



ELEKTRISCHE WIDERSTANDSMESSUNG Das GHH 91 der Fa. Greisinger ist ein hochgenaues Messgerät zur Messung der Gewichtsfeuchte. (Alternativ: Fa. Gann – vor allem bei Holzfeuchteprüfungen) Als Feuchte Kriterium wird die elektrische Leitfähigkeit des Materials ausgewertet. Uns geht es bei Baufeuchteprüfungen nicht um den tatsächlichen Gewichtsanteil von Wasser, sondern um die Beweisführung bzgl. der Rücktrocknungstendenz nach einem Feuchteschaden bis zum Zielwert der Ausgleichsfeuchte. Bei diesem Hauptmessverfahren wird eine Stromquelle im Messgerät Gleichstrom mit einer bestimmten Spannung. Der Strom fließt über die erste Elektrode durch den Baustoff und über die zweite Elektrode wieder ins Messgerät zurück. Da die Spannung und die Stromstärke, die an den Elektroden anliegen, bekannt sind, kann nach dem Ohm'schen Gesetz daraus der elektrische Widerstand des Baustoffs errechnet werden. Dieser Widerstand ist umgekehrt proportional zur aufgenommenen Wassermenge. Hat der Baustoff einen hohen Widerstand, ist der Feuchtegehalt gering, während ein niedriger Widerstand auf einen hohen Feuchtegehalt hinweist. Durch eine Batterie wird im Messgerät ein bestimmter Messstrom erzeugt. Über eine Elektrode fließt der Strom in den Baustoff, über eine zweite Elektrode fließt der Strom wieder zurück zum Messgerät. Die Spannung und die Stromstärke des Messstroms sind bekannt. Nach dem Ohmschen Gesetz kann man nun einen elektrischen Widerstand im Baustoff errechnen, dies erledigt das Messgerät selbstständig.

Hohe Widerstandmesswerte lassen auf niedrige Feuchte schließen, umgekehrt lassen niedrige Widerstandsmesswerte auf hohe Feuchte schließen. Unbedingt beachtet werden muss die eigene elektrische Leitfähigkeit des zu messenden Baustoffes, da diese sehr stark voneinander abweichen, die Messgerätehersteller liefern hierzu Umrechnungstabellen für einige Baustoffe.

Anwendung:

Die Messelektroden (Einschlag- oder Einstechelektroden) werden in Randdämmstreifen, Verputz, Holz oder Estrich eingestochen und ein willkürlicher Messwert abgelesen. Dieser kann über entsprechende Tabellen in Volumen- oder Gewichtsprozent umgerechnet werden.

Messfehler:

Im Baustoff befindliche Salze oder elektrisch leitfähige Materialien (alukaschierte PE-Folie, alukaschierte Dämmschichten, Bewehrungseisen) zeigen eine hohe elektrische Leitfähigkeit an, evtl. bis zum größtmöglichen Messwert des Gerätes. Beim Setzen von Kernlochbohrungen, in welche die Messelektroden eingeführt werden, ist auf vollständigen Kontakt zum Messwerkstoff zu achten.



DIELEKTRIZITÄTSMESSUNG

Diese Messmethode ist nur mit entsprechender Erfahrung für die Ortung und Überprüfung von Wasserschäden geeignet. Ein erhöhter Feuchtegehalt in Baustoffen äußert sich nicht nur in der Erhöhung des elektrischen Leitwertes, sondern auch in der Erhöhung der sogenannten Dielektrizitätskonstante (DE). Die DE ist – wie der elektrische Widerstand – ein Merkmal von Baustoffen, dessen Wert sich verändert, wenn der Baustoff Feuchtigkeit aufnimmt. Diese Messmethode ist völlig zerstörungsfrei. Das Messgerät wird gegen oder über den zu messenden Baustoff gehalten. Es ist damit eine **Tiefenmessung bis zu 3 cm** möglich. Als zerstörungsfreies Verfahren wird diese Messung zur Bestimmung der Wand und Bodenfeuchte verwendet, jedoch kann dieses Verfahren lediglich als Feuchteindikator angesehen werden – das heißt: Vergleichsmessungen müssen unbedingt durchgeführt werden, eine tatsächliche Aussage über Vol.-% oder Gew.-% kann nicht getroffen werden. Zur Bestimmung der Feuchteverteilung oder Vorprüfung zur CM-Messung ist das Messverfahren sehr gut geeignet. Das Messgerät wird auf die zu messende Baustoffoberfläche aufgelegt, es misst je nach Dichte und Durchfeuchtungsgrad bis zu ca. 3 cm in die Tiefe. Je höher die Dielektrizitätskonstante, desto höher der Feuchtegehaltswert und umgekehrt. Je nach Neigungswinkel des aufgesetzten Messgerätes wird ein anderer Messwert erzielt, dies liegt am erzeugten Streufeld des Messgerätes. Luftzwischenräume an unebenen Verputzen werden ebenfalls mit erfasst. Das Messgerät kann unterschiedliche Verputzstärken, Mörtelfugen etc. nicht erkennen und misst diese im Bereich des Streufeldes mit.



MIKROWELLEN-FEUCHTEMESSUNGEN

Feuchtemessung auf Flachdächern, Estrichen und an Wand- und Bodenkonstruktionen. Als zerstörungsfreies Verfahren bei Messungen auf Flachdächern, Fundamenten, Kellerwänden und -böden. Elektromagnetische Strahlung wird von den im Baustoff enthaltenen Wassermolekülen reflektiert und zurückgeworfen und von einem Sensor im Messgerät erfasst.

Verschiedene Messfühler erlauben zerstörungsfreie Messtiefen bis zu 30 cm. Zur genauen Messwerterfassung muss das Messgerät auf den zu messenden Baustoff kalibriert werden. Armierungseisen etc. verfälschen das Messergebnis. Die Feuchtebestimmung erfolgt über eine Rastermessung der zu untersuchenden Fläche. Das bildgebende Verfahren kann über den Grundriss gelegt und ausgewertet werden. Verfärbungen weisen auf den Feuchteverlauf hin und weisen auf auffällige Zonen hin, wo eine Bauteilöffnung sinnvollerweise durchgeführt werden sollte. Exakte Rücktrocknungswerte können nur über Materialentnahmen bestimmt werden.



CALCIUM – KARBID – METHODE (CM-Messung)

Zur Messung wird eine exakt abgewogene, zerkleinerte Baustoffprobe in einen Stahlbehälter gefüllt. Im geschlossenen Druckbehälter wird die Probe mit Calciumcarbid vermischt. Die stattfindende chemische Reaktion ergibt eine Druckerhöhung im Behälter, die am Manometer abgelesen werden kann. Mittels einer Umrechnungstabelle (teilweise auch schon direkt am Manometer) kann der genaue Feuchtigkeitsgehalt abgelesen werden. Diese Messmethode ist gemäß Norm anerkannt und wird vor Ort vorwiegend für die Feuchtigkeitsüberprüfung von Estrichen und Schüttungen angewendet.



DARR – METHODE

Diese Messmethode ist normgerecht und gerichtlich anerkannt. Der Feuchtigkeitsgehalt eines spezifischen Baustoffes kann mit diesem Verfahren am genauesten bestimmt werden. Die zu untersuchende Baustoffprobe wird vor Ort luftdicht verpackt. Im Labor wird das Probenmaterial gewogen und anschließend in einem Trockenofen (Darrofen) bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Nach der Trocknung erfolgt ein Gewichtsvergleich und aus der Differenz errechnet sich der Feuchtigkeitsgehalt.

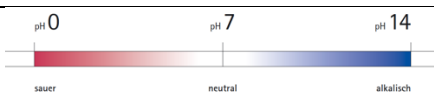


WASSEREINDRINGVERMÖGEN – WEV

Mit Hilfe des Karsten'schen Prüfröhrchen kann das vorhandene Wassereindringvermögen in situ beurteilt werden. Bei dieser Untersuchung wird gewöhnlich das Saugvermögen im Außenputz/ Fassade durch die Belastung von 10 cm WS, was einer Simulation eines Winddrucks von etwa Orkanstärke entspricht, eingeschätzt.

Mit diesem Verfahren an Innenraumbooberflächen wird versucht mit Hilfe eines standardisierten Messverfahrens unterschiedliche Feuchteaufnahmevermögen bei Materialien mit unterschiedlichem chemischen Aufbau nachzuweisen.

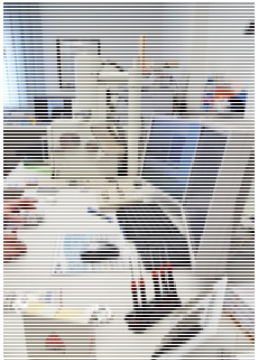
Wasserdampfdurchlässigkeit oder Wasserdampfdiffusionsfähigkeit bezeichnet die Durchlässigkeit eines Anstriches für Wasserdampf. Je höher die Wasserdampfdurchlässigkeit einer Farbe beispielsweise, umso besser kann die Wand Feuchtigkeit transportieren bzw. wieder nach innen abgeben. Entsprechend ausgebildete Baustoffe bzw. Bauteile nennt man „diffusionsoffen“. Eine hohe Wasserdampfdiffusionsfähigkeit kann in Verbindung mit ausreichender Alkalität und Mineralität eine Schimmelbildung verhindern.



pH-Wert

Der pH-Wert spielt in der Biochemie, Chemie und Technik eine bedeutende Rolle, denn er beeinflusst zahlreiche chemische Vorgänge. Die Messung kann mit einem pH-Meter oder mit Schnelltests, wie pH-Indikatorpapieren bzw. -stäbchen oder pH-Indikatorlösungen (pH-Indikatormischungen) erfolgen.

Ein extrem basisches oder saures Oberflächenmilieu hemmt mikrobielles Wachstum wie Schimmel. Putze- und Farboberflächen sollten daher möglichst alkalisch mit Feuchte reagieren – z.B. bei aufkommender Kondensatfeuchte oder

	zu hoher Raumluftfeuchte – aber auch feuchteaufnehmend und schnell wieder feuchteabgebend wirken.
	REM – RasterElektronenMikroskopie, Mikroskopie Die mit einem Rasterelektronenmikroskop erzeugten Bilder sind Abbildungen der Objektoberflächen und weisen im Vergleich zu Bildern, die mit lichtoptischen Durchlichtmikroskopen erzeugt werden, eine höhere Schärfentiefe auf. Das Auflösungsvermögen ist außer vom Strahldurchmesser natürlich stark von Probe und gewähltem Abbildungssignal abhängig und beträgt bei günstigen Verhältnissen typisch um 1 nm...2 nm. Der damit maximale sinnvolle Vergrößerungsfaktor liegt etwa bei 1.000.000:1[3], während dieser bei der Lichtmikroskopie bei etwa 2000:1 liegt. Die typischerweise mit einem Rasterelektronenmikroskop erzeugten Bilder sind Abbildungen der Objektoberflächen und weisen eine hohe Schärfentiefe auf. Die ausgemessenen Zwischenraum-Strukturen von Baustoffoberflächen dient zur vergleichenden Einschätzung deren Feuchteaktivität von Polymeren, Kristall- oder Kapillarzweischenräumen.
	Elektrostatische Entladungen sind durch große Potentialdifferenzen entstehende Spannungsdurchschläge. Diese Durchschläge (eventuell als Funken sichtbar) bewirken einen kurzen, hohen elektrischen Strom und können zur Zündung von entzündlichen Stoffen führen. Unter ungünstigen Umständen entstehen Brand- und Explosionsgefährdungen sowie Gefährdungen von Personen durch elektrischen Schlag. Andere unerwünschte Folgen elektrostatischer Entladungen sind Schädigungen von elektrischen Komponenten in Geräten. Davon sind besonders Feldeffektransistoren betroffen. Ursache der Potentialdifferenz ist meist eine Aufladung durch Reibungselektrizität (triboelektrischer Effekt) oder Influenz. Reibungselektrizität tritt zum Beispiel beim Gehen auf einem Teppichboden oder vorbeilaufen an einem Kunststoffvorhang auf. Liegt die Luftfeuchtigkeit unter 20 %, kann ein Mensch auf bis zu 35.000 V aufgeladen werden. Liegt die Luftfeuchtigkeit über 65 %, sinkt die mögliche Aufladung unter 1.500 V. (Wikipedia) Ab ca. 2.000 V sind die Entladungen für den Menschen wahrnehmbar. Ein Elektrofeldmeter, auch elektrisches Feldmeter, Rotationsvoltmeter oder Feldmühle (englisch „field mill“) genannt, ist ein Gerät zur Messung der elektrischen Feldstärke. Bei definierter Messentfernung zu einem Objekt kann es als Spannungsmessgerät verwendet werden. Elektrofeldmeter mit Anzeige von Abstand und Spannung. Die Stäbe aus Isolierstoff helfen, einen definierten Abstand bei Spannungsmessung einzuhalten Wie auch das Elektroskop entzieht das Elektrofeldmeter dem zu messenden Objekt keine Energie und verfälscht somit das Messergebnis nicht, ist aber viel empfindlicher. Abhängig von der Bauweise kann eine Auflösung bis herab zu 10 V/m (für Rotationsvoltmeter, bei handlicheren Elektrofeldmetern nur bis etwa 1 kV/m) erreicht werden.
Produktprüfungsverfahren über Datenanalyse zum Feuchte- und Emissionsverhalten	
ProduktDatenManagement – PDM 	Produktprüfung gem. IQUH RL0110 – kdR = kontrolliert deklarierte Rohstoffe - Archivierung der Daten - Rohstoffbestandsaufnahme mit Prüfung der Inhaltsstoffe / Stoffherkunft, CAS Nummern - Plausibilitätsprüfung der Volldeklaration - Recherche bzgl. Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeitsdaten

	- Ermittlung des QUH-Faktor – Qualitäts-, Umwelt- und Humanverträglichkeit 1-5 - Erstellung eines IQUH – Zertifikats und Prüfzeichen Die Herangehensweise ist einzigartig und fokussiert auf Transparenz, Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit. Die komplette Volldeklaration wird doppelt positiv bewertet und Experten schätzen anhand der Hintergrundinformationen die Emissionen, die Feuchtausgleichswirkung und das VOC (flüchtige organische Verbindungen)-Bindeverhalten ein. Die Produktprüfung wird insbesondere bei der Laborprüfung individuell an den Hersteller angepasst, d.h. das IQUH-Institut berät und schlägt sinnvolle Prüfungen und Schwerpunkte vor. Das IQUH zertifiziert anschließend die durchgeführten Prüfungen.
Feuchte-Produktprüfung PLUS über zusätzliche Messtechnik	
MESSMETHODE NACH KARSTEN: WEV-Faktor mm/60 min. Note 1 = Note 2 = Note 3 = 	WASSEREINDRINGVERMÖGEN – WEV Für Innenräume gilt dieser mm – Wert für die Feuchtausgleichswirkung im Putz/Wandfarbe oder anderen Baustoffen in einer bestimmten Zeit t. Note 1 steht für eine sehr gute Feuchtausgleichswirkung für Innenraumoberflächen und für ein gutes Raumklima bezogen auf die Luft- und Materialfeuchtwerte.
ALKALITÄT – pH Wert Messung 0 – 14 Note 1 = Note 2 = Note 3 = 	pH-WERT MESSVERFAHREN
REM – Raster Elektronen Mikroskopie Note 1 = Note 2 = Note 3 = 	
GI Geruchsintensität Note 1 für GI < 2,0 Note 2 für GI = 2 - 2,5 Note 3 für GI = 2,5 – 3,5 	Geruchsintensität – GI 1-5 – beschreibt die Geruchsentfaltung von Baustoffen im fertig verarbeiteten und ausreichend trockenen Zustand. Geruchsartbestimmung: mineralisch – holzig – petrochemisch – phytochemisch – alkohol/lösemittelhaltig – acrylsäurehaltig – glykol/lösemittelhaltig
Elektrostatische Aufladung/Entladung V/T Note 1 = < 100 V, < 10 s	Messung in Volt = Oberflächenspannung und Entladungszeit (Sekunden)

Note 2 = < 500 V, < 20 s Note 3 = < 2000 V, < 30 s 	
Emissionen Pre-Check Note 1 = mineralische Rohstoffe > 95 % Note 2 = mineralische Rohstoffe 85-95 % Note 3 = mineralische Rohstoffe 50-85 % 	Emissionen Pre-Check für Baustoffe beruht auf einer Einschätzung der zu erwartenden Emissionen bezogen auf die mineralischen und organischen Rohstoffe. Zudem werden die Anteile der Lösungsmittel, Glykole und Kunstharzdispersionen berücksichtigt. Ein Check kann auch anhand von vorausgegangenen Untersuchungsberichten durchgeführt werden. Beim Vorliegen von Produktprüfungsergebnissen wie „Blauer-Engel“ oder „natureplus“ werten wir die Einzelstoffergebnisse aus und beziehen die Werte auf eine zu erwartende Realraumemission. Dieses Verfahren dient zur Einschätzung ob bei Real-Raumluftmessungen voraussichtlich die behördlichen Raumluftrichtwerte eingehalten werden können.
Emissionen Prüfung 	Emissionen Prüfung A: Bei Holzwerkstoffen und Erzeugnissen in Anlehnung an die DIN EN ISO 16000 dient zur Qualitätssicherung und möglichst sicheren Einhaltung der behördlichen Innenraumluftrichtwerte. Diese Prüfung gilt als WorstCase Messverfahren und erweiterte bzw. abgeänderte Prüfung zum AgBB Prüfschema. Die TENAX und DNPH Messung erfolgt in Anlehnung an DIN EN ISO 16000 sowie Carbonsäuren mit Silikagel nach VDI 4301-7 (bei Bedarf). Bitte halten Sie die unten angegebenen Vorgaben aus Nr. 2., 3., 4. ein: • Prüfzeit 7 Tage • Größe Prüfgut (Plattenstärke mm): 50x50 cm 3mal • Herstellungsdatum: Bitte eintragen bei der Versendung. • Lagerdauer beim Hersteller nach Produktion: ca. 30 - 60 Tage in Alu und Kunststoffverschweißung wie übliche Versendung • Luftwechselzahl 0,1 /h, ca. 23 °C, ca. 50% rLF • Kammervolumen: 0,25 m³ • Flächenbeladung 2 m²/m³ • DIN ISO 16000-6:2004-12 für VOCs über TENAX • DIN EN 717-1:2005-01 für HCHO • DIN EN ISO 16000-11:2006-06, Probenvorbereitung • Silikagel Prüfung – Carbonsäuren wie Ameisen- und Essigsäure (Geruch-Zusatzprüfung bei Bedarf) Emissionen Prüfung B: Eine Thermodesorption (TDS-GCMS R270) Emissionsprüfung für Farben und Putze detektiert organische Verbindungen in Beschichtungsstoffen.