

### 14.5.1.1 Arbeitsanweisung

Notwendige Gerätschaften:

- CM-Gerät, geprüfte Druckflasche nach Richtlinie 97/23/EG mit Manometer, montiert nach EN 837-2 (max. absoluter Fehler 25 mbar)
- 3 bzw. 4 Stahlkugeln, je nach Vorschrift des CM-Geräteherstellers
- Calciumcarbid-Ampulle mit einem Füllgewicht von ca. 7 g (Körnung 0,3 mm - 1,0 mm)
- Waage mit einer Fehlergrenze von +/- 2 g
- Uhr
- Mörserschale, aus Metall, o. ä.
- Zwei PE-Beutel

Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass bei der Probenvorbereitung möglichst wenig Feuchtigkeit verloren geht. Daraus folgt:

- Probenentnahme und Probenvorbereitung so schnell wie möglich durchführen.
- Die Probenvorbereitung darf nicht bei intensiver Sonneneinstrahlung bzw. Luftzug vorgenommen werden.
- Die Probe ist nur soweit mit dem Hammer zu zerschlagen, dass sie in dem CM-Gerät mit Hilfe der vier Kugeln völlig zerkleinert werden kann.

Vor der Probenentnahme sind jeweils folgende Maßnahmen zu ergreifen:

- Überprüfen Sie, ob das CM-Gerät dicht ist (ggf. mit Eichsubstanz), ggf. Gummidichtung gegen eine neue austauschen.
- Vier Kugeln in das CM-Gerät einfüllen.
- Waage am Koffer des Gerätes befestigen.
- Schale, Vorschlaghammer und Löffel bereitlegen.
- Schriftliches Protokoll vorbereiten (Angabe von Objekt, Stockwerk, Raum, Prüfdatum, Prüfer und Prüfergebnis).

Bei der Prüfungsdurchführung ist wie folgt vorzugehen:

- Die Probe ist grundsätzlich über den ganzen Estrichquerschnitt zu nehmen, wobei viele Parkettleger traditionsgemäß ihr Prüfgut nur aus dem unteren Drittel des Estrichquerschnitts gewinnen. Technisch sinnvoller ist in jedem Fall eine Entnahme über den ganzen Querschnitt, da ja auch eine Auffeuchtung des Estrichs von oben (z. B. durch hohe Luftfeuchten und verschüttetes Wasser) erfolgt sein könnte. Diese würde nicht erfasst, wenn man nur aus dem unteren Drittel entnimmt. Zudem haben Querschnittsmessungen die geringsten Streubreiten und ermöglichen eine Reproduzierbarkeit (Vergleichbarkeit) der Prüfergebnisse, wenn andere Personen messen. Es sollten möglichst ganze Estrichstücke entnommen werden, wofür sich elektrische Stemmgeräte anbieten. Diese bieten sich bei größeren Estrichdicken und hohen Festigkeitsklassen ohnehin an.
- Durchschnittsprobe über den ganzen Querschnitt des Estrichs entnehmen und in einen PE-Beutel einfüllen. Auf diese Weise bleibt die Feuchtigkeit im Prüfgut.

Durchschnittsprobe im PE-Beutel in der Schale soweit zerkleinern, dass ein völliges Zerkleinern in dem CM-Gerät mit den Stahlkugeln möglich ist. Maximale Kantenlänge des Prüfguts ca. 10 mm. Homogenisieren der Probe durch Umfüllen des gesamten Probenmaterials in einen weiteren PE-Beutel

- Das Prüfgut ist mit dem Löffel abzuwiegen:  
Calciumsulfatestrich: 100 g  
Magnesiastrich: 50 g  
Zementstrich: 50 g
- Das Prüfgut ist vorsichtig in das CM-Gerät mit Kugeln einzufüllen. Erleichtert wird dies durch das Aufsetzen eines Trichters mit großem Ausfluss.
- Das CM-Gerät ist schräg zu halten und die Glasampulle mit Calciumcarbid einzufüllen.
- Nach dem Verschließen muss das CM-Gerät kräftig geschüttelt werden, bis die Anzeige am Manometer des Gerätes ansteigt.
- Durch kräftiges Hin- und Herbewegen sowie durch kreisende Bewegungen ist das Prüfgut im CM-Gerät mit Hilfe der Kugeln völlig zu zerkleinern. Dabei ist darauf zu achten, dass das Manometer nicht beaufschlagt wird. Dauer: zwei Minuten.
- Fünf Minuten nach dem Verschließen des CM-Gerätes muss (wie im letzten Punkt beschrieben) eine weitere Minute geschüttelt werden.
- Zehn Minuten nach dem Verschließen des CM-Gerätes ist nochmals kurz (ca.10 s) aufzuschütteln und der Wert abzulesen. Aus der Eich Tabelle oder direkt vom Manometer ist der Feuchtegehalt zu entnehmen und in das Protokoll einzutragen. Das mehrfache Schütteln ist sehr wichtig, um das Prüfgut weiter zu zerkleinern und die Reaktion anzuregen. Würde das Schütteln entgegen dieser Anweisung reduziert, so sinken die gemessenen Werte und werden unzuverlässig. Anmerkung: Bei calciumsulfatgebundenen Estrichen ist ein weiterer Druckanstieg möglich, der nicht beachtet werden muss, da er von chemisch (d. h. fest) gebundenem Wasser herrührt.
- Das CM-Gerät ist zu entleeren und zu reinigen. Wichtig: Beim Entleeren ist das Prüfgut zu überprüfen. Falls dieses nicht völlig zerkleinert ist, muss die Prüfung einschließlich Probenentnahme wiederholt werden und dabei das Prüfgut mit dem Hammer feiner zerkleinert werden. Bei ausreichender Zerkleinerung muss das Bindemittel pulverisiert sein, sichtbare Gesteinskörnung kann ggf. vorliegen.
- Das Prüfgut ist entsprechend den Vorgaben des Herstellers zu entsorgen. Dieses ist feuergefährlich! Man sollte es immer erst mit Wasser löschen und nicht einfach in den Müll werfen. Eine später in den Müll geworfene Zigarette kann bereits einen Brand verursachen.

Einflussgrößen bei der CM-Messung gemäß Erfahrungen des Instituts für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung in Troisdorf

- Geräteeinfluss vernachlässigbar
- Die CM-Prüfung führt auch bei mit CEM II – Zementen hergestellten Lastverteilungsplatten i. d. R. zu aussagekräftigen Ergebnissen.
- Prüfungsdurchführung (Schütteln): 0,4 CM-% Differenz möglich
- Probeentnahme (Einflussgröße 'Mensch'):  
über den ganzen Querschnitt: 0,1 CM-% Differenz möglich  
unterer bis mittlerer Bereich : 0,3 CM-% Differenz möglich  
Dies bedeutet, dass verschiedene Messtechniker, die den Auftrag haben, im unteren bis mittleren Bereich zu messen eine Abweichung von 0,3 CM-% zur Folge hat, während bei der Messung über den ganzen Querschnitt es nur zu einer Abweichung von 0,1 CM-% kommt.
- Entnahmeort (vgl. Querschnitt):  
unterer bis mittlerer Bereich: 0,4 bis 0,8 CM-%  
obere Zone: 0,8 CM-%

#### 14.5.1.2 Dokumentation

Anmerkung von meiner Seite:

Das Ergebnis der CM-Messung ist in einem Protokoll festzuhalten. Das Messprotokoll soll vom Bodenleger, vom Bauherrn und vom Bauleiter/Architekt unterschrieben werden. Nur dann, wenn das Messprotokoll auch von den anderen Beteiligten oder mindestens von einem anderen Beteiligten gegengezeichnet wird, hat es im Reklamationsfall Beweiskraft. Der Bodenleger soll die Beteiligten insofern einladen, bei der CM-Messung teilzunehmen. Muss der Bodenleger z. B. aus Zeitgründen oder wg. der Verhinderung der anderen Beteiligten die CM-Messung allein durchführen, so ist dringend zu raten, wenigstens das CM-Messprotokoll direkt nach Erstellung an alle Beteiligten nachweisbar zu schicken. Der Bodenleger tut auch gut daran, die CM-Messstelle innerhalb des Raums einzumessen und im Plan zu markieren. Im Nachhinein kann man dann kontrollieren, ob eine CM-Messung erfolgt sein kann und ob über den gesamten Querschnitt gemessen wurde.

## Protokoll zur CM-Messung gemäß Arbeitsanweisung

Auftraggeber

---

Gebäude/Liegenschaft

---

Bauabschnitt/ -teil/ Stockwerk/ Wohnung

---

Anlagenteil

---

Anforderungen

---

Siehe vorstehende Arbeitsanweisung sowie Arbeitsschritt NB1.4.5, Punkt 9 des Ablaufprotokolls (siehe Fachinformation 'Schnittstellenkoordination bei Flächenheizungs- und Flächenkühlungssystemen'; Auszug in Kapitel 12.3.4.8.1).

Dokumentation

Messung Nummer	1	2 <sup>1)</sup>	3 <sup>1)</sup>
Raum Nummer			
Lage der Messung im Raum			
Prüfer			
Datum			

Prüfergebnis

Einwaage in [g]			
Manometeranzeige in [bar]			
Wassergehalt <sup>2)</sup> in [%]			
Estrichdicke in [mm]			
Raumluftzustand in [°C/%]			
Elektrische Messung			
Belegreif? ja / nein			

<sup>1)</sup> nur erforderlich, wenn Estrich bei der ersten Messung zu feuch war <sup>2)</sup> aus Umrechnungstabelle des Herstellers des CM-Gerätes; entspricht[CM - %]

Ort / Datum

---

Anwesend

Bauherr/Auftraggeber

Stempel/Unterschrift

---

Anwesend

Bauleiter/Architekt

Stempel/Unterschrift

---

Anwesend

Bodenbelagsverleger

Stempel/Unterschrift