

3. Protokollierung der CM-Messung

Protokoll zur Estrichfeuchtemessung nach der CM-Methode						
Angaben zur Lage des Estrichs im Gebäude						
Gebäude / Liegenschaft: Adresse Bauabschnitt / Bauteil des Gebäudes Stockwerk / Wohnungs-Nr.						
Raum-Nr.						
Auftraggeber der Bodenbelags- / Parkettarbeiten						
Auftraggeber der Bodenbelags- / Parkettarbeiten: Name, Adresse, Ansprechpartner						
Angaben des Auftraggebers (ggfs. nach Absprache mit Estrichhersteller) zum Estrich						
Die Angaben sind für jeden Raum einzeln zu machen!						
Estrichkonstruktion / Einbauart	a) schwimmender Estrich b) Estrich auf Trennlage					
Bindemittelart	a.) Zementestrich (CT) a.1.) Zementart (z.B. CEM I, CEM II/A-LL) a.2.) Verwendetes Zusatzmittel b) Calciumsulfatestrich (CA) c) Schnellzementestrich					
Datum des Estricheinbaus	Ggfs. differenziert nach Teilbereichen					
Estrich-Nennstärke	[mm]					
Maximale Estrichstärke	[mm]					
Warmwasser- Fußbodenheizung	Ja / Nein					
Max. CM-Feuchte-Gehalt bei Belegreife	[CM-%]					
Dokumentation der Messergebnisse zur Estrichfeuchte						
Angaben	Messstelle Nr.		1	2	3	4
	Datum					
	Prüfer					
	Lufttemperatur	[°C]				
	Relative Luftfeuchte	[%]				
	Untergrund-Oberflächentemperatur	[°C]				
	Bei Fußbodenheizung: Aufheizprotokoll vorhanden?	Ja / Nein				
	Messstellen bei Fußbodenheizung gekennzeichnet / ausgewiesen?	Ja / Nein				
	Estrichstärke	[mm]				
CM-Messung	Durchführung der CM-Messung gemäß Punkt 2. dieses TKB-Merkblatts Nr. 16					
	Entnahme des Prüfguts gleichmäßig über die untere Hälfte?	Ja / Nein				
	Einwaage	[g]				
	Manometer-Anzeige	[bar]				
	Wassergehalt	[CM-%]				
Belegreif	Ja / Nein					
Anmerkungen						
Bestätigung der Messergebnisse						
Unterschrift des Prüfers			Unterschrift des Auftraggebers			

4. Anmerkungen und Hinweise zur CM-Messung

4.1 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. Diese weiteren Kriterien und deren Prüfung sind in den relevanten Normen und zugehörigen Kommentaren aufgeführt und beschrieben ([2], [3], [8], [9], [10]).

Definition der Belegreife:

Die Belegreife ist der erreichte Zustand eines Estrichs in Bezug auf Abbinde- und Trocknungsreaktionen, in dem er für die schadens- und mangelfreie, dauerhafte Aufnahme eines Belags geeignet ist.

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 belagspezifisch unterschiedlich sein.

Die Benennung dieser Parameter als Kriterien für die Belegreife erweitert andere Definitionen, die allein eine ausreichende Trocknung mit der Belegreife gleichsetzen ([8] [9], [10], [16], [17]).

4.2 Ausreichende Trocknung

4.2.1 Richtwerte für den Feuchtegehalt bei Belegreife nach der CM-Methode

Aktuell werden folgende Richtwerte, bei denen der Estrich allein bezüglich seines Feuchtegehalts belegreif sein sollte, angenommen:

Estrichart	Unbeheizt	Heizestrich
Calciumsulfatestrich, Calciumsulfat-Fließestrich (CA)	≤ 0,5 CM-%	≤ 0,3 CM-%
Zementestrich (CT)	≤ 2,0 CM-%	≤ 1,8 CM-%

Anmerkung:

Der Richtwert für die Belegreife von beheiztem Calciumsulfat-Fließestrich ist in der neuesten Fassung der DIN 18560-Teil 1 auf 0,5 CM-% festgesetzt worden:

- DIN 18560-1:2015-11 – Estriche im Bauwesen – Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Ausführung [14].

Dies weicht erheblich von dem bisher in allen anderen Quellen genannten Wert von 0,3 CM-% ab.

Die aktuelle Fassung der DIN 18365:2015-08 [18] bezieht sich jetzt bezüglich der Bewertung des Feuchtegehalts auf die Normenreihe DIN 18560 und mithin u.a. auch auf den geänderten Belegreifeuchte-Richtwert von 0,5 CM-% für beheizte Calciumsulfat-Fließestriche.

Da für diesen erhöhten Belegreife-Richtwert von 0,5 CM-% für beheizte Calciumsulfatestriche keine Daten, Begründungen oder Publikationen vorliegen, wird im vorliegenden Merkblatt am bisherigen Richtwert von 0,3 CM-% festgehalten, der sich in der Praxis über viele Jahre als sinnvoll und verlässlich erwiesen hat. Eine Anhebung des Richtwerts auf 0,5 CM-%, was einer Erhöhung um 67 % entspricht, würde zwar die Trockenzeit des Estrichs bis zum Belegreifeuchte-Richtwert verkürzen, würde aber auch für den Verleger des Belags und damit auch für den Bauherrn das Risiko eines Feuchteschadens signifikant erhöhen.

Die o.g. Richtwerte basieren auf Laboruntersuchungen und langjährigen Erfahrungswerten. Sie beinhalten eine aufgrund von Erfahrungswerten festgelegte Differenz zwischen dem Feuchtegehalt des Estrichs im Gleichgewichtszustand mit dem Raumklima und dem höheren Feuchtegehalt des Estrichs zum Zeitpunkt der Belegung mit einem Belag.

Bei geänderten Estrichzusammensetzungen, insbesondere durch die Verwendung von Estrich-Zusatzmitteln, können sich die Gleichgewichtsfeuchten des Estrichs ändern und somit auch die Differenz zu den o.g. Richtwerten der Feuchtegehalte bei Belegreife. Sollte z.B. die Gleichgewichtsfeuchte infolge eines reduzierten w/z-Wertes, der bei Verwendung von Estrich-Zusatzmitteln eingestellt werden kann, absinken, vergrößert sich die Differenz zu den o.g. Richtwerten und die Wahrscheinlichkeit eines Feuchteschadens erhöht sich. Umgekehrt können höhere Zementgehalte bei hochfesten Estrichen zu höheren Ausgleichsfeuchten führen, die höhere Richtwerte der Belegreife erlauben würden.

Diese Zusammenhänge machen es nötig, dass der Auftraggeber nach Rücksprache mit dem Estrichleger dem Verleger eine Vorgabe zum maximalen CM-Feuchte-Gehalt bei Belegreife macht und diese im Protokoll zur Estrichfeuchtemessung angibt.

4.2.2 Zahl und Lage der Messstellen für eine CM-Messung

Das Protokoll zur Estrichfeuchtemessung enthält keine Vorgaben zur Anzahl und zum Ort von Messstellen. Im Protokoll zur Estrichfeuchtemessung ist die Angabe eines Raums vorgesehen, in dem dann bis zu 4 Messungen protokolliert werden können.

Die Gesamtplanung, Auswahl und Gesamtdokumentation der Messstellen muss (insbesondere bei sehr großen Gebäuden / Bauabschnitten) in einem gesonderten Prüfplan vorgenommen werden.

Hinweise auf die notwendige Anzahl der Messstellen geben die relevanten Normen-Kommentare und Fachbücher ([8], [9], [11], [12]).

Der Literatur ([8], [9], [11], [12]) kann man zusammenfassend folgende Übersicht entnehmen:

Raum / Fläche	Anzahl Messungen (unbeheizte und beheizte Estriche)
Flächen bis 100 m ²	1 bis 2 Messungen
Mehrgeschossige Gebäude	Mindestens 1 Messung je Etage
Flächen über 100 m ²	1 Messung je 200 m ²

Raum / Fläche	Auszuweisende Messstellen bei Heizestrichen
Raum	Je Raum mind. 2 Messstellen ausgewiesen.
Raum > 50 m ²	Mind. 3 Messstellen ausgewiesen.
Flächen > 200 m ²	Je 200 m ² 3 Messstellen ausgewiesen.

4.3 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 Hydrationsreaktionen 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.

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

4.4 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.

Anhang A

Ermittlung der Belegreife von Estrichen für Bodenbelag- und Parkettarbeiten anhand der CM-Methode – Stand der Technik: Gemeinsame Stellungnahme der Fachverbände:

- Zentralverband Parkett und Fußbodentechnik (ZVPF)
- Zentralverband Raum und Ausstattung (ZVR)
- Bundesverband der vereidigten Sachverständigen für Raum und Ausstattung e.V. (BSR)
- Bundesverband Farbe Gestaltung Bautenschutz
- Technische Kommission Bauklebstoffe (TKB) im Industrieverband Klebstoffe e.V. (IVK)

vom 20.12.2013 [1].

Bestimmung des Feuchtezustands als einem Kriterium der Belegreife

Nach DIN 18356 [2] und DIN 18365 [3] gilt: „Der Auftragnehmer hat bei seiner Prüfung Bedenken (siehe § 4 Abs. 3 VOB/B) insbesondere geltend zu machen bei - nicht genügend trockenem Untergrund“. Nach allgemeinem Verständnis wird ein neu verlegter Zement- oder Calciumsulfatestrich als „belegreif“ für die Oberbelagsverlegung angesehen, wenn er u. a. genügend trocken ist. Zur Feststellung der Belegreife wird die Restfeuchte des Estrichs an Stichproben auf der Baustelle ermittelt. Dazu stehen verschiedene Messmethoden, die auf unterschiedlichen Messprinzipien basieren, zur Verfügung. Als baustellengerechtes Verfahren zur Ermittlung der Belegreife ist in Deutschland die CM-Methode allgemein anerkannter Stand der Technik. Die Vorgehensweise bei der Feuchtemessung nach der CM-Methode wird in verschiedenen Merkblättern, Normen und Fachbüchern ähnlich beschrieben, über die Mindestanforderungen besteht weitgehend Einigkeit [4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14].

Verantwortung für die Festsetzung des Feuchtegehalts bei Belegreife

Dabei muss der Bodenleger von einer gleichmäßigen Estrichdicke ausgehen [9], der Auftraggeber schuldet einen zum Zeitpunkt der geplanten Belagsverlegung belegreifen und damit ausreichend trockenen Untergrund [10]. In Unkenntnis der genauen Estrichzusammensetzung und der Einbauweise kann der Boden-/Parkettleger nicht automatisch aus dem ermittelten CM-Wert auf die Belegreife schließen. Vielmehr soll der Boden-/Parkettleger den ermittelten CM-Wert dem Auftraggeber mitteilen. Die beim Auftraggeber vorliegende Kenntnis zu den Estricheigenschaften bzw. dessen Zusammensetzung ist notwendig zur Festlegung des konkreten Belegreifwertes [10]. Nur in Absprache zwischen Boden-/Parkettleger und Auftraggeber, ggf. unter Hinzuziehen des Estrichherstellers, kann die Belegreife festgestellt werden.