

Technische Kunden-Information

ISO-9001/14001-zertifiziert

Zulässige Baustofffeuchten und Messmethoden:

Die richtige Feuchtigkeitsmessung im zu behandelnden Untergrund/Baustoff ist eine der wichtigsten Prüfung vor einer Beschichtung mit Anstrichstoffen jeglicher Art. Schäden durch nicht beachtete Restfeuchtigkeit führen in der Praxis vielfach zu „Totalschäden“ und jährlichen Instandstellungskosten in Millionenhöhe.

Bitte beachten:

- Für die richtige Feuchtemessung muss man den Werkstoff und dessen Eigenschaften kennen.
- Welches Messverfahren setze ich gezielt bei welchem Werkstoff zu welchem Zweck ein.
- Man muss die Funktionsweise und die Grenzen der Messverfahren kennen. Faktoren, welche die Messergebnisse verfälschen, müssen bekannt und berücksichtigt werden.

Zielsetzung:

- Wir benötigen den Feuchtigkeitsgehalt in Massen %.

Folientest:

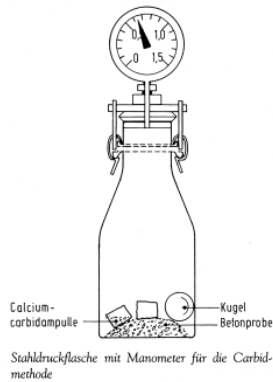
- Der rudimentäre Folientest zur Ermittlung einer Untergrund-/Werkstofffeuchte ist nicht mehr zulässig. Viel zu ungenau / keine Feuchtwerte ermittelbar.

Messverfahren

1. CM-Methode: (Calciumcarbid)

Bei der CM-Methode wird eine herausgebrochene, zermahlene und genau abgewogene Materialprobe mit Calciumcarbid in einer Stahlflasche mit Manometer vermischt. Das freie Wasser der Materialprobe reagiert mit Calciumcarbid zu Acetylgas. Aus dem Druckanstieg am Manometer und einer Eich-tabelle wird der Feuchtigkeitsgehalt des Untergrundes (z. B. Zementestrich) ermittelt.

- Für mineralische Untergründe / Werkstoffe sehr gut geeignet
- Sehr genaue reproduzierbare Resultate. Etwas aufwändig aber Baustellentauglichkeit.
- Resultat ist eindeutig, da nur das Wasser im Werkstoff mit Calciumcarbonat reagiert. Salze und andere Fremdstoffe verfremden das Resultat nicht.
- Nur punktuelle, probebezogenen Feuchteermittlung. Flächen zusätzlich mit elektrischem Handgerät (CM-Probe im Vergleich als Referenz) abscannen
- Nicht zerstörungsfrei anwendbar



Beim CM-Verfahren eingesetzte Probenflasche mit Manometer

Gewinnung einer Estrichprobe für das CM-Verfahren

2. Darmmethode:

Bei der Darmmethode (Gravimetrische Feuchtigkeitsbestimmung) werden Proben des Untergrundes in einem Trockenschrank mit Umluft bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Aus der Gewichts­differenz zwischen feuchter und trockener Probe und aus dem Trockengewicht errechnet sich der Feuchtigkeitsgehalt. Die Trocknungstemperatur beträgt bei gipshaltigen Werkstoffen 40 °C, (Hydratverbindungen werden sonst aufgebrochen und gebundenes Wasser wird frei) bei Zement- und Magnesiaestrichen / Holz 105 °C.

- Sehr genaue Prüfmethode. Für alle Werkstoffe geeignet.
- Labor-Methode, keine baustellentaugliche Methode
- Keine Störfaktoren bei präziser Anwendung
- Zerstörende Prüfmethode



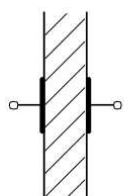
Betonproben werden zerkleinert und gewogen



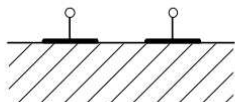
Trocknung der Proben im Klimaschrank

3. Elektrische Methoden:

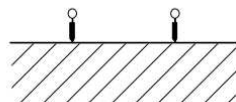
Beim elektrischen Verfahren, auch Widerstandsmessung oder kapazitative Methode genannt, wird die Leitfähigkeit oder in dielektrischem Streufeld gemessen. Diese Messmethode kann neben mineralischen Untergründe auch andere Baustoffe (z.B. Holz und Holzwerkstoffe) verwendet werden. Es gibt für jeden zu messenden Untergrund das richtige Messgerät. Bei der Feuchtigkeitsmessung bei Estrich wird bei den meisten dafür geeigneten Geräten das Messergebnis in der Einheit „Digits“ angegeben, welche durch eine Eich­tabelle zur Ermittlung des Prozentwertes herangezogen werden muss.



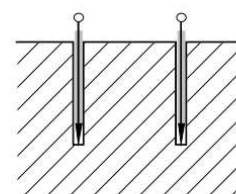
Platten-
elektroden



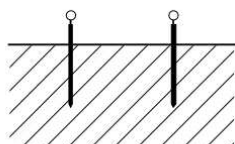
Streif-
elektroden



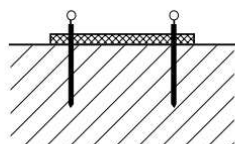
Spitzen-
elektroden



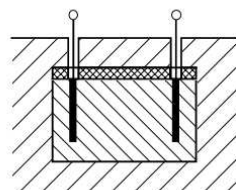
Tiefenspitzen-
elektroden



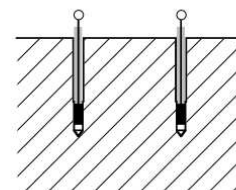
Stift-
elektroden



Stiftblock-
elektroden



Referenzblock-
anordnung



Tiefenanpreß-
elektroden

3.1 Widerstandsmessung:

Zwischen 2 Elektrodenstiften wird mit Gleichstrom die Leitfähigkeit im Untergrund gemessen. Digitale Messgeräte können auf den Baustoff eingestellt werden um mögliche Störfaktoren so gering wie möglich zu halten. Universalmessgeräte ohne Voreinstellung sind nicht so genau und kompensieren nur wenige Störfaktoren.

- Bei guten eher teureren Messgeräten mit Werkstoffvorwahl recht verlässliche Resultate.
- Baustellentaugliches Verfahren das für die meisten Beschichtungen im Bauhandwerk ausreicht.
- Störfaktoren: Einstichtiefe, schlechter Kontakt zum Werkstoff, Salze / Gerbsäuren / leitende Fremdkörper im Werkstoff
- Eher bei Holzwerkstoffen oder weichen mineralischen Untergründen anzuwenden. (Einstiche /Bohrungen sichtbar)
- Achtung: Chemisch modifizierte Holzwerkstoffen (Druckimprägnierung = Metallsalze / chemisch veränderte Hölzer z.B. Accoya / Triccoya = Essigsäure) können mit dieser Methode nicht gemessen werden. Darmethode anwenden.



**Materialfeuchtemessgerät
Greisinger GMH 3810**

Für die Messung von Holz-, Bau-
und Materialfeuchte



**Feuchtemessgerät Storch
HPM 3000+**

Dient zur Bestimmung der
Feuchtigkeit in Holz, Putz, Mau-
erwerk und weiteren Baumateri-
alien.



**Universal Untergrund-
Feuchtemessgerät (Storch
oder Andere)**

Ohne Voreinstellung auf den
Werkstoff

3.2 Kapazitive- / induktive-Messung:

Die Messung beruht auf Dielektrischer-Frequenz-Streifeldmessung im Untergrund. Allfällige Störfaktoren fallen weniger ins Gewicht als bei der Widerstandsmessung, weil die Messung auf der dielektrischen-Konstanten von Wasser (80) berechnet wird. Trockene Stoffe haben eine Konstante 2-8. Durch die grosse Differenz werden allfällige Störfaktoren begrenzt und berücksichtigt. Messgeräte mit Werkstoff-Vorwahl oder eigener Mess-Skala für den Werkstoff sind genauer als „Universal“-Messgeräte ohne Einstellmöglichkeit.

- Gute verlässliche Resultate
- Gutes Baustellentaugliches Verfahren das für die meisten Beschichtungen im Bauhandwerk sehr gut ausreicht.
- Zerstörungsfreie Messungen
- Störfaktoren wie Salze / Armiereseisen bei mineralischen fallen viel weniger ins Gewicht
- Die Messtiefe ist je nach Gerät unterschiedlich (von 2 – 5 cm) und nicht kontrollierbar. Unterkonstruktionen (Armiereseisen / Ständerwerk im Trockenbau /metallische Armierungfasern / Sperrfolien mit Aluschichten) können die Messung geringfügig verfälschen.



Tramex CME4

Ein elektronisches Handgerät zur Feuchtemessung in Beton und anderen Bodenestrichen.



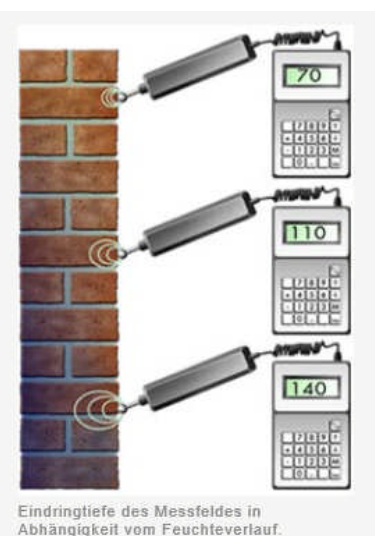
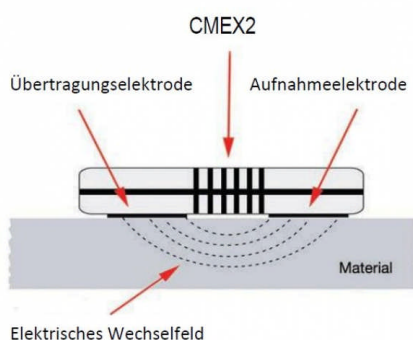
Trotek T660

Feuchtemessgerät zur schnellen zerstörungsfreien Ermittlung von Feuchteverteilungen in oberflächennahen Bereichen bis 4 cm Indikativ in Masse %.



Feuchtemessgerät Testo 616

Zur zerstörungsfreien Erfassung der Holzfeuchte und Feuchte in Wänden, Estrichen etc.



Maximal zulässige Baustoff-Werkstofffeuchten für Beschichtung im Innen- und Aussenbereich

Mineralische Untergründe:

Untergründe im Innen-Aussenbereich	Max. Resteuchte Masse-%	Baustellenübliche Messmethode	Nach CM-Methode
Spachtelungen /Gips-Putzflächen	1.0 %	Widerstands / Kapazitiv	
Gipsplatten /Gipsplatten mit Vliesbewehrung	0.8 %	Widerstands / Kapazitiv	
Gips- und Wandbauplatten (z.B. Albalplatten)	2.0 %	Widerstands / Kapazitiv	
Gipsfaserplatten (z.B. Fermazell)	1.3 %	Widerstands / Kapazitiv	
Zementgebundene Leichtbetonplatten	12 %	Widerstands / Kapazitiv	
Spritzspachteluntergründe	1.0 %	Widerstands / Kapazitiv	
Betonflächen an Wänden und Decken	4,5 %	Widerstands / Kapazitiv	4 %
Zementestrich	4,5 %	Widerstands / Kapazitiv	4 %
Anhydritestrich	0.8 %	Widerstands / Kapazitiv	0.5 %
Magnesia Estrich mit Holz als Füllstoff	14,0 %	Widerstands / Kapazitiv	12 %
Magnesia Estrich ohne Holz als Füllstoff	3.5 %	Widerstands / Kapazitiv	3.1 %
Kalkputz, Kalkmörtel	2.0 %	Widerstands / Kapazitiv	0.6-1.0 %
Kalkzementputz	1.7 %	Widerstands / Kapazitiv	0.6-1.0 %
Kalksandstein	5 %		
karbonatischer Sandstein	0,8 %	Widerstands / Kapazitiv	
Backstein	3 %	Widerstands / Kapazitiv	
Kalksandstein	4 %	Widerstands / Kapazitiv	
Gasbeton	17 %		

Verlässlichste Methode bei mineralischen Untergründen ist die CM-Messung oder die Darrprobe.

Elektrische Messverfahren sind weitgehend ausreichend für bauübliche Beschichtungen. (Spezialbeschichtungen für die Erfüllung erhöhter spezieller Anforderungen ausgenommen).

Bei allen Prüfungen und Messungen von Mineralischen Untergründen und Baustoffen sind SIA- BFS- und SMGV Merkblätter massgebend sowie die technischen Merkblätter des Produkteherstellers.

- BFS-Merkblatt 1 „Schutz und Instandsetzung von Betonaussenflächen im Hochbau“
- BFS-Merkblatt 10 „Beschichtungen, Tapezier- und Klebearbeiten auf Innenputz“
- BFS-Merkblatt 12 „Oberflächenbehandlung von Gipsplatten und Gipsfaserplatten
- SMGV Merkblatt „ Beschichtungen auf geglättete Putze und Verspachtelte Trockenbauflächen
- SIA-Normen der jeweiligen Arbeitsgattung
- Technische Merkblätter des Anstrich-/Beschichtungsherstellers

Holz und Holzwerkstoffe:

Vor der Verarbeitung sollte das Holz grundsätzlich auf diejenige Feuchte getrocknet werden, die annähernd dem Gleichgewicht seiner späteren Umgebung entspricht. Damit wirken dann nur noch die periodischen Klimaschwankungen auf das Holz ein, wodurch die Formänderungen durch Quell- und Schwindvorgänge möglichst gering gehalten werden und Beschichtungen in der Dehnung / „Zerreißen“ schonen.

Holztypen und Verwendung	Max. Restholzfeuchte	Gängige Messmethoden
Bauholz im Freien nicht masshaltig	18%	Widerstands / Kapazitiv
Bauholz für überdachte, offene Bauwerke nicht masshaltig	18%	Widerstands / Kapazitiv
Fensterläden / Rollläden bedingt masshaltig	18%	Widerstands / Kapazitiv
Gartenmöbel, Gartengeräte nicht masshaltig / bedingt masshaltig	18 %	Widerstands / Kapazitiv
Sportgeräte, Werkzeuge und Gegenstände, die überwiegend im Freien verwendet werden	16%	Widerstands / Kapazitiv
Fenster, Außentüren, Fensterläden masshaltig	12 +/- 2% (18 %)	Widerstands / Kapazitiv
Möbel, Innentüren, Parkett, Tafelungen a. in Räumen mit Ofenheizung. In zentralbeheizten Räumen	10 bis 12 % 7 bis 10%	Widerstands / Kapazitiv
Holz für Heizungsbekleidungen	6 bis 7%	Widerstands / Kapazitiv
Furniere, Sperrholzplatten, Schichtholz; Möbelplatten	6 bis 8%	Widerstands / Kapazitiv

Verlässlichste Methoden für Holz-Werkstoffe ist die Darr-Methode.

Elektrische Messverfahren sind weitgehend ausreichend für bauübliche Beschichtungen. (Spezialbeschichtungen für die Erfüllung erhöhter spezieller Anforderungen ausgenommen).

Bei allen Prüfungen und Messungen von Holz Untergründen und Werkstoffen sind SIA- BSF- und SMGV Merkblätter massgebend sowie die technischen Merkblätter des Produkteherstellers.

- BFS-Merkblatt 18 „Beschichtungen auf Holz und Holzwerkstoffen im Aussenbereich“
- SIA-Normen der jeweiligen Arbeitsgattung
- Technische Merkblätter des Anstrich-/Beschichtungshersteller