

GEBRAUCHSANWEISUNG

FÜR DIE CCM-GERÄTE



BESTIMMUNG DER FEUCHTIGKEIT VON BAUNTERGRÜNDE N UND BAUSTOFFEN

NACH DER **CALCIUM CARBID** METHODE



CLASSIC



**STANDARD
PRO**



BASIS-KOFFER



BUSINESS



**KOMPLETT-SET
BUSINESS**



INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	4
Garantie	4
Verwendung dieser Gebrauchsanweisung	4
Übersicht über die Bestandteile	5
Gefahrenhinweise	6
Zusätzliche Hinweise für die CCM-Geräte STANDARD PRO und BUSINESS und Protokolldrucker	6
Messanweisungen für das CCM-Gerät CLASSIC	6
Messanweisungen für das CCM-Gerät STANDARD PRO	7
Messanweisungen für das CCM-Gerät BUSINESS	8
Erste Hilfe Massnahmen / Schlusswort	9
Technischer Anhang	
1) Allgemeines zur CM-Messung	10
Messprinzip	10
Probenentnahme	11
2) Bedienungshinweise...	11
...zur Probenvorbereitung	11
...zur Präzisionswaage mit Probenbecher	11
...zum Manometer CLASSIC	12
...zum digitalen Manometer STANDARD PRO	12
...zum digitalen Manometer BUSINESS	13
...zum Protokolldrucker	14
...zum Protokoll	14
Ergänzungen	15
3) Wartungshinweise	16
3.1) Manometer	16
CLASSIC	16
STANDARD PRO	17
BUSINESS	17
3.2) Drucker/Protokoll	17
4) Höchstfeuchtegehalte	18
5) Technische Daten...	18
...zum CCM-Gerät Standard Pro	18
...zum CCM-Gerät Business	18
...zum Drucker (Komplett-Set BUSINESS)	18
6) Fehlerbeurteilungen	19
Manometer	19
Temperatur	19
Waage	19
7) Reinigung	20
8) CM-Messprotokoll	21
ÜBERSICHT DER CCM-SET- UND GERÄTEKOMPONENTEN	22

VORWORT

Die CCM-Geräte CLASSIC, STANDARD PRO und BUSINESS (optional mit Protokollausdruck) sind ideale Feuchtigkeits-Messgeräte, um gemäss vorhandenen DIN-Vorschriften resp. der ZTV SIB 90 die Restfeuchtigkeit von Bauuntergründen zu bestimmen. Sie eignen sich auch zur Schnellbestimmung der Feuchtigkeit von anderen Materialien, die nicht selbst mit Calcium Carbide reagieren.

Wie bei allen Messmethoden, denen eine chemische Reaktion zu Grunde liegt, wird auch bei dieser Feuchtigkeitsbestimmung nach der Calcium Carbide Methode besondere Sorgfalt verlangt. Bitte studieren Sie die vorliegende Gebrauchsanweisung vor der Inbetriebnahme und beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise.

Personen, die mit der Gebrauchsanweisung nicht vertraut sind, sollen die Messgeräte nicht einsetzen.

GARANTIE

Dr. Radtke CPM Chemisch-Physikalische Messtechnik AG gewährt Ihnen auf defekte Teile sowie mangelhaft gefertigte Produkte, abgesehen vom Verbrauchsmaterial, ab Kaufdatum 1 Jahr Garantie.

Wichtig!

Bitte bewahren Sie die Gebrauchsanweisung sorgfältig auf.

Eventuell notwendige Ersatzteile können sie anhand der Bestandteilliste feststellen.

Der originale Protokollausdruck des Druckers (nur Komplett-Set BUSINESS) ist Ihr Garantieschein bei Beanstandungen und muss sorgfältig aufbewahrt werden.

VERWENDUNG DER GEBRAUCHSANWEISUNG

Die in dieser Gebrauchsanweisung vermittelten Informationen ergänzen in umfassender Weise die Kurzanleitung. Die Gebrauchsanweisung enthält allgemeine Hinweise zur Messmethode sowie Informationen zu den verwendeten Bestandteilen, der Messung und den technischen Daten.

In kursiver Schrift gesetzter Text enthält weiterreichende Informationen.

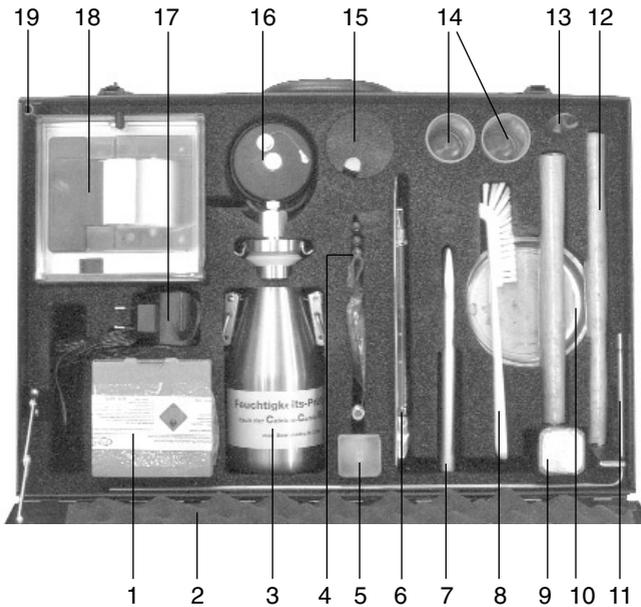
Fett gedruckter Text ist besonders zu beachten.

Der sachgemässe Einsatz und die Anwendung anhand der Gebrauchsanweisung ist für die Produkthaftung und Produktgewährleistung bindend. Eigene Reparaturversuche setzen die Garantieansprüche ausser Kraft.

© Nachdruck auch auszugsweise nur mit Genehmigung des Herausgebers.

1. Auflage 6/99

ÜBERSICHT ÜBER DIE BESTANDTEILE



- | | |
|---|--|
| 1) 20-er Set Carbid-Ampullen (V) | 12) Schlosserhammer 300 g |
| 2) Gebrauchsanweisung und Reinigungsvlies (V) unter der Schaumstoffabdeckung | 13) Löffel zur Probenhandhabung |
| 3) CCM-Druckflasche | 14) 2 Probenbecher |
| 4) 3 Prüfpullen (V), je 3 Ersatzdichtungen (V) für Manometer und CCM-Druckflasche, Kontrollgewicht 20 g zu Waage, Ersatzbatterie (STANDARD PRO) | 15) Ersatzrolle Thermopapier (nur Komplett-Set BUSINESS) (V) |
| 5) 4 Stahlkugeln in Stülpbox | 16) Digitales Manometer (STANDARD PRO oder BUSINESS) oder mechanisches Manometer (CLASSIC) |
| 6) Präzisionswaage mit Ablesehilfe | 17) 220 V Ladegerät (nur Komplett-Set BUSINESS) |
| 7) Flachmeissel | 18) Akkubetriebener Protokoll-Drucker mit Thermopapier (nur Komplett-Set BUSINESS) |
| 8) Bürste | 19) Aussparung für Waagstange |
| 9) Fäustel 1000 g | |
| 10) Zerkleinerungsschale | |
| 11) Waagstange | |
- (V): Bezeichnet Verbrauchsmaterial

GEFAHRENHINWEISE

Bevor Sie mit dem CCM-Gerät Messungen durchführen, bitten wir Sie, die Anleitung genau durchzulesen. Bei genauer Befolgung der Hinweise besteht keine Unfallgefahr im Umgang mit den CCM-Geräten. Beachten Sie daher bitte folgende Anwendungshinweise:

Das CCM-Gerät nur gemäss der Gebrauchsanweisung verwenden.

Der Druck in der CCM-Druckflasche entsteht durch die Bildung von geringen Mengen an Acetylen.

Öffnen Sie die CCM-Druckflasche nach einer Messung **vom Gesicht abgewandt** und lassen Sie das **Gas langsam entweichen** (Sie werden dadurch weniger Probleme mit dem Manometer haben, da dessen Mechanik weniger belastet wird).

Das entweichende **Gas ist brennbar**:

- a) Öffnen Sie die CCM-Druckflasche **nicht in geschlossenen Räumen**.
- b) **Rauchen Sie nicht** und arbeiten Sie **nicht in der Nähe von offenem Feuer oder elektrischen Installationen**.
- c) Entstandenes **Feuer mit Sand oder mit einer Decke ersticken**, nicht mit Wasser löschen.

Verwenden Sie **keine Proben mit mehr als 1,5 g Wasser** (dabei kann ein zu hoher Druck entstehen, der zu einer unkontrollierten Gasfreisetzung durch den Manometerkopf oder den Dichtungen führt).

Führen Sie **Messungen am CCM-Gerät nur mit den dafür vorgesehenen Materialien** aus. Bei anderen Materialien bitten wir Sie, uns eine Probe zusammen mit einer Beschreibung zuzuschicken, damit wir Sie beraten können.

Zusätzliche Hinweise für die CCM-Geräte STANDARD PRO und BUSINESS und Protokolldrucker

Die Geräte mit dem CE-Zeichen erfüllen die Anforderungen der von der Europäischen Kommission verabschiedeten EMV-Richtlinie (89/336/EWG) EN-50081-1 und EN-50082-1.

Die CCM-Geräte STANDARD PRO und BUSINESS enthalten sensible, elektronische Bestandteile, die sorgfältig gehandhabt werden müssen. Lassen Sie das Manometer nicht auf den Boden fallen, da es sonst Schaden nehmen kann (sollte sich die Frontplatte lösen, diese einfach wieder am Gehäuse befestigen und ausrichten. Sind auf der Anzeige alle Daten sichtbar, kann davon ausgegangen werden, dass das Manometer keinen Schaden genommen hat). Schützen Sie im Weiteren die elektrischen Teile vor übermässiger Feuchtigkeit und extremen Temperaturen.

MESSANWEISUNGEN FÜR DAS CCM-GERÄT CLASSIC



- 1) Zuerst die exakt abgewogene Probenmenge und die 4 Stahlkugeln in die CCM-Druckflasche einfüllen. Danach die **CCM-Druckflasche schräg** halten und vorsichtig eine CCM-Ampulle hineinrutschen lassen.
- 2) Die CCM-Druckflasche wird mit dem Deckel verschlossen und anschliessend die CCM-Ampulle durch **kräftiges Schütteln** zertrümmert. Zum Messbeginn wird empfohlen, sich die Uhrzeit zu merken.
- 3) Danach führt man **während mindestens der ersten Minute** mit der CCM-Druckflasche **auch kreisende Bewegungen** durch, um das Probenmaterial weiter zu zerkleinern und mit dem Calcium Carbide zu vermischen. Diesen Vorgang wiederholt man alle 5 Minuten.
- 4) Vor dem **Messabschluss** (dieser erfolgt typischerweise nach 15 bis 20 Minuten) wird die CCM-Druckflasche zur Sicherheit nochmals während mindestens 15 Sekunden kräftig geschüttelt sowie kreisende Bewegungen ausgeführt. Hat sich der Druck nicht wesentlich geändert, kann die Messung als abgeschlossen

betrachtet werden. Für die üblichen Proben- einwaagen von 20 g (rote Skala), 50 g (grüne Skala) und 100 g (blaue Skala) lässt sich der Wassergehalt (H₂O [%]) direkt am Manometer ablesen.

Sofern vom Estrichhersteller nicht speziell vor- gegeben, ist bei Calciumsulfatestrichen die Messung nach 10 Minuten zu beenden, da ein weiterer Druckanstieg möglich ist. Dieser wird durch chemisch gebundenes Wasser hervor- gerufen und ist nicht mehr zu beachten.

Wichtig!

Anderslautende Messanweisungen der Her- steller sind in jedem Fall zu beachten.

Die CCM-Druckflasche darf während der Messung **nicht der direkten Sonneneinstrahlung** ausge- setzt werden.

Die Temperatur der CCM-Druckflasche darf zu Be- ginn und am Ende einer Messung 20 ± 5 °C nicht unter- oder übersteigen.

- 5) Erstellen Sie ein handschriftliches Protokoll (siehe Seite 21 --> CM-Messprotokoll), um das Messergebnis festzuhalten.

Die nachstehende **Umrechnungstabelle: Wasser- gehalt [CM%]** bezieht sich auf eine Umgebungs- temperatur von 20 °C:

Manometer- skala [bar]	Probeneinwaage			
	10 g	20 g Rot	50 g Grün	100 g Blau
	Wassergehalt [CM%]			
0,2	1,9	0,9	0,38	0,19
0,3	2,9	1,5	0,58	0,28
0,4	3,9	2	0,78	0,38
0,5	4,9	2,5	0,98	0,47
0,6	5,9	3	1,18	0,57
0,7	6,9	3,5	1,37	0,66
0,8	7,9	4	1,57	0,76
0,9	8,9	4,5	1,76	0,85
1	10	5	1,96	0,95
1,1	11	5,5	2,16	1,05
1,2	12	6	2,35	1,14
1,3	13	6,5	2,55	1,23
1,4	14	7	2,74	1,33
1,5	15	7,5	2,94	1,42

MESSANWEISUNGEN FÜR DAS CCM-GERÄT STANDARD PRO



- 1) Zuerst die exakt abgewogene Probenmenge und die 4 Stahl- kugeln in die CCM-Druckflasche einfüllen. Danach die **CCM- Druckflasche schräg** halten und vorsichtig eine CCM-Am- pulle hineinrutschen lassen.
- 2) Manometer durch kurzes Drücken der Taste einschalten (*die Anzeige geht nach ca. 3 Sekunden auf die aktuelle Druckanzeige über*). Die entsprechende Einwaage auswählen und das Gerät anschliessend nullen (*siehe dazu Bedienungshinweise auf Seite 12*). Beim CCM-Gerät STANDARD PRO können Sie die Einwaage zu jedem Zeitpunkt ändern.
- 3) Die CCM-Druckflasche wird mit dem Deckel verschlossen und anschliessend die CCM-Am- pulle durch **kräftiges Schütteln** zertrümmert. Zum Messbeginn wird empfohlen, sich die Uhrzeit zu merken.
- 4) Danach führt man **während mindestens der ersten Minute** mit der CCM-Druckflasche **auch kreisende Bewegungen** durch, um das Probenmaterial weiter zu zerkleinern und mit dem Calcium Carbid zu vermischen. Diesen Vorgang wiederholt man alle 5 Minuten.
- 5) Vor dem **Messabschluss** (*dieser erfolgt typi- scherweise nach 15 bis 20 Minuten*) wird die CCM-Druckflasche zur Sicherheit nochmals während mindestens 15 Sekunden kräftig ge- schüttelt sowie kreisende Bewegungen aus- geführt. Hat sich der Druck nicht wesentlich geändert, kann die Messung als abgeschlos- sen betrachtet werden (*zur "online Kontrolle" siehe dazu Tips & Tricks auf Seite 13*).

Sofern vom Estrichhersteller nicht speziell vor- gegeben, ist bei Calciumsulfatestrichen die Messung nach 10 Minuten zu beenden, da ein

weiterer Druckanstieg möglich ist. Dieser wird durch chemisch gebundenes Wasser hervorgerufen und ist nicht mehr zu beachten.

Wichtig!

Anderslautende Messanweisungen der Hersteller sind in jedem Fall zu beachten.

Die CCM-Druckflasche darf während der Messung **nicht der direkten Sonneneinstrahlung** ausgesetzt werden.

Die Temperatur der CCM-Druckflasche darf zu Beginn und am Ende einer Messung $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ nicht unter- oder übersteigen.

- 6) Erstellen Sie ein handschriftliches Protokoll (siehe Seite 21 --> CM-Messprotokoll), um das Messergebnis festzuhalten (zur "Messwert-speicherung" siehe Tips & Tricks auf Seite 13).

MESSANWEISUNGEN FÜR DAS CCM-GERÄT BUSINESS

- 1) Zuerst die exakt abgewogene Probenmenge und die 4 Stahlkugeln in die CCM-Druckflasche einfüllen. Danach die **CCM-Druckflasche schräg** halten und vorsichtig eine CCM-Ampulle hineinrutschen lassen.
- 2) Manometer durch kurzes Drücken der Be-fehl-taste einschalten (die Anzeige beginnt zuerst zu blinken und zeigt dann das letzte Messergebnis an).
Die entsprechende Einwaage auswählen und anschließend mit Befehl "STRT" das Mano-meter "scharf" machen (siehe dazu Bedie-nungshinweise auf Seite 13).



Wichtig!

Beim CCM-Gerät BUSINESS können Sie die **Einwaage während einer Messung nicht ändern** (dies ist nur vorher oder nachher möglich).

- 3) Das Manometer wird nun auf die Flasche montiert und die CCM-Ampulle durch **kräftiges Schütteln** der Flasche zertrümmert (so-bald ein Druckanstieg von mehr als 15 mbar festgestellt wird, beginnt automatisch die Messung, d.h. die Zeit wird auf null gestellt und der Druckanstieg in der Anzeige ange-zeigt resp. gespeichert).
- 4) Danach führt man **während mindestens der ersten Minute** mit der CCM-Druckflasche **auch kreisende Bewegungen** durch, um das Probenmaterial weiter zu zerkleinern und mit dem Calcium Carbide zu vermischen. Diesen Vorgang wiederholt man alle 5 Minuten.

"online-Kontrolle":

Nach einer Messdauer von 5 Minuten wird die Druckzunahme während der **letzten 3 Minuten** angezeigt. Damit hat man die Möglichkeit, den Reaktionsverlauf zu verfolgen. Die *Druckzunahme wird mit voranschreitender Messdauer und wieder-holtem Schütteln zunehmend kleiner* (siehe Be-dienungshinweise Seite 13).

- 5) Vor dem **Messabschluss** (dieser erfolgt typi-scherweise nach 15 bis 20 Minuten) wird die CCM-Druckflasche zur Sicherheit nochmals während mindestens 15 Sekunden kräftig geschüttelt sowie kreisende Bewegungen ausgeführt. Hat sich der Druck nicht wesent-lich geändert, kann die Messung als abge-schlossen betrachtet werden.
Beenden Sie die Messung mit dem "STOP"-Befehl (nach spätestens 30 Minuten geschieht dies automatisch).
Sofern vom Estrichhersteller nicht speziell vor-gegeben ist bei Calciumsulfatestrichen die Messung nach 10 Minuten zu beenden, da ein weiterer Druckanstieg möglich ist. Dieser wird durch chemisch gebundenes Wasser hervor-gerufen und ist nicht mehr zu beachten.

Wichtig!

Anderslautende Messanweisungen der Her-steller sind in jedem Fall zu beachten.

Die CCM-Druckflasche darf während der Messung

nicht der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

Die Temperatur der CCM-Druckflasche darf zu Beginn und am Ende einer Messung 20 ± 5 °C nicht unter- oder übersteigen.

- 6) Erstellen Sie ein handschriftliches Protokoll (siehe Seite 21 --> CM-Messprotokoll), um das Messergebnis festzuhalten.

Protokollausdruck mit dem CCM-Gerät Komplett-Set BUSINESS:



- 1) Verbinden Sie das Manometer mit dem Druckerkabel und schalten Sie bitte den Drucker ein. Die leuchtende LED-Lampe zeigt die Druckbereitschaft an (siehe Bedienungshinweise auf Seite 14).
- 2) Drucken Sie eine beliebige Anzahl von Protokollen aus, indem Sie den "DRUK" Befehl auswählen.

Wichtig!

Das nächste Protokoll erst ausdrucken, wenn der Ausdruck des Vorherigen beendet wurde. Das Manometer nach dem letzten Protokollausdruck ausschalten.

- 3) Füllen Sie das Protokoll gemäss den "Bedienungshinweisen zum Protokoll" (Seite 15) aus.
- 4) Wir empfehlen Ihnen ein ausgefülltes Protokoll der Messung der Bauherrschaft zur Gegenzeichnung vorzulegen. Ein Weiteres kann zu deren Händen überlassen werden.

ERSTE HILFE MASSNAHMEN

Bei Hautkontakt:

Gut abbürsten, bevor Sie mit viel Wasser spülen.

Bei Augenkontakt:

Spülen Sie die Augen mit viel Wasser aus.

Bei Verätzung:

Diese treten in der Regel nur auf, wenn anhaftendes Calcium Carbide nicht entfernt wird. Auf jeden Fall Arzt benachrichtigen und ihm das Etikett Ihrer Calcium-Carbid Schachtel vorlegen.

SCHLUSSWORT

Die Angaben in der Gebrauchsanweisung entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse und sollen über unsere Produkte sowie deren Anwendungsmöglichkeiten informieren. Sie haben nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck zuzusichern. Etwa bestehende gewerbliche Schutzrechte sind zu berücksichtigen.

Wir arbeiten ständig an der Verbesserung unserer Produkte. Daher behalten wir uns das Recht vor, Änderungen und Verbesserungen an in dieser Gebrauchsanweisung beschriebenen Produkten ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

TECHNISCHER ANHANG

Auf den folgenden Seiten finden Sie erläuternde Angaben zu diesen Themen:

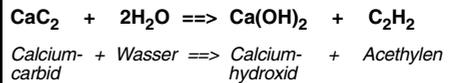
	<u>Seite</u>
1) Allgemeines zur CM-Messung	10
2) Bedienungshinweise	11
...zur Probenvorbereitung	11
...zur Präzisionswaage	11
...zum Manometer CLASSIC	12
...zum digitalen Manometer STANDARD PRO	12
...zum digitalen Manometer BUSINESS	13
...zum Protokolldrucker	14
...zum Protokoll	14
3) Wartungshinweise	16
3.1) Manometer	16
3.2) Drucker / Protokoll	17
4) Höchstfeuchtegehalte	18
5) Technische Daten zu den CCM-Geräten	18
6) Fehlerbeurteilungen	19
7) Reinigung	20
8) CM-Messprotokoll	21

1) ALLGEMEINES ZUR CM-MESSUNG

Messprinzip:

Das Calciumcarbid (*feuchtigkeitsempfindlich, körnig*) in den CCM-Ampullen reagiert mit Wasser - Feuchte der Proben - und bildet dabei Acetylen (*brennbar, gasförmig*), Calciumhydroxid (*alkalisch, pulverig*) sowie Energie (*die freigesetzte Energie spürt man anhand der wärmer werdenden Druckflasche*).

Die nachstehende Gleichung beschreibt die Reaktion:



Reaktionsverlauf:

Die oben beschriebene Reaktion findet ausschliesslich auf der Probenoberfläche statt. Das Wasser muss dazu aus dem Inneren der Probe an die Oberfläche gelangen, um reagieren zu können (*wie trocknender Schwamm*). **Die Druckzunahme wird also zunehmend langsamer**, wenn das Wasser einen längeren Weg zur Oberfläche zurücklegen muss.

Reagiertes Carbid andererseits bildet eine **Staubschicht** (*Calciumhydroxid*) auf der Carbidoberfläche (*wie die anhaftende Asche einer brennenden Zigarette*). Das darunterliegende Carbid wird dadurch abgeschirmt und kann nicht mehr reagieren; die Druckzunahme wird also langsamer.

Um diese **Effekte zu verhindern** sind die **Stahlkugeln notwendig**, deren Wirkung dreierlei Art ist:

- 1) Sie **zertrümmern** die Carbidampulle ==> **Starteffekt**
- 2) Sie **zerkleinern** das Probenmaterial und das Carbid ==> **Mahleffekt**
- 3) Sie **vermischen** die beiden Feststoffe ==> **Mischeffekt**

Konsequenz:

Der **richtige Einsatz** der Stahlkugeln erlaubt also, dass die sich beiden Feststoffe immer wieder **neu vermischen und die Druckzunahme weiter voranschreiten** kann. **Das Resultat ist damit ein geringerer Zeitbedarf für die Messung.**

Das gebildete Acetylen baut in der Druckflasche einen Druck auf, der anhand des **Gasgesetzes** beschrieben werden kann. Aufgrund des Gasgesetzes lässt sich der Wassergehalt der eingewogenen Probe ermitteln. Da die Temperatur ebenfalls einen Einfluss auf den Druck in der Flasche hat, wurde eine **Referenztemperatur** von 20 °C festgelegt. Dies bedeutet, dass **Messungen möglichst bei 20°C durchgeführt** werden müssen (der Fehler bleibt jedoch gering, solange die Messung innerhalb von 20 ± 5 °C durchgeführt wird - z.B. ist der Druck bei 15 °C um 1,7% niedriger als bei 20 °C. Siehe auch Fehlerbeurteilungen Seite 19).

$$\text{Gasgesetz: } \Delta p \times V = n \times R \times T$$

wobei: Δp Druckzunahme in der Flasche
 V Flaschenvolumen
 n Gasmenge in der Flasche
 R Gaskonstante
 T Temperatur in der Flasche

Für eine zuverlässige Bestimmung der Feuchtigkeit ist es unabdingbar, dass sich sämtliche Bestandteile der Ausrüstung vollständig (**Kugelsatz**) in einwandfreiem Zustand (**Waage, Manometer und Dichtungen**) befinden. Ein unvollständiger oder durch andere Gegenstände ersetzter Kugelsatz führt zu einem veränderten Flaschenvolumen und ergibt daher fehlerhafte Ergebnisse.

Die CCM-Geräte wurden für Messungen bei einer **Temperatur von 20 °C ausgelegt**. Eine Messung sollte daher möglichst bei dieser Temperatur ± 5 °C durchgeführt werden.

Probenentnahme:

Die Probenentnahme muss für eine zuverlässige Bestimmung der Bodenfeuchte **repräsentativ** sein. Es empfiehlt sich mit einem elektrischen Prüfgerät (z.B. Caisson VI-D1) zuerst die feuchteste Stelle zu lokalisieren, sofern keine Messstelle vorgesehen ist (bei Heizstrichen).

Die Probe ist ohne Verzug herauszustemmen, zu zerkleinern, abzuwiegen und in die Flasche umzuladen, um die Gefahr der vorzeitigen Verdunstung

von Wasser gering zu halten.

Während der Trocknungsphase enthält der untere Bereich (z.B. Estrich) am meisten Feuchtigkeit (in den Erläuterungen zur DIN 18365 und dem Kommentar zur DIN 18356 wird u.a. empfohlen, die Probe aus der unteren bis mittleren Estrichschicht zu entnehmen).

2) BEDIENUNGSHINWEISE...

...zur Probenvorbereitung:

Die entnommene Durchschnittsprobe ist in der Schale soweit zu zerkleinern, dass die vollständige Zerkleinerung im CCM-Gerät durch die Kugeln erfolgen kann. Durch dosiertes Schlagen mit dem Schlosserhammer auf den Fäustel lässt sich die Probe kontrolliert zerkleinern.



...zur Präzisionswaage mit Probenbecher:

Die Präzisionswaage wird mit 2 Probenbecher geliefert, die sich an der Klammer der Waage befestigen lassen.

Die Waage ist trotz ihrer **Präzision (max. Fehler 0,3%) äusserst robust**. Zur Überprüfung der Genauigkeit der Waage wird das Kontrollgewicht 20 g eingesetzt. Die Waage mit Wägebecher ist dazu genau zu justieren, bevor das Kontrollgewicht in den Becher gelegt wird.

Der maximale Fehler des Kontrollgewichts 20 g liegt bei $\pm 2,5$ mg.

Frei drehbare Skala

Bügel drehen und Skala nach vorne richten.



Tarieren

Die Waage aufhängen (siehe Aussparung für Waagstange Seite 5).

Leeren und sauberen Probebecher anbringen.

Nullpunkt durch Drehen der weissen Tarschraube justieren.

Die **Augen** müssen sich dabei **auf der Höhe der Skala** befinden (ansonsten wird der Wert falsch abgelesen).



Probenbecher

Der Probenbecher eignet sich dazu, das abgewogene Probenmaterial **direkt in die CCM-Druckflasche umzuschütten**.

Es wird kein weiteres Hilfsmittel mehr benötigt.



Bedienungshinweise zum Manometer CLASSIC:

Das Manometer CLASSIC ist mit einer **farbigen Ablesehilfe** ausgestattet, die es erlaubt, die **Feuchtigkeit [CM%]** für die Einwaagen 20, 50 und 100 g **direkt am Manometer** abzulesen. Die hier verwendeten mechanischen Manometer sind so ausgelegt, dass der **mittlere Anzegebereich am genauesten** ist. Daher wird empfohlen, dass bei einem Druck von weniger als 0,2 bar die Messung mit einer grösseren Einwaage und bei mehr als 1,5 bar mit einer kleineren Einwaage wiederholt wird.



Bedienungshinweise zum digitalen Manometer STANDARD PRO:



Das digitale Manometer STANDARD PRO hat zwei Bedientasten. Mit der linken Taste (SELECT) werden die Funktionen sowie die Druckeinheiten angewählt. Die rechte Taste (ENTER) aktiviert die angewählte Funktion oder Druckeinheit. Über die rechte Taste kann auch zwischen dem Max.- und Min.-Wert gewechselt werden.

Einschalten: Ein Druck auf SELECT schaltet das Gerät ein. Das Gerät zeigt aufeinanderfolgend die Softwareversion (Jahr/Woche), den werkseitig abgeglichenen Druckbereich, den aktuellen Messwert (oben) und den zuletzt gemessenen Max.-Wert (unten) an.

Das Gerät verfügt über folgende Funktionen:

RESET: Max.- und Min.-Wert (unterer Display) werden dem aktuellen Messwert (oberer Display) gleichgesetzt

OFF: Schaltet das Gerät aus

MANO: Gibt nachstehende Funktionen frei:

ZERO SET: Das Manometer wird genullt. Dieser Vorgang muss immer **vor Messbeginn** durchgeführt werden.

ZERO RES: Setzt den Nullpunkt auf Werkseinstellung

...danach folgt die Einheitenwahl:

Bar, CM% bei 100 g, CM% bei 50 g, CM% bei 20 g, CM% bei 10 g Einwaagen

Anzeige des Minimalwertes

Befindet sich das Gerät im Messmodus (Anzeige: Aktueller Messwert und Max.-Wert), wird durch Drücken der ENTER-Taste der Min.-Wert für 5 Sekunden angezeigt.

Hinweise

- 1) Die Funktionen und Einheiten können auch durch konstantes Drücken der SELECT-Taste angewählt und durch Loslassen zur Aktivierung freigegeben werden.

- 2) Wird die angewählte Funktion oder Einheit nicht innerhalb von 5 Sekunden durch die ENTER-Taste aktiviert, kehrt das STANDARD PRO ohne Änderung einer Einstellung in den Messmodus zurück.
- 3) Das Gerät schaltet 1 Stunde nach der letzten Tastenbetätigung automatisch aus. Das Aus- und Einschalten von STANDARD PRO ändert nichts an den zuvor getätigten Einstellungen.
- 4) Kann ein Druck auf dem Display nicht dargestellt werden, erscheint **OFL** oder **UFL** auf der Anzeige.
- 5) Wird ein Druck ausserhalb des Messbereiches des Gerätes angelegt, wird der letzte gültige Druckwert blinkend angezeigt.
- 6) Ist die Druckeinheit **Bar** aktiviert, ist dies auf der obersten Zeile des Displays angezeigt. Ist eine der Einheiten **100 g**, **50 g**, **20 g** oder **10 g** aktiviert, wechselt die Anzeige des aktuellen Messwertes alle 7 Sekunden und zeigt für eine Sekunde die gewählte Einwaage an.

Tips & Tricks

1) "online-Kontrolle"

Sie können die Druckzunahme in der gewählten Einwaage ablesen, wenn Sie das Gerät während der Messung erneut **nullen**. Sie können so die Druckzunahme erneut von 0,00 (bar oder CM%) aus verfolgen.

Wichtig! Dieser Vorgang hat zur Folge, dass Sie das Gerät am Schluss der Messung unbedingt nochmals **nullen** müssen. Das **Endergebnis** wird Ihnen (*nach Öffnen der Druckflasche*) dann als **negativer Wert** angezeigt.

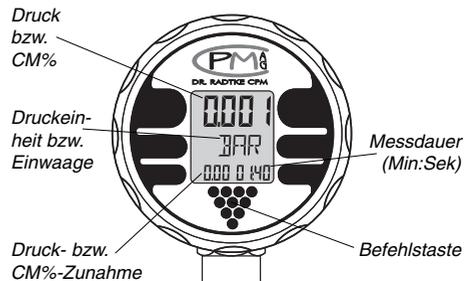
2) "Messwertspeicherung"

Wenn vor dem Messvorgang die Funktion RESET ausgeführt wurde, kann nach Abschluss der Messung der maximale Messwert auf dem unteren Display abgelesen werden.

Bedienungshinweise zum digitalen Manometer BUSINESS:

Das digitale Manometer BUSINESS ist **sehr präzise** (maximaler Fehler 0,1 %) und robust.

Der Drucksensor wird durch eine Stahlmembrane von seiner Umgebung getrennt. Der Drucksensor ist **unempfindlich gegen die Chemikalien** und Feststoffe im Inneren der CCM-Druckflasche und weist - verglichen mit einem Rohrfeder-Manometer - eine deutlich **längere Lebensdauer** auf. Die Überprüfung der Genauigkeit mit **Prüfampullen** wird **unnötig**. Auch die **Anzeigegegenauigkeit** erstreckt sich über den gesamten Messbereich des Manometers von 0 bis 2 bar.



Bedienung des Manometers:

Im Betrieb erscheinen bei gedrückter Taste nachstehende Befehle. Loslassen der Taste bewirkt, dass der angezeigte Befehl ausgeführt wird.

"START"

START: Beginnen einer Messung; Das Manometer ist "scharf" gemacht und die Zeit beginnt zu laufen, sobald ein Druckanstieg festgestellt wird (*wenn innert 5 Minuten kein Druckanstieg erfolgt ist, kehrt das Manometer automatisch in die Ausgangslage zurück, ohne dass gespeicherte Werte überschrieben worden sind*).

“STOP”

STOP: Beenden einer Messung resp. Rückkehr in die Ausgangslage, wenn das Manometer “scharf” gemacht wurde (*eine Messung wird nach spätestens 30 Minuten automatisch beendet*).

“DRUK”

DRUCKEN: Ausdrucken eines Protokolls; die Mitteilung “SEND” erscheint (*“SEND” zeigt an, dass vom Manometer zum Drucker Daten geschickt werden; das nächste Protokoll darf erst ausgedruckt werden, wenn der Ausdruck des Vorherigen abgeschlossen worden ist*).

“AUS”

AUS: Ausschalten des Gerätes; die Werte bleiben bis zur nächsten Messung gespeichert.

“EINH”

Direkte Anzeige des Messwertes in CM% bezogen auf die vorgewählte Einwaage 10, 20, 50 und 100 g.

NEXT: Wechsel von einer Einwaage zur nächsten.

Wichtig: Die Änderung einer Einwaage kann **nur vor oder nach** einer Messung erfolgen, nie jedoch während einer Messung.

“WAHL”

Auswahl: Wählt die angezeigte Einwaage aus und kehrt zum Anzeigenmodus zurück.

Bedienungshinweise zum Protokolldrucker:

Mit dem Hauptschalter den Drucker einschalten und kontrollieren, ob die LED Lampe leuchtet.

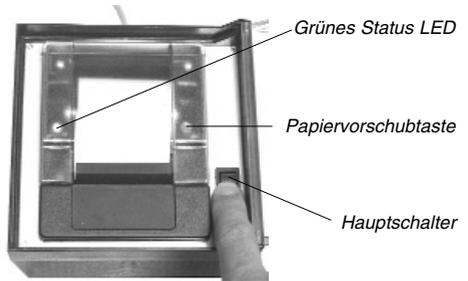
Beim Manometer auf



Buchse auf der Rückseite des Manometers

der Rückseite die metallische Schutzkappe abschrauben. Den Druckerstecker mit leichtem Druck in die Buchse einführen und mit Verschraubung arretieren.

Die Befehlstaste des Manometers solange drücken, bis “DRUK” angezeigt wird und dann loslassen. Das ausgedruckte Protokoll lässt sich an der schwarzen Papierabreisskante leicht abreißen.



Bedienungshinweise zum Protokoll:

Im Anschluss an eine Messung können **beliebig viele Protokolle** ausgedruckt werden. Jeder Messung wird ein Zahlenpaar (4-stellige Protokollnummer und Gerätenummer) zugeordnet, die nur alle 10'000 Messungen einmal vorkommt.

Mit dem Protokoll werden Übertragungs- und Ablesefehler verhindert und erleichtern durch die sofortige Verfügbarkeit auf der Baustelle den administrativen Aufwand.

ERGÄNZUNGEN

- Objektname:** Bezeichnung des Objektes
- Ort der Prüfung:** Bezeichnung des Messortes
- Entnahmetiefe:** Auch Estrichdicke
- % Luftfeuchtigkeit:** Manuell eingeben

Prüfgut

Verwendete Abkürzungen sind:

- AE: Anhydritestrich
 ME: Magnesiaestrich
 ZE: Zementestrich
 AFE: Anhydritfließestrich
 SE: Schnellestrich
 PRÜFAMP: Prüfpumpe
 MANOTEST: Gerätezusatz zum Prüfen der Genauigkeit und Dichtigkeit mechanischer Manometer ohne Prüfpumpe
 Leere Linie: Zur freien Verfügung

Tabelle "Druck nach:"

Die Tabelle "Druck nach:" erlaubt die Beurteilung des Messverlaufes.

Einwaage

Die CM%-Feuchte wird für folgende Einwaagen **automatisch ausgedruckt:** 10, 20, 50 und 100 g (*Zutreffendes ankreuzen*).

Ort, Datum, Anwender, Bauherr:

Der untere Teil macht das Protokoll zu einem rechtlich verbindlichen Dokument, wenn alle Angaben eingetragen sind.

Protokoll-Nr. : 0001
 Geräte-Nr. : 7855

Objektname : _____

Ort der Prüfung : _____

Entnahmetiefe in cm: _____
 %Luftfeuchtigkeit: _____

Prüfgut : _____
 AE: __; ME: __; ZE: __; AFE: __
 SE: __; PRÜFAMP: __;
 MANOTEST: __; _____
 (Zutreffendes ankreuzen)

Druck nach :

1 min :	0,086	_____
2 min :	0,111	_____
5 min :	0,129	_____
10 min :	0,158	_____
15 min :	0,198	_____
15 min :	0,225	_____

Messdauer Min,Sec: 23,14
 Enddruck in bar: 0,246
 CM% bei 10 g : 02,47
 CM% bei 20 g : 01,23
 CM% bei 50 g : 00,48
 CM% bei 100 g : 00,23

(Zutreffendes ankreuzen)

Die unterzeichnenden Parteien bestätigen die Korrektheit der obigen Angaben.

Ort : _____

Datum : _____

für Karl Darmstadt _____

Bauherr : _____

3) WARTUNGSHINWEISE...

3.1) MANOMETER

CLASSIC

Das Manometer enthält eine **Drosselung** (siehe Bild unten), die es vor mechanischen Belastungen (*schnelles Entweichen des Druckes*) schützt und so die **Zuverlässigkeit** des Manometers damit entscheidend **verbessert**. Die maximale Abweichung des Manometers liegt bei 1,6% (**Güteklasse 1,6**) bezogen auf den Endwert der Druckskala. *Dies bedeutet, dass man bei einem wahren Druck von 1,60 bar einen angezeigten Druck von maximal 0,0256 bar darüber oder darunter erhalten kann.*



mit Drosselung



ohne Drosselung

Wichtig!

- 1) Stürze können das Manometer beschädigen. Im gegebenen Fall ist das Manometer mit der Prüfampulle auf seine Genauigkeit hin zu prüfen, bevor Messergebnisse beurteilt werden dürfen.
- 2) Das Manometer darf **nicht mit Pressluft ausblasen werden**, da der verwendete Druck häufig grösser ist als die zulässigen 1,6 bar und das Manometer kaputt geht.
- 3) Das Manometer immer mit einem Schraubenschlüssel (Nr. 13) abschrauben, **nie von Hand!** Das Gehäuse kann dadurch verzogen werden und Schaden nehmen.
- 4) Die CCM-Druckflasche ist grundsätzlich so zu öffnen, dass der Druck zum Schutz des Manometers langsam entweichen kann.

- 5) Wenn die Flasche während einer Messung **auf den Kopf gedreht** wird, können Feststoffe in den Deckelteil eindringen. Das Vordringen der Stoffe in das Manometer wird durch die Drosselung verhindert.

Verwendung der Prüfampulle

Zur **Kontrolle der Funktionstauglichkeit** des Manometers sowie der Dichtungen enthält das CCM-Gerät im Koffer drei Prüfampullen mit 1,0 ml Wasser.

Vorbereitung:

Vor der Durchführung der Funktionskontrolle muss geprüft werden, ob die CCM-Druckflasche sauber und trocken und die Flaschendichtung unverletzt ist. Andernfalls muss sie vorgängig nochmals gereinigt und getrocknet werden, respektive die Flaschendichtung ersetzt werden.

Durchführung:

Für die Durchführung dieser Kontrolle lässt man in die CCM-Druckflasche, zuerst die 4 Stahlkugeln und dann statt dem Probenmaterial, vorsichtig eine Ampulle mit 1.0 ml Wasser sowie eine CCM-Ampulle hineinrutschen. Danach verschliesst man die CCM-Druckflasche mit dem Deckel und fährt wie unter Punkt 2) "Messanweisung für das CCM-Gerät CLASSIC" (Seite 6) weiter. Nach der Reaktionszeit soll das Manometer einen Druck von 1,00 ± 0,05 bar (Temperatur 20 °C) anzeigen. Wenn der Zeiger einen Druck ausserhalb dieses Bereiches anzeigt, müssen die beiden Dichtungen ersetzt werden 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.

Bemerkung:

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 Calcium Carbide zur Reaktion kommen. **Wichtig!** Es besteht dann aber die Gefahr, dass Pulver ins Manometer eindringen und dessen Lebensdauer beeinträchtigen kann!

Wir empfehlen, das Manometer mindestens einmal im Jahr kontrollieren zu lassen. Dies können Sie selbst mit einer Prüfpumpe durchführen (*gemäss obiger Beschreibung*) oder Sie schicken das Manometer samt Deckel an Ihren Händler. Dort wird die Kontrolle für Sie durchgeführt und das Manometer mit einer neuen Kontrolletikette versehen.

STANDARD PRO

Das digitale Manometer STANDARD PRO ist grundsätzlich robust und bedarf daher **keiner zusätzlichen Wartung**. Das Manometer ist nach Abschluss der Messungen immer auszuschalten.

Bei schwacher Batterie leuchtet oben links das Batteriesymbol (BAT LOW) auf.

Batteriewechsel: Batteriefach öffnen und die Batterie (Typ CR 2430) wechseln.

Die **Batterie-Lebensdauer** beträgt 1'000 Stunden bei kontinuierlichem Betrieb.



BUSINESS

Das digitale Manometer ist grundsätzlich robust und bedarf daher **keiner zusätzlichen Wartung**.

Das Manometer ist nach Abschluss der Messungen immer auszuschalten.

Die Lebensdauer der Batterie reicht für ca. 5'000 Messungen. Wenn die Leistung zuneige geht, wird



die Anzeige am Manometer schwächer (*Sie können dann zwar noch Messungen durchführen, denken Sie jedoch rechtzeitig an den Batteriewechsel*).

Um die Batterie auszuwechseln, ist die Frontplatte soweit zu drehen - **nicht mit Gewalt ziehen** - bis die Anzeige auf dem Kopf steht. Die Frontplatte wird dabei automatisch gelöst (*durch einen Raster*) und die Batterie kann ersetzt werden (*die Daten im Speicher gehen nicht verloren, nur die auf der Anzeige*).

3.2) DRUCKER / PROTOKOLL

Der Drucker ist so installiert, dass er ständig im Koffer belassen werden kann.

Wird während dem Einschalten gleichzeitig die Papiererschubstaste gedrückt, so führt der Drucker einen **Selbsttest** durch.



Die **LED-Lampe** leuchtet, wenn der Drucker betriebsbereit ist. Blinkt sie, so ist ein Fehler aufgetreten und der Drucker ist auszuschalten. Schalten Sie ihn nach ca. 15 Sekunden wieder ein und wiederholen Sie den letzten Schritt. Beginnt die LED-Lampe wieder zu blinken, so ist der **Akku** leer und muss aufgeladen werden (*nach ca. 15 Minuten können wieder Protokolle ausgedruckt werden*). Als **Ladegerät** steht Ihnen der mitgelieferte 220 V Adapter zur Verfügung (*die Ladezeit für einen leeren Akku beträgt ca. 14 Stunden*).

Ein längeres Einschalten des Druckers ohne Ladegerät führt zu einem schnellen Entladen des Akkus und kann diesen nachhaltig schädigen.

Der rote Randstreifen am **Thermopapier** zeigt an, dass die Papierrolle zu Ende geht. Verwenden Sie ausschliesslich Thermopapier, wofür das Druckwerk spezifiziert ist (*57,5 ± 0,5 mm mit 60 g/m²*).

Zum **Einlegen des Thermopapiers**, zuerst den

Klarsichtdeckel nach hinten ziehen und nach oben klappen. Dann die neue Papierrolle mit der Achse einlegen (*die Aussenseite einer Rolle ist die bedruckbare Seite; machen Sie dazu den Fingernageltest*). Das Ende quer abschneiden und in die Papiereinführung schieben. Gleichzeitig die Papervorschubtaste drücken, bis das Papier oberhalb des Druckkopfes erscheint. Fassen Sie das Papier und ziehen Sie es einige Zentimeter nach.

Das Thermopapier darf nicht während längerer Zeit intensiver **Sonneneinstrahlung** ausgesetzt werden. Direkter Kontakt mit PVC ist ebenfalls zu vermeiden (*in beiden Fällen wird die Qualität des Papiers in Mitleidenschaft gezogen*).

Vor Licht geschützt aufbewahrt, bleibt die **Qualität eines Protokolls** während mindestens **4 bis 5 Jahren bestehen** (*wir empfehlen jedoch eine Blattkopie des Dokumentes anzufertigen --> noch längere Lebensdauer*).

4) HÖCHSTFEUCHTEGEHALTE

Grenzfeuchte für die zulässige Restfeuchte von Zementestrichen und Calciumsulfat-Fliessestrichen:

	Feuchtigkeitsgehalte [vH] bei...	
	...Zementstrich	...Calciumsulfat-Fliessestrich
Dampfdichter Belag (bei Heizestrichen)	weniger als 1,8	weniger als 0,3
Dampfdichter Belag	weniger als 2,0	weniger als 0,5
Dampfdurchlässiger Belag	weniger als 2,5	weniger als 1,0

Quelle: BEB (Bundesfachgruppe Estrich und Belag) und ZPF (Zentralverband Parkett und Fussbodentechnik)

5) TECHNISCHE DATEN...

...zum CCM-Gerät CLASSIC

Messbereich: 0 bis 1,6 bar
 Anzeige (Teilung): 0,05 bar
 Überlastsicher bis: 2 bar
 Genauigkeit: ± 1,6% typ.
 Betriebstemperatur: -10 bis 80 °C
 Manometergehäuse: Stahlblech schwarz
 Schutzart: IP32



...zum CCM-Gerät STANDARD PRO

Messbereich: 0 bis 2 bar
 Anzeige: 0,01 bar
 Überlastsicher bis: 10 bar
 Genauigkeit: ± 0,1% typ.
 (± 0,2% max.) zwischen 0 bis 50 °C
 Messintervall: 1/2 Sekunde
 Betriebstemperatur: 0 bis 50 °C
 Speisung: Batterie Typ CR 2430
 Batterie-Lebensdauer: ca. 1'000 Betriebsstunden
 Manometergehäuse: Polyamid 12
 Schutzart: IP65



...zum CCM-Gerät BUSINESS

Messbereich: -1 bis 2 bar
 Anzeige: 0,001 bar
 Überlastsicher bis: 3 bar
 Genauigkeit: ± 0,1% typ.
 (± 0,2% max.) zwischen 0 bis 50 °C
 Messintervall: 1 sec
 Betriebstemperatur: -10 bis 80 °C
 Speisung: Lithium-Batterie 3,6 V
 Batterie-Lebensdauer: ca. 5'000 Messungen (1'800 mAh)
 Manometergehäuse: Polyamid 12
 Schutzart: IP65



...zum Drucker (bei Komplett-Set BUSINESS)

Druckverfahren: bewegter
 Thermokopf
 Thermopapier:
 Thermopapier 57,5 mm
 ± 0,5 mm bei 60 g/m2
 Zeichen pro Zeile: 24
 Betriebstemperatur: 0 - 50°C
 Feuchte: 10%-80% rel. Luftfeuchte, keine Betauung



MTBF: 5x10⁵ Zeilen
 Schutzart: IP42
 Gehäusematerial: PE
 Ladegerät: 220 V Ladegerät
 Ladestrom: 60 mA
 Ladezeit: ca. 14 Stunden
 Akku: 4 NiCd Zellen (600 mAh)
 Protokolle pro Ladezyklus: > 100

Wichtig! Bei leerem Akku (blinkende LED-Lampe) empfiehlt es sich, den Drucker erst nach einer Ladezeit von ca. 15 Minuten wieder in Betrieb zu nehmen.

6) FEHLERBEURTEILUNGEN

Manometer

Die Anzeigegenauigkeit der Manometer wird gemäss DIN in sogenannten Genauigkeitsklassen angegeben (z.B. Klasse 1,6).

Diese Angabe der Klasse bezieht sich auf den maximalen Fehler (in %) eines Manometers bei seinem Skalendwert. Dieser Fehler gilt für den gesamten Skalenbereich des Manometers, also auch bei 0,3 bar.

Einige Beispiele:

Klasse	Beispiel	Skalendwert bar	Abs. Fehler bei 0,3 bar Enddruck	
			mit Einwaage 20 g CM%	mit Einwaage 100 g CM%
1,6	CCM-Gerät CLASSIC	1,6	0,13	0,02
0,1	CCM-Gerät STANDARD PRO	10	0,05	0,01
0,1	CCM-Gerät BUSINESS	2	0,01	0,00

Konsequenz: Mit einem Manometer der Klasse 0,1% (STANDARD PRO oder BUSINESS) erhält man bereits bei einer Einwaage von 20 g ein genaueres Ergebnis als bei einer Einwaage von 100 g mit dem CCM-Gerät CLASSIC.

Temperatur

Auf Grund des Gasgesetzes (*wurde unter "Allgemeines zur CM-Messung Seite 11" beschrieben*) kann die Temperatur den Druck und damit das Messergebnis beeinflussen. Der Fehler liegt z.B. bei 1,7%, wenn bei 25 °C statt bei 20 °C gemessen wird.

Einige Beispiele:

Temp. °C	Fehler zum Referenzdruck (bei 20 °C) %	Abs. Fehler bei 0,3 bar Enddruck	
		mit Einwaage 20 g CM%	mit Einwaage 100 g CM%
30	3,41	0,05	0,01
25	1,71	0,03	0,00
15	-1,71	-0,03	0,00

Waage

Die genaue Einwaage gehört zu den wichtigsten Faktoren bei der Wasserbestimmung mit unseren Messgeräten. Bei der Konstruktion der Waage wurde daher auch besonders Wert darauf gelegt, eine **sehr genaues und robustes** Produkt zu entwickeln. So liegt der maximale Fehler bei korrekter Handhabung der Waage bei weniger als 0,3% der Einwaage.

Neben der Produktqualität ist der Einfluss des Operateurs von wesentlicher Bedeutung.

Einige Beispiele:

Genauigkeit der Waage %	Einwaagefehler des Operateurs in g	Abs. Fehler bei 0,3 bar Enddruck	
		mit Einwaage 20 g CM%	mit Einwaage 100 g CM%
0,3	0	0,00	0,00
0,3	1	0,08	0,00
1	1	0,09	0,01

7) REINIGUNG

CCM-Druckflasche

Die Druckflasche ist nach jeder Messung mit der mitgelieferten Bürste trocken zu reinigen.

Durch unmittelbare Reinigung nach der Messung wird verhindert, dass sich Rückstände des Reagenzes verfestigen (Kalkbildung) und dadurch das Flaschenvolumen verändert wird. Sollte dies einmal festgestellt werden, so ist die Flasche mit einem Kalklöser zu behandeln.

Kugelsatz

Den Kugelsatz nach jeder Messung mit dem mitgelieferten Reinigungsvlies trocken reinigen. Durch unmittelbare Reinigung nach der Messung wird verhindert, dass sich Rückstände des Reagenzes verfestigen (Kalkbildung) und dadurch das Kugelvolumen verändert wird. Sollte dies einmal festgestellt werden, so sind die Kugeln mit einem milden Kalklöser zu behandeln.

Metallkoffer

Zur Reinigung des Metallkoffers von eingebrachtem Baustellenschmutz lässt sich die Schaumstoffeinlage vorsichtig entfernen.

Die CCM-Druckflasche sowie der Kugelsatz sind derart im Koffer angeordnet, dass bei aufrechter Kofferstellung kein Schmutz herausfallen kann.

8) CM-MESSPROTOKOLL

Auftraggeber	:	_____			
Bauvorhaben	:	_____			
Estrich:	ZE:	<input type="checkbox"/>	beheizt:	<input type="checkbox"/>	Estrichalter: _____
	AE:	<input type="checkbox"/>	unbeheizt:	<input type="checkbox"/>	Festigkeitsklasse: _____
	AFE:	<input type="checkbox"/>			
Verbundestrich:		auf Dämmung:	<input type="checkbox"/>		
		auf Trennschicht:	<input type="checkbox"/>		

Messvorschriften gemäss DIN 4725 Teil 4 (Warmwasserfussbodenheizungen): Pro Wohnung, bzw. je 200 m², sollen mindestens drei Messungen durchgeführt werden. Die Probeentnahmen müssen aus dem gesamten Estrichquerschnitt erfolgen. Bei Fussbodenheizungen müssen die Messstellen vom Estrichleger ausgewiesen sein.

Für die Belegereife massgebliche Feuchtigkeitsgehalte von Estrichen:

Bodenbelag	Feuchtigkeitsgehalte (vH) bei...	
	...Zementstrich	...Calciumsulfat-Fliessestrich
Dampfdichter Belag (bei Heizestrichen)	weniger als 1,8	weniger als 0,3
Dampfdichter Belag	weniger als 2,0	weniger als 0,5
Dampfdurchlässiger Belag	weniger als 2,5	weniger als 1,0

Messung	Ort	Einwaage in g	Messdauer in Min.	Druck in bar	Feuchte in CM%
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Zu belegende Estrichfläche: _____ m²

Bemerkungen/Anwesende: _____

Unterschrift

Datum

ÜBERSICHT DER CCM-SET- UND GERÄTEKOMPONENTEN

Detailbeschreibung der Setkomponenten

Basis-Koffer (A)

1. Präzisions-Federwaage bis 100 g
 - robuste Bauweise mit extralanger Skala zur besseren Ablesung
 - Maximaler Fehler $\leq 0,3\%$
 - Eichgewicht 20g zur Kontrolle der Waage
2. Probenbecher (2 Stück) Einwaage lässt sich direkt in die Flasche füllen (praktisch, da kein Verschütten mehr)
3. Werkzeugsatz – Komplett zur Probenaufbereitung
4. Kugelsatz mit 4 Stahlkugeln (Start-, Misch- und Mahleffekt)
5. 20 Stück Carbid-Ampullen
6. 3 Prüfampullen mit 1,00 g Wasser zur Manometer- und Dichtigkeitsprüfung
7. je 3 Ersatzdichtungen zu Manometer und Druckflasche, Löffel und Reinigungsbürste
8. Übersichtliche Gebrauchsanleitung plus Schnelleinsatz-Übersicht
9. Einsatzkoffer aus Metall – alles bleibt transportgeschützt an seinem Platz



Ausstattung der Einzelkomponenten:

Beschreibung / Modell

Prinzip der Druckmessung
 Abhängigkeit Anzeigedruck von Umgebungsdruck
 Spritzwasser-/Staubschutz

Online-Kontrolle
 Messdaueranzeige
 Protokollfähig vor Ort
 Messwertspeicherung
 Individueller Firmenaufdruck
 Wartungsaufwand

Technische Eigenschaften

Genauigkeitsklasse Manometer
 Messbereich
 Überdruckschutz
 Typ. Fehler (mbar)

Direktablesung der CM%-Feuchte

10 g
 20 g
 50 g
 100 g
 andere
 Stromversorgung

Die CCM-Komplett-Sets sind in vier Ausstattungsvarianten verfügbar:

1. Komplett-Set CLASSIC (A+B)

Bestehend aus Basis-Koffer (A) und CM-Messgerät CLASSIC (B)



2. Komplett-Set STANDARD PRO (A+C)

Bestehend aus Basis-Koffer (A), und CM-Messgerät STANDARD PRO (C)





CLASSIC (B)	STANDARD PRO (C)	BUSINESS (D)	CM-PROTOKOLLDRUCKER (E)
relativ	absolut	absolut	Komplet mit Schutzdeckel, Ladegerät (220 V) und Papier-Ersatzrolle. Druckt das Messergebnis direkt als Protokoll aus. Mehrere Ausdrücke einer Messung mit Protokollnummern sind möglich. Das Protokoll beinhaltet: <ul style="list-style-type: none"> • Protokollkopf mit voreingestellten Firmendaten • Auswahlliste für das gemessene Prüfgut • Druckverlauf während der Messung • Gesamte Messdauer in Minuten und Sekunden • Automatische Berechnung der CM%-Feuchte für die Einwaagen 10, 20, 50 und 100 g • Voreingestellter Protokollfuss für Dokumentation und Unterschrift
korreliert	keine	keine	
standard	sehr gut (Stahlmembran)	sehr gut (Stahlmembran)	
nein	machbar	ja	
nein	nein	ja	
nein	nein	ja	
nein	ja	ja	
nein	nein	ja	
regelmässig prüfen	sehr gering	sehr gering	
1,6	0,1	0,1	
0 bis 1,6 bar	0 bis 2 bar	-1 bis 2 bar	
mässig	sehr gut	gut	
$\pm 25,4$	± 10	± 2	
–	x	x	
x	x	x	
x	x	x	
x	x	x	
nein	bar	ja	
keine	handelsübliche Batterie (ca. 1'000 Std.)	langlebige Batterie (ca. 3'000 Std.)	

3. Teil-Set BUSINESS (A+D)

Bestehend aus Basis-Koffer (A), CM-Messgerät BUSINESS (D)



4. Komplett-Set BUSINESS (A+D+E)

Bestehend aus Basis-Koffer (A), CM-Messgerät BUSINESS (D) und CM-Protokoll-drucker (E)



CCM-GERÄTE:

FÜR DIE SCHNELLE UND ZUVERLÄSSIGE
FEUCHTIGKEITSBESTIMMUNG IN
BAUSTOFFEN UND ANDEREN
MATERIALIEN



OB CCM-GERÄT CLASSIC,
STANDARD PRO ODER BUSINESS -
DIE CCM-KOMPLETT-SETS ÜBERZEUGEN
DURCH EINFACHE BEDIENBARKEIT UND HOHE PRÄZISION.