfassung

² O. Erning, W. Limp, So messen sie die Restfeuchte – CM-Messung, veröffentlicht in - Fliesen und Platten - (Heft 8/August 2007), Download am 2021-04-29 von: <https://www.ibf-troisdorf.de/files/SosmessensSiesdiesFeuchtesrichtig.pdf>, dort Seite 3:

0,2 CM-% (= 10 %) innerhalb eines Labors gerechnet werden. Im Rahmen eines innerhalb der TKB durchgeführten Ringversuchs wurde der mögliche Messfehler im Bereich der Belegreifgrenzwerte auf ca. +/- 20 % bei mehreren unabhängigen Laboren³ abgeschätzt. Umfangreiche Vergleichsuntersuchungen über mehrere Labore gibt es auch nach mehr als 50 Jahren Anwendung nicht.

Im Rahmen der Weiterentwicklung der KRL-Methode wurde 2019 ein spezieller Messbecher als Hilfsmittel zur Durchführung der Feuchtebestimmung nach der KRL-Methode vorgestellt⁴. Mit dessen Hilfe sollten zum einen die Durchführung der Messung vereinfacht und gleichzeitig die Messgenauigkeit erhöht werden. Dieser Becher wird mittels 3D-Druck hergestellt, die zugehörigen Druckdaten sind publiziert und frei verfügbar. Um zu prüfen, ob der Messbecher tatsächlich die erwünschten Verbesserungen bringt, wurden mit ihm Feuchtemessungen im Vergleich zu den bisher benutzten Messbehältnissen durchgeführt. Im zweiten Schritt wurden vergleichende Feuchtemessungen zur Bestimmung der Messungenauigkeiten bei der Feuchtemessung nach der CM- und der KRL-Methode innerhalb eines Labors durchgeführt.

Durchführung der Feuchtemessungen

Insgesamt wurden 5 Messreihen durchgeführt, bei denen zum einen der Einfluss unterschiedlicher Behältnisse bei der KRL-Messung und der Einfluss

„Grundsätzlich kann auch bei sorgfältiger Ausführung der Messwert einer CM-Messung um etwa $\pm 0,2$ CM-Prozent abweichen.“

³ Einzelne Labore neigen zu unterschiedlichen systematischen Fehlern. Daher unterscheiden sich die Messergebnisse verschiedener Labore häufig. Während beispielsweise der Reproduzierbarkeit innerhalb eines Labors bei 10 % liegt, kann der mit mehreren Laboren festgestellt Mittelwert durchaus um deutlich mehr als 10 % abweichen.

⁴ TKB-Bericht 6, Belegreife und Feuchte -Vorschlag für einen „KRL-Messbecher“, Stand 2020-02, Technische Kommission Bauklebstoffe im Industrieverband Klebstoffe e.V., Düsseldorf, Download:

unterschiedlicher Estrichzusatzmittel (EZM) ermittelt wurde. Für alle Estrichmörtel wurden der gleiche Estrichsand und der gleiche Zement (CEM I 42,5 N) im Mischungsverhältnis (MV) 1 : 6 verwendet. Sie alle wurden durch Anpassung des w/z-Werts auf gleiche Konsistenz eingestellt.

Die Durchführung und die Auswertung der Prüfungen ist im TKB-Bericht 8 im Detail beschrieben.

Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungen bestätigen die bisher gefundene Beziehung zwischen KRL- und CM-Wert für Zementestriche im MV 1 : 6: Danach entsprechen 2 CM-% etwa 80 % r. LF. Da die Trocknung im untersuchten Zeitbereich praktisch linear verlief, konnten die Messgenauigkeiten statistisch relativ einfach ausgewertet werden.

Diskussion und Bewertung der Ergebnisse

Während für die CM-Messung in sehr guter Übereinstimmung mit der Literatur eine absolute Standardabweichung von ca. 0,2 CM-% (~ 10 % in Bereich der Belegreife von 2 CM-%) gefunden wurde, findet man bei den KRL-Messungen eine absolute Standardabweichung von 2 bis 5 % r.LF. Die niedrige Standardabweichung von 2 % r.LF wird dabei für Messungen im KRL-Becher ermittelt. Der Grund dafür ist die offensichtliche Vermeidung systematischer Fehler, z. B. Änderung bei der Prüftemperatur, Sensor zu weit vom Prüfgut entfernt, unsauberes Gerät (CM-Flasche, die nicht komplett gereinigt wurde, ...) bei der Messung. Der relative Fehler bei der KRL-Messung im Becher ist daher in guter Näherung gleich der

Messgerätegenauigkeit, diese liegt für übliche Geräte im Bereich 2,5 %, was auch hier bestätigt wurde.

Bei der Diskussion um Belegreif-Grenzwerte wird in Hinblick auf die Genauigkeit der CM-Methode immer wieder darauf hingewiesen, dass die Belegreifgrenzwerte diese bekannten Ungenauigkeiten enthalten. Bei der „normalen“ KRL-Methode im Kunststoffbeutel ist dies ähnlich zu sehen, die Ungenauigkeit liegt dort bei ca. 5 % r.LF, da neben Gerätefehlern auch weitere Fehler auftreten können. Mit dem KRL-Becher sind die beim Beutel auftretenden zusätzlichen Fehler weitgehend minimiert und die Genauigkeit der Methode ist praktisch gleich der Gerätegenauigkeit. Fasst man die rel. Standardabweichungen aus den 5 Messreihen zusammen, so resultiert für die CM-Messung (9,0 %) eine um mehr als den Faktor 3 höhere rel. Standardabweichung, als für die KRL-Messung im Becher (2,6 %).

Fazit

Im Vergleich zur CM-Messung ist die KRL-Methode zur Belegreifbestimmung von Zementestrichen das wesentliche genauere Verfahren. Bei gleichbleibendem Grenzwert wird für den Boden-/Parkettleger bei Einsatz der KRL-Methode die Sicherheit bei der Belegreifbestimmung im Verhältnis zur CM-Messung deutlich erhöht. Darüber hinaus sind Feuchteschäden durch Fehleinschätzungen des Estrichs aufgrund der Materialunabhängigkeit der KRL-Messungen ausgeschlossen.

Weitere Informationen: www.klebstoffe.com, www.klebstoffe.com/presse

Über den Industrieverband Klebstoffe e. V. (IVK):

Der Industrieverband Klebstoffe vertritt die wirtschaftspolitischen und technischen Interessen der deutschen Klebstoffindustrie gegenüber der Öffentlichkeit, Behörden, Verbrauchern und wissenschaftlichen Institutionen. Dem IVK gehören rund 150 Klebstoff-, Klebeband-, Dichtstoff- und Klebrohstoffhersteller sowie wissenschaftliche Institute und Systempartner an. Der IVK ist – auch im globalen Wettbewerbsumfeld – der größte und im Hinblick auf das angebotene Serviceportfolio gleichzeitig der weltweit führende Verband im Bereich Klebtechnik. Insgesamt beschäftigt die deutsche Klebstoffindustrie mehr als 13.000 Mitarbeiter/-innen.

Düsseldorf, 07.06.2021

Wir informieren Sie gerne:

Industrieverband Klebstoffe e. V.
Dr. Vera Haye
Völklinger Str. 4
40219 Düsseldorf
Tel. 0211 67931-10
Fax 0211 67931-33
info@klebstoffe.com
www.klebstoffe.com