

FCIÖ-Merkblatt 16

Anerkannte Regeln der Technik bei der CM-Messung



Stand: Juni 2021

Erstellt vom Fachverband der Chemischen Industrie Österreichs (FCIÖ) im Industrie-
verband FEICA (Association of the European Adhesive and Sealant Industry)

Mit freundlicher Unterstützung der Technischen Kommission Bauklebstoffe (TKB)
basierend auf dem TKB-Merkblatt 16, Stand März 2016

unter Mitwirkung

- der Gerichtssachverständigen
Ebetsberger Claus
Kranl Martin
Vitek Hannes
Wagner Gernot



- der Berufsgruppe der Bodenleger in der Bundesinnung Bauhilfsgewerbe
- des OETI - Institut für Oekologie, Technik und Innovation GmbH, Wien



INHALTSVERZEICHNIS

1	Präambel	3
2	Vorwort	3
3	Durchführung der CM-Messung	3
3.1	Kontrollprüfung des CM-Gerätes	3
3.2	Bemerkungen	4
3.3	Durchführung der CM-Prüfung	4
3.4	CM-Feuchtigkeitsmessungen bei Estrichen	4
3.5	Feuchtigkeitswerte/Belegereife	6
4	Protokoll der Estrichfeuchtigkeitsmessung	6
5	Anmerkungen und Hinweise zur CM-Messung	7
5.1	Definition der Belegereife	7
5.2	Ausreichende Trocknung	8
5.3	Ausreichende Festigkeit	8
5.4	Ausreichender Schwundabbau	8
6	Relevante Normen und Merkblätter	9
6.1	Allgemeines, Vorbemerkungen	9
6.3	Normen für Untergründe und Verlegewerkstoffe	9
6.4	Normen für Verlegearbeiten	9
6.6	Technische Merkblätter des FCIÖ	10
6.7	Sonstige Normen und Merkblätter	11

1 PRÄAMBEL

Dieses Merkblatt wurde auf Basis des TKB-Merkblattes 16, Stand März 2016 mit freundlicher Unterstützung und Genehmigung der TKB erstellt. Unter www.klebstoffe.com sind weitere Merkblätter und Publikationen verfügbar.

2 VORWORT

Dieses Merkblatt basiert auf der Richtlinie zur Bestimmung der Estrichrestfeuchte nach der Calciumcarbid-Methode der Bundesberufsgruppe der Bodenleger, Bundesinnung der Bauhilfsgewerbe und des Verbandes der österreichischen Estrichhersteller (VÖEH), die vom ständigen Sachverständigenausschuss der Bundesberufsgruppe der Bodenleger in der Bundesinnung der Bauhilfsgewerbe erarbeitet wurde.

Diese Richtlinie ist mittlerweile Bestandteil der ÖNORM B 5236 und unterscheidet sich daher in wesentlichen Punkten vom zugrundeliegenden TKB-Merkblatt 16.

3 DURCHFÜHRUNG DER CM-MESSUNG

Einleitende Vorbemerkung: Ein wesentliches Kriterium bei der Verlegung ist die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes des Untergrundes zur Bestimmung der Belegreife. Da die Prüfung nach der CM-Methode eine handhabungsbedingte relativ große Messunsicherheit aufweist, wurde vom ständigen Sachverständigenausschuss der Bundesberufsgruppe der Bodenleger eine technische Regel, basierend auf den Bestimmungen der ÖNORM B 5236, zur Prüfungsdurchführung erarbeitet, die mit dieser Richtlinie vorgelegt wird. Da die technischen Erläuterungen der ÖNORM B 5236 Lehrinhalte der Bundesinnung der Bodenleger sind, stellen sie, gemeinsam mit den Ausführungen dieser Richtlinie, für die Bundesinnung der Bodenleger eine Fachregel dar. Zu beachten sind auch die Planungs- und Ausführungsrichtlinien für Fließestriche in der jeweils gültigen Fassung.

3.1 Kontrollprüfung des CM-Gerätes

- Zur Kontrolle der Funktionstüchtigkeit des Manometers sowie der Dichtungen enthält das CM-Gerät im Koffer die Prüfpullen mit 1,0 ml Wasser.
- Vor der Durchführung der Funktionskontrolle muss geprüft werden, ob die CM-Druckflasche sauber und trocken und die Flaschendichtung unverletzt ist. Andernfalls muss sie vorgängig nochmals gereinigt und getrocknet werden, respektive die Flaschendichtung erneuert werden.
- Für die Durchführung dieser Kontrolle lässt man in die CM-Druckflasche, zuerst die Stahlkugeln (erforderliche Anzahl Stahlkugeln lt. Gerätehersteller) und dann statt dem Probenmaterial, vorsichtig eine Ampulle mit 1,0 ml Wasser sowie eine CM-Ampulle hineinrutschen. Danach verschließt man die CM-Druckflasche mit dem Manometerkopf. Nach dem Schütteln und einer Wartezeit von ca. 10 Minuten soll das Manometer einen Druck von $1,0 \pm 0,05$ bar (Temperatur 18 bis 20 °C) anzeigen. Wenn der Zeiger einen Druck außerhalb dieses Bereiches anzeigt, müssen die Dichtungen ersetzt und die Funktionskontrolle wiederholt werden.

- Wird bei der zweiten Prüfung der Druckbereich ebenfalls nicht erreicht, so muss davon ausgegangen werden, dass das Manometer defekt ist.
- Das CM-Gerät ist mindestens einmal jährlich zu kontrollieren; die Ergebnisse sind nachweislich und überprüfbar zu dokumentieren

3.2 Bemerkungen

Ein zu tiefer Druck kann angezeigt werden, wenn man zu wenig lange wartet, respektive wenn sich unter dem Deckel Wasserspritzer angesammelt haben. Diese haben sich durch zu heftiges Schütteln am Anfang der Messung gebildet. Durch „auf den Kopf drehen“ der Flasche können diese Spritzer mit Calciumcarbid zur Reaktion kommen. Bei Uneinigkeit vor Ort, sollte das CM-Gerät mit der Wasserampulle auf Funktionstüchtigkeit geprüft werden.

3.3 Durchführung der CM-Prüfung

Die Messung des Feuchtegehaltes erfolgt mit der Calciumcarbidmethode (CM-Messung) in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der ÖNORM B 5236. Gemessen werden schwimmend bzw. gleitend verlegte Estriche im Innenbereich auf Zement- und/oder Calciumsulfatbasis.

Der Bodenleger hat den Estrich mit dem CM-Gerät vor den Fußbodenverlegearbeiten auf Restfeuchtigkeit zu prüfen; die Feuchtigkeitsmessung hat in jeder Etage, je angefangenen 300 m² zu erfolgen. Bei beheizten Fußbodenkonstruktionen (Warmwasserfußbodenheizung) ist das Stemmlloch bei der gekennzeichneten Stelle zu stemmen; je Geschoß und angefangenen 100 m² hat mindestens eine CM-Messung zu erfolgen.

Bei der CM-Messung ist die Estrichplatte bis zur PE-Folie durchzustemmen, die nicht beschädigt werden darf. Das Estrichgut ist bei beheizten wie auch bei unbeheizten Estrichen aus der unteren Hälfte des Estrichs zu entnehmen.

In der Regel werden bei Zementestrichen 20 g Estrichgut eingewogen. Sollte der Estrich annähernd die zulässige Restfeuchtigkeit erreichen, sollten 50 g Estrichgut zur Einwaage kommen. Bei Calciumsulfat-Fließestrichen sollten 100 g Estrichgut eingewogen werden.

3.4 CM-Feuchtigkeitsmessungen bei Estrichen

- Die Messung hat gemäß den aktuellen Angaben des CM-Gerät-Herstellers zu erfolgen. Es ist es unbedingt erforderlich, dass das CM Gerät und die Calciumcarbid-Ampullen, sowie das weitere Zubehör (z.B. Stahlkugeln), vom gleichen Hersteller sind.
- Das CM-Gerät ist ausreichend zu akklimatisieren und vor der Verwendung gründlich zu reinigen.
- Das Estrichgut ist aus der unteren Hälfte der Estrichplatte zu entnehmen und entsprechend zu zerkleinern.
- Zuerst ist die exakt abgewogene Probenmenge und die Stahlkugeln (erforderliche Anzahl Stahlkugeln lt. Gerätehersteller) in die CM-Druckflasche einzufüllen; danach die CM-Druckflasche schräg halten und vorsichtig eine CM-Ampulle hineinrutschen lassen.
- Die CM-Druckflasche wird mit dem Manometerkopf verschlossen und anschließend wird die CM-Ampulle durch kräftiges kreisförmiges Schütteln zu Bruch gebracht.

- Danach führt man während der ersten beiden Minuten mit der CM-Druckflasche auch kreisende Bewegungen durch, um das Probenmaterial weiter zu zerkleinern und mit dem Calciumcarbid zu mischen. 5 Minuten nach dem Verschließen des CM-Gerätes wird eine weitere Minute geschüttelt.
- Vor dem Messabschluss - nach 10 Minuten - wird die CM-Druckflasche zur Sicherheit nochmals 10 Sekunden kräftig geschüttelt und danach der Manometerdruck abgelesen.
- Für die üblichen Probeneinwaagen von 20 g, 50 g und 100 g lässt sich bei den meisten Messgeräten der Wassergehalt direkt am Manometer ablesen bzw. ist anhand der Umrechnungstabelle Wassergehalt-Feuchtigkeit zu ermitteln.
- Die ermittelten Werte sind in einem Protokoll festzuhalten, welches vom Überwacher (Bauleiter udgl.) gegengezeichnet wird; eine Kopie verbleibt beim Überwacher.

3.5 Feuchtigkeitswerte/Belegereife

Siehe ÖNORM B 5236:2019

Estriche	Maximal zulässiger Feuchtigkeitsgehalt nach der CM-Methode
Estriche auf Zementbasis	
Allgemein	2,0 % a)
Kunstharzmodifiziert	laut Angabe des Herstellers
Fließestrich	laut Angabe des Herstellers
Heizestrich	1,8 % a)
Estriche auf Calciumsulfatbasis	
Allgemein	0,5 %
Heizestrich	0,3 %
Fließestrich	laut Angabe des Herstellers
<small>a) 2,0 % bzw. 1,8 % gelten ausschließlich für übliche Estrichmischungen mit einem Mischungsverhältnis Zement zu Sand von 1:4 bis 1:5. Bei anderen Mischungsverhältnissen hat der AG in Verbindung mit dem Estrichhersteller dem AN (Bodenleger) den maximal zulässigen CM-Wert mitzuteilen</small>	

4 PROTOKOLL DER ESTRICHFEUCHTIGKEITSMESSUNG

Auftraggeber:

Prüfobjekt:

Bauabschnitt / Stockwerk:

Raum:

Bereich der Messung:

Estrichart:

- Konventioneller Zementestrich; bei max. 2,0 bzw. (unbeheizt) bzw. max. 1,8 CM-% (beheizt) belegreif
- Konventioneller Calciumsulfat-(Fließ)Estrich; bei max. 0,5 bzw. (unbeheizt) bzw. max. 0,3 CM-% (beheizt) belegreif
- Andere Estricharten
- belegreif bei CM-% (unbedingt angeben)
- Ein abweichendes Mischverhältnis Zement:Sand samt zulässigem CM-Wert im Sinne von ÖNORM B 5236, Punkt 8.1.1 wurde nicht mitgeteilt.

Dokumentation

Messung Nr.	1	2	3
Raum Nr.			
Messpunkt			
Prüfer			
Datum			
Uhrzeit der Messung			
Estrichdicke [cm]			
Raumklima [°C/%]			
Prüfergebnis			
Einwaage [g]			
Messzeit [min]			
Manometeranzeige [bar]			
Feuchtigkeitsgehalt [CM-%]			

.....
Bauherr/Auftraggeber

.....
Bauleitung/Architekt

.....
Bodenverleger

.....
Übergeben: Ort/Datum

5 ANMERKUNGEN UND HINWEISE ZUR CM-MESSUNG

5.1 Definition der Belegreife

Der Feuchtezustand des Estrichs ist nur eines der zahlreichen Prüfkriterien, die zu bewerten sind, um den Zustand der Belegreife des Estrichs festzustellen. Die Belegreife wird definiert als

- Eigenschaft eines Estrichs, die gegeben ist, wenn er hinsichtlich seiner Oberflächenfestigkeit und Beschaffenheit sowie Restfeuchtigkeit den Bestimmungen der ÖNORM B 2236, ÖNORM B 3407, ÖNORM B 3113, ÖNORM B 3732 und ÖNORM B 5236 entspricht.

Die wesentlichen zeitabhängigen Parameter, durch die die Belegreife charakterisiert ist, sind:

- Eine ausreichende Trocknung.
- Eine ausreichende Festigkeit.
- Ein ausreichender Schwindungsabbau.

Die Angaben zu diesen Parametern können belagsspezifisch unterschiedlich sein.

Die Benennung dieser Parameter als Kriterien für die Belegreife erweitert andere Definitionen, die allein eine ausreichende Trocknung mit der Belegreife gleichsetzen.

5.2 Ausreichende Trocknung

Bezugnehmend auf die ÖNORM B 5236:

Bei allen unbeschleunigten Estrichen hat die Beurteilung der Belegreife durch Messung(en) und Freigabe durch den Bodenleger (Feuchtigkeitswerte siehe Tabelle unter 2.5.) zu erfolgen.

Bei allen anderen Estrichen hat die Beurteilung der Belegreife durch CM-Messung(en) und Freigabe durch den Estrichhersteller bzw. den Trocknungsbeschleunigungsmittelhersteller in Anwesenheit von Bodenleger und Auftraggeber zu erfolgen. Die Beurteilung der Belegreife von beschleunigten Werk trockenmörteln hat nach den technischen Richtlinien des Herstellers zu erfolgen. Die Messungen sind in einem Protokoll zu dokumentieren, und die Belegreife ist vom Auftraggeber schriftlich freizugeben.

5.3 Ausreichende Festigkeit

Übliche Zementestriche benötigen für eine ausreichende Durchhärtung ca. 4 Wochen, unter der Voraussetzung, dass deren Wassergehalt durch Estrichzusatzmittel nicht übermäßig reduziert wurde und somit bei deren Herstellung eine für die Hydratationsreaktionen sicher hinreichende Menge Wasser eingesetzt wurde.

Bei calciumsulfatbasierten Estrichen ist die eigentliche Aushärtereaktion nach ca. 2 Wochen abgeschlossen. Allerdings wird bei Calciumsulfatestrichen die Festigkeit sehr stark vom Trocknungszustand beeinflusst. Um die Normfestigkeiten zu erreichen, muss ein Calciumsulfatestrich ‚trocken‘ sein, d. h. sein Feuchtegehalt sollte unter 0,5 C-% liegen bzw. nach Angabe des Herstellers.

Bei Schnellzementestrichen oder Estrichen mit Estrich- Zusatzmitteln sind die spezifischen Angaben des Herstellers zur Festigkeitsentwicklung maßgeblich.

5.4 Ausreichender Schwundabbau

Bei Zementestrichen ohne Estrichzusatzmittel auf Basis von Normalzement werden die notwendigen Festigkeiten und ein Abklingen des Schwindverhaltens in der Regel nach 28 Tagen erreicht.

6 RELEVANTE NORMEN UND MERKBLÄTTER

6.1 Allgemeines, Vorbemerkungen

Das vorliegende Verzeichnis an Normen und Merkblättern stellt kein umfassendes Verzeichnis aller für die einzelnen Punkte relevanten verfügbaren Normen dar, sondern beinhaltet nur jene Dokumente, welche für den jeweiligen Titel und Anwendungsbereich der Richtlinie relevant sind. Aufgrund der ständigen Entwicklung sowohl bei den Produkten wie auch im Bereich der Normung kann dieses Verzeichnis nie „tagesaktuell“ sein, sondern entspricht dem Stand des Ausgabedatums. Normen und Merkblätter sind daher ohne Ausgabedatum angeführt und immer in der jeweils aktuellen Version anzuwenden. (Ausnahme: ÖNORM DIN 18202:2013-12-15)

6.3 Normen für Untergründe und Verlegewerkstoffe

ÖNORM B 2232

Estricharbeiten - Werkvertragsnorm

ÖNORM B 3732

Planung und Ausführung von Estricharbeiten

ÖNORM EN 13318

Estrichmörtel und Estriche - Begriffe

ÖNORM EN 13813

Estrichmörtel, Estrichmassen und Estriche - Eigenschaften und Anforderungen

6.4 Normen für Verlegearbeiten

ÖNORM B 2236

Bodenbeläge und Holzfußböden – Werkvertragsnorm

ÖNORM B 5236

Planung und Ausführung von Bodenbelags- und Holzfußbodenarbeiten

ÖNORM B 3113

Planung und Ausführung von Steinmetz- und Kunststeinarbeiten

ÖNORM B 3407

Planung und Ausführung von Fliesen-, Platten- und Mosaiklegearbeiten

6.5 Technische Merkblätter des FCIÖ

MERKBLATT-NR.	BESCHREIBUNG
FCIÖ-Merkblatt 1	Kleben von Parkettböden
FCIÖ-Merkblatt 2	
FCIÖ-Merkblatt 3	Kleben von Elastomer-Bodenbelägen
FCIÖ-Merkblatt 4	Kleben von Linoleum-Bodenbelägen
FCIÖ-Merkblatt 5	Kleben von Kork-Bodenbelägen
FCIÖ-Merkblatt 6	Spachtelzahnungen für Bodenbelag-, Parkett- und Fliesenarbeiten
FCIÖ-Merkblatt 7	Kleben von PVC-Bodenbelägen
FCIÖ-Merkblatt 8	Beurteilen und Vorbereiten von Untergründen für Bodenbelag- und Parkettarbeiten
FCIÖ-Merkblatt 9	Technische Beschreibung und Verarbeitung von Bodenspachtelmassen
FCIÖ-Merkblatt 10	Bodenbelags- und Parkettarbeiten auf Fertigteil ESTRICHEN – Holzwerkstoff- und Gipsfaserplatten
FCIÖ-Merkblatt 11	Verlegen von lose verlegbaren bzw. wiederaufnehmbaren Teppichfliesen
FCIÖ-Merkblatt 12	Kleben von Bodenbelägen mit Trockenklebstoffen
FCIÖ-Merkblatt 13	Kleben von textilen-Bodenbelägen
FCIÖ-Merkblatt 14	Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln
FCIÖ-Merkblatt 15	Verlegen von Design- und Multilayer-Bodenbelägen
FCIÖ-Merkblatt 14	Schnellzementestriche und Zementestriche mit Estrichzusatzmitteln
FCIÖ-Merkblatt 15	Verlegen von Design- und Multilayer-Bodenbelägen
FCIÖ-Merkblatt 16	Anerkannte Regeln der Technik bei der CM-Messung
FCIÖ-Merkblatt 17	Auswirkungen des Raumklimas auf Bodenbeläge und Verlegewerkstoffe während der Verlegung und der Nutzung

6.5 Sonstige Normen und Merkblätter

Richtlinie zur Bestimmung der Estrichrestfeuchte nach der Calciumcarbid-Methode
 Erarbeitet vom ständigen Sachverständigenausschuss der Bundesberufsgruppe der Bodenleger
 Herausgeber: Bundesinnung der Bauhilfsgewerbe/Bundesberufsgruppe der Bodenleger
 Ausgabe Dezember 2019

Planungs- und Ausführungsrichtlinie Fließestriche
 Herausgeber: ARGE Estrich
 Ausgabe 6, November 2018

Die Hinweise und Angaben in diesem Merkblatt entsprechen bestem Wissen der Herausgeber nach derzeitigem Stand der Technik. Sie dienen als Information und als unverbindliche Richtlinie. Gewährleistungsansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Im Zweifelsfall sind entsprechende Probeverlegungen durchzuführen. Die Empfehlungen der Belag- und Verlegewerkstoffhersteller sind vorrangig zu beachten.