



Alle Abb.: Dahlberg-Institut Wismar e. V.

Feuchtegehalt in Skalenteilen?

Marktübersicht Feuchtemessgeräte ■ Im Sanierungsfall ist das reine Wissen um vorhandene Feuchtigkeit in einem Bauteil nicht ausreichend. Entscheidend für eine erfolgreiche Behebung des Schadens ist auch die Kenntnis der Feuchtigkeitsmenge und ihres Ursprungs. Der folgende Beitrag erläutert, welche Grundsätze bei der Feuchtigkeitsmessung beachtet werden müssen. **Prof. Dr. Dr. Helmuth Venzmer**

Das eine Wand oder ein Fundament feucht sind, kann vielfach schon mit bloßem Auge erkannt werden, zumal dies meist mit Schäden einhergeht. Vielfach kann schon am äußeren Erscheinungsbild erkannt werden, dass in den Kapillaren des Baustoffs enthaltene Feuchtigkeit eine mehr oder weniger bedeutsame Rolle spielt.

Die Kenntnis, dass Feuchtigkeit vorhanden ist, reicht aber in der Regel nicht aus. Der Bauherr möchte auch wissen, woher die Feuchte kommt und wie feucht das betreffende Bauteil tatsächlich ist, um daraus die richtigen Schlussfolgerungen für mögliche Sanierungen ziehen zu können.

Wenn die Praxis der Feuchtigkeitsmessung näher beleuchtet wird, lassen sich allerdings einige Probleme beobachten. So wird beispielsweise mit manchen Geräten mehr geschätzt als gemessen. Viel schlim-

mer ist dabei, dass manchmal weitreichende Schlüsse aus solchen Ergebnissen gezogen werden, die dann bauliche Maßnahmen nach sich ziehen.

Welche Grundsätze sollten beachtet werden, wenn die Feuchtigkeit gemessen wird?

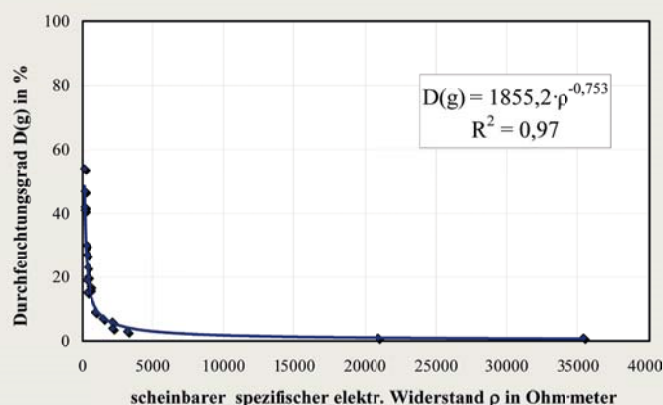
1. Am Bauwerk sollte der Feuchtegehalt nicht so schlecht, sondern so gut wie möglich gemessen werden, um belastbare Untersuchungsergebnisse zu bekommen.

2. Es müssen Verfahren gewählt werden, mit denen möglichst zuverlässige Ergebnisse erzielt werden können. Das gravimetrische Verfahren – auch Wäge-Darr-Verfahren genannt – ist hier in erster Linie zu nennen. Leider ist dieses Verfahren mit Materialprobenentnahmen, Laborarbeiten und einem nicht unerheblichen Zeitaufwand verbunden. Trotzdem lassen sich mit keiner anderen

Methode exaktere Ergebnisse erzielen. Daher wird das gravimetrische Verfahren stets herangezogen, wenn andere Feuchtemessverfahren zu kalibrieren sind.

3. Es sollten solche Feuchtemessverfahren gewählt werden, mit denen nicht nur die Feuchtigkeit in Oberflächennähe, sondern auch in der Tiefe des Bauteils erfasst werden kann. Tiefenstrukturierte Messungen sind mittlerweile gefordert. Manche Geräte können diesem Anspruch allerdings nicht gerecht werden.

4. Elektrische Messverfahren können verwendet werden, um den Feuchtegehalt zu bestimmen. Der Vorteil liegt darin, schnell zu Ergebnissen zu kommen. Allerdings ist es zwingend erforderlich, ein solches Messverfahren zu kalibrieren. Diese Kalibrierungen erlauben es, einen baustoffspezifischen Zusammenhang zwischen der Mess-

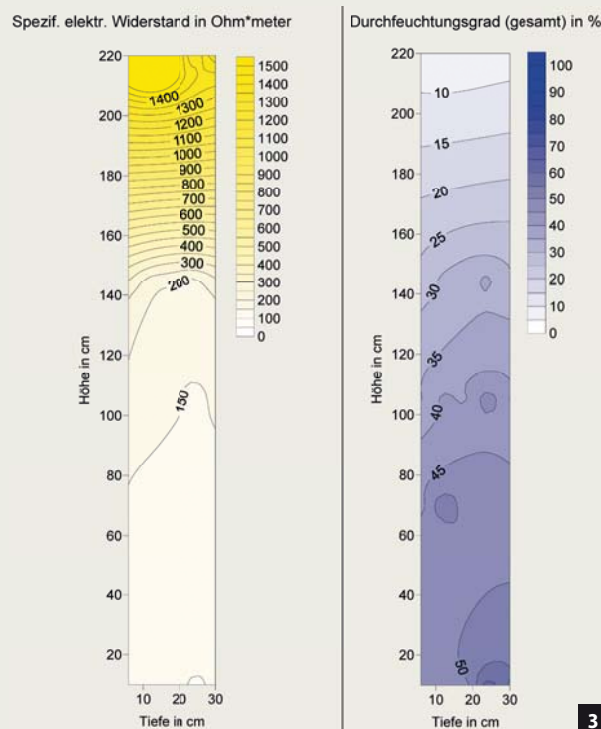


2

Abb. 1: Am Bauwerk sollte der Feuchtegehalt nicht so schlecht, sondern so gut wie möglich gemessen werden.

Abb. 2: Vom Gerätehersteller wird entweder eine Kalibrierfunktion mitgeliefert oder der Anwender muss sich das betreffende Gerät selbst am Bauwerk kalibrieren.

Abb. 3: Leitfähigkeitstomogramm (links) und Feuchtetomogramm (rechts)



3

größe (zum Beispiel der elektrischen Leitfähigkeit) und der Feuchtigkeit herzustellen. Geräteanwender müssen die berechtigte Forderung erheben, dass vom Gerätehersteller entweder eine Kalibrierfunktion geliefert wird, oder er muss sich das betreffende Gerät selbst am Bauwerk kalibrieren. Dazu sollte vom Gerätehersteller eine Kalibrieranweisung beigefügt werden. Meistens trifft weder der eine noch der andere Punkt zu. Es fehlt zumeist an der notwendigen Einsicht der Gerätehersteller und -anwender.

5. Elektrische Feuchtemessverfahren müssen ihrem eigenen Anspruch gerecht werden: Sie müssen in der Lage sein, die Materialfeuchte in Masseprozent auszuweisen, die den Wassergehalt (Feuchtegehalt) bezogen auf die Trockenmasse ausweist. Der gravierendste Fehler besteht darin, die an einem Bauwerk gemessene Feuchte in Skalenteilen anzugeben. Eine derartige Information ist nichts weiter als das Eingeständnis völliger Hilflosigkeit. Leider können selbst in Sachverständigengutachten derartige Fehler immer wieder festgestellt werden. Diejenigen, die die Feuchte in Skalenteilen messen, bleiben auf der Hälfte des Weges stehen, sie sind quasi mit Halbheiten zufrieden.

6. Wenn wir nun schon bei den Maßeinheiten des Feuchtegehalts sind, sei noch auf

einen weiteren Schwerpunkt hingewiesen: Unter Punkt 5 wurde bereits darauf verwiesen, dass es mittlerweile üblich geworden ist, den Feuchtegehalt (auch Feuchtesatz genannt) in Masseprozent (M.-%) anzugeben. Hier und da – allerdings immer mehr abnehmend – werden immer noch Gewichtsprozent als Maßeinheit verwendet. Dies ist jedoch mittlerweile vollkommen überholt.

7. Wenn Feuchtemessungen durchgeführt werden, ist darauf hinzuweisen, dass es wichtig ist, neben der aktuellen Feuchte auch die Ausgleichsfeuchte und die Sättigungsfeuchte zu kennen. Diese weiteren Kenngrößen können nur durch Materialprobenentnahmen und nachfolgende Laboruntersuchungen bestimmt werden. Wer am Bauwerk auf derartige „Begleituntersuchungen“ verzichtet, ist nicht in der Lage, eigene Feuchtigkeitskennwerte richtig einzuschätzen.

8. Mittlerweile nimmt mehr und mehr die Anwendung von Verfahren zu, die sich mit der tiefenauflösenden Feuchtemessung (Feuchtetomografie) beschäftigen. Mit einem niederfrequenten Wechselfeld werden Leitfähigkeiten, die von der Feuchte abhängig sind, in verschiedenen Tiefen gemessen und dann mithilfe eines Rechenprogramms zu einem Gesamtbild zusam-

mengefügt. Es ergibt sich dann ein tiefen- und höhen aufgelöstes tomografisches Bild der elektrischen Leitfähigkeiten, das quasi mithilfe einer Kalibrierfunktion in ein ebenso tiefen- und höhen aufgelöstes tomografisches Bild der Feuchte übersetzt werden kann. Auf einen Blick zeigen sich die Feuchteverteilungen und es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die Quellen der Feuchtigkeit zu erkennen.

Wenn wenigstens einige dieser Regeln beachtet werden, besteht die Aussicht, zu verwertbaren Ergebnissen zu kommen. 📌

Autor
Prof. Dr. Dr. Helmut Venzmer
 Hochschule Wismar
 Dahlberg-Institut Wismar

BauenimBestand 24.de

Online-Archiv
 unter www.BauenimBestand24.de
Themen
 Bauwerksabdichtung, Baustoffe und
 Materialien
Schlagwort
 Feuchtetomografie, Messtechnik


Download der Marktübersicht
 unter www.BauenimBestand24.de
 in der Rubrik Marktübersicht

MARKTÜBERSICHT ■ BAUSTOFFFEUCHTEMESSGERÄTE

Hersteller	Produktname	Handhabung			Feuchtemessung an/in				Feuchtemessung oberflächennah		Feuchtemessung in der Tiefe			Feuchteverteilung		
		Länge (cm)	Breite (cm)	Maße (g)	mineralische Baustoffe	anorganische Baustoffe	Holz	andere	Ja	nein	Ja	nein	Ja	nein	Beton	Stahlbeton
AHLBORN MESS- UND REGELUNGSTECHNIK GMBH Eichenfeldstr. 1 83607 Holzkirchen Tel.: 08024 3007-0 Fax: 08024 3007-10 E-Mail: amr@ahlborn.com Internet: www.ahlborn.com	ALMEMO 2590-2 mit Sensor FHA696MF	12,7	8,3	290	x	x	x	x	x		x		x		x	x
BROOKHUIS MICRO-ELECTRONICS BV Postfach 11 NL-7500 AA Enschede Tel.: 0031 53 4803636 Fax: 0031 53 4303646 E-Mail: info@brookhuis.com Internet: info@brookhuis.com	FMW-B	16	8,5	260	x	x	x			x	x			x	x	
	FMC	16	8,5	260	x	x	x	x	x		x		x		x	
	FME	16	8,5	260	x	x	x	x	x		x		x		x	
	FMD	19	10	370	x	x	x	x	x		x		x		x	
DNS-DENZEL Am Wasserturm 5 73104 Börlingen Tel.: 07161 959336 Fax: 07161 959337 E-Mail: info@DNS-Denzel.de Internet: www.DNS-Denzel.de	Feuchtemessgerät G-812	14,9	8	275	x					x	x		x		x	x
	Feuchtemessgerät G-815	16,5	8	310	x		x			x	x		x		x	x
DOSER MESSTECHNIK GMBH & CO. KG Kemptener Str. 73 87629 Füssen Tel.: 08362 9159 401 Fax: 08362 9159 407 E-Mail: info@doser.de Internet: www.doser.de	DM4A	19	8,1	220	x	x	x	Papier, Isolierstoffe		x	x		x		x	x
	AD4A	16	8,5	220	x	x	x	Papier, Isolierstoffe		x	x		x		x	x
	A10/20	16	8,5	22	x	x	x			x	x		x		x	x
DRIESEN + KERN GMBH Am Hasselt 25 24576 Bad Bramstedt Tel.: 04192 8170-0 Fax: 04192 8170-99 E-Mail: info@driesen-kern.de Internet: www.driesen-kern.de	DK812	17	11	330	x	x	x		x			x	x		x	x
	DK325	5	3	75	x	x	x		x			x	x		x	x
FUVA GMBH Richterstr. 37 91052 Erlangen Tel.: 09131 52100 Fax: 09131 54012 E-Mail: postmaster@fuva.de Internet: www.fuva.de	Sättigungsfeuchtemessgerät Typ S20	15	8,5	200	x	x		x	x		x			x		
	Messgeräte für Holz- und Baufeuchte Typ S03	13	9	200			x		x		x			x		
	Messgeräte für Holzfeuchte Typ HF 2010 (Industriegerät)	7,5	10	500			x		x		x					

Feuchtemessung						Einsatzweise		Materialentnahme		Kalibrierung nötig		Messfrequenz		Speicher-möglichkeit der Messwerte		Werte-angabe		Anschluss an PC möglich	
Ziegel	Mörtel	Ziegel-mauerwerk	Naturstein-mauerwerk	Dämmstoffe	berührend	berüh-rungslos	Ja	nein	Ja	nein	Hz	Ja	nein	analog	Farbskala	LCD- oder LED-Digital	Ja	nein	
x	x	x	x	x	x (Oberfläche)			x		x	10 Hz	x				LCD	x		An das Messgerät ALMEMO 2590-2 können zusätzliche Sensoren zur Messung völlig unterschiedlicher Messgrößen angeschlossen werden. Damit ist z.B. eine parallele Messung der Luftfeuchtigkeit und der Oberflächen- oder Lufttemperatur möglich.
x	x	x	x			x		x		x		x				LCD		x	Holz, Anhydritboden, Zementboden absolut
x	x	x			x			x		x		x				LCD		x	
x	x	x			x			x		x		x				LCD		x	Holz mit MPA-Zulassung
x	x	x			x			x		x		x				LCD	x		Holz mit MPA-Zulassung
x	x	x	x		x			x	x		5 MHz		x	x	x			x	Zerstörungsfreie Messfeldtiefe > 6 cm
x	x	x	x		x			x	x		5 MHz	x				LCD	x		Zerstörungsfreie Messfeldtiefe > 6 cm
x	x	x	x	x	x			x	x		4 MHz	x				LCD	x		
x	x	x	x	x	x			x	x		4 MHz	x				LCD, Bargraph	x		
x	x	x	x	x	x			x	x		4 MHz		x	x			x		
x	x	x	x	x		x		x	x			x				LCD	x		6 Messkanäle für Feuchte und Temperatur, Sensordurchmesser 4 mm
x	x	x	x	x		x		x	x			x				LED	x		Bis zu 3 Messkanäle für Feuchte und Temperatur, Sensordurchmesser 4 mm
					x						130 Hz		x			LCD, LED		x	Für Schaltschrankbau als HF 20 lieferbar
x	x	x		x	x			x		x	Gleichspannung		x	x		LCD, LED	x		Analogausgang für PC und Datenlogger
					x			x		x	Gleichspannung	x		x		LCD, LED	x		Beliebige SPS zur automatischen Anzeige und Regelung von Holz trockenem

MARKTÜBERSICHT ■ BAUSTOFFFEUCHTEMESSGERÄTE

Hersteller	Produktname	Handhabung			Feuchtemessung an/in				Feuchtemessung oberflächennah		Feuchtemessung in der Tiefe		Feuchteverteilung			
		Länge (cm)	Breite (cm)	Masse (g)	mineralische Baustoffe	anorganische Baustoffe	Holz	andere	Ja	nein	Ja	nein	Ja	nein	Beton	Stahlbeton
GANN GMBH Schillerstr. 63 70839 Gerlingen Tel.: 07156 49070 Fax: 07156 490740 E-Mail: info@gann.de Internet: www.gann.de	Hydromette M4050				x	x	x		x		x		x		x	x
	Hydromette RTU 600				x	x	x		x		x		x		x	x
	Hydromette UNI 2				x	x			x		x		x		x	x
	Hydromette UNI 1				x	x			x				x		x	x
	Hydromette HB 30				x	x	x		x		x		x		x	x
HF SENSOR GMBH Weißenfelder Str. 67 04229 Leipzig Tel.: 0341 49726-0 Fax: 0341 49726-22 E-Mail: sales@hf-sensor.de Internet: www.hf-sensor.de	MOIST 100 B	195	95	500	x	x	x	auf Anfrage	x		x		x		x	x
	MOIST 210 B	195	95	500	x	x	x	auf Anfrage	x		x		x		x	x
	MOIST 300 B	195	95	500	x	x	x	auf Anfrage	x		x		x		x	x
	MOIST SCAN	450	250	14.500	x	x	x	auf Anfrage	x		x		x		x	x
FRANZ LUDWIG GMBH Budenheimer Str. 1 55124 Mainz Tel.: 06131 91046-0 Fax: 06131 91046-24 E-Mail: info@fludwig.com Internet: www.fludwig.com	Mikrowellen-Langzeit-Feuchtesensor	9,2	3	134,5	x	x	x	x	x		x		x		x	x
TROTEC GMBH & CO. KG Grebbener Str. 7 52525 Heinsberg Tel.: 02452 962400 Fax: 02452 962200 E-Mail: info@trotec.de Internet: www.trotec.de 	T 2000 S	14,7	0,85	400	x		x	Temperatur/Luftfeuchtigkeit; Tracerogas, Luftströmung, Ausgleichsfeuchte	x		x			x		
	T 200	17,5	0,48	200				Temperatur/Luftfeuchtigkeit, Taupunkt, Wassermenge, Ausgleichsfeuchte		x		x		x		
	T 250	17,8	0,48	250				Temperatur/Luftfeuchtigkeit/Oberflächentemperatur, Taupunkt, Wassermenge, Ausgleichsfeuchte		x		x				
	T 500	16,8	0,48	220	x		x		x		x			x		
	T 600	18	0,65	320	x		x			x	x			x		
	T 650	19	0,48	250	x				x			x		x		

Feuchtemessung						Einsatzweise		Materialentnahme		Kalibrierung nötig		Messfrequenz		Speichermöglichkeit der Messwerte		Werteanzeige		Anschluss an PC möglich		Beschreibung
Ziegel	Mörtel	Ziegelmauerwerk	Natursteinmauerwerk	Dämmstoffe	berührend	berührungslos	Ja	nein	Ja	nein	Hz	Ja	nein	analog	Farbskala	LCD- oder LED-Digital	Ja	nein		
x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	k.A.	x				LCD	x			
x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	k.A.		x			LCD		x		Robustes und bewährtes Gutachter- und Sachverständigen-Messgerät zur Messung von Holzfeuchte, Baufeuchte, Luftfeuchte und Temperatur
x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	k.A.		x			LCD		x		Universelles Baufeuchte-Messgerät zur Messung von Baufeuchte, Luftfeuchte und Temperatur. Messmöglichkeit Bau: Kapazitiv und Widerstand, Anschlussmöglichkeit für viele unterschiedliche Sonden
x	x	x	x		x			x		x	k.A.		x			LCD		x		Universelles Baufeuchte-Messgerät zur Messung von Baufeuchte, Luftfeuchte und Temperatur. Messmöglichkeit Bau: kapazitiv
x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	k.A.		x			LCD		x		Elektronisches Dreifach-Messgerät zur Messung von Holzfeuchte, Baufeuchte und Temperatur
x	x	x	x	x	x			x		x	2,45 GHz	x				x	x			
x	x	x	x	x	x			x		x	2,45 GHz	x				x	x			Rasterfeuchtemessgerät, Datenvisualisierung am PC
x	x	x	x	x	x			x		x	2,45 GHz	x				x	x			Rasterfeuchtemessgerät, Visualisierung der Feuchteverteilung im Gerät; Multischicht-Messfeldformat für Vergleich mehrerer Tiefenschichten
x	x	x	x	x		x		x		x	2,45 GHz	x				x	x			Mikrowellenscanner für schnelle Feuchteaufnahme auf großen Flächen: simultaner Scan in bis zu drei Tiefenschichten
x	x	x	x	x	x			x		x	2,1 – 3,2 GHz	x					x			Anzeige auch über Smartphone möglich
x	x	x	x	x				x		x			x			LCD		x		zusätzliche Sensoren und/oder Elektroden sind für die Messungen erforderlich; integrierte Materialkennlinien für Holzsorten, Funktion zur Temperaturkompensation bei Holzfeuchtemessung
						x		x	x				x			LCD		x		
						x		x	x				x			LCD		x		
x	x	x	x	x	x			x	x				x			LCD		x		integrierte Materialkennlinien für Holzsorten, Funktion zur Temperaturkompensation bei Holzfeuchtemessung
x		x	x	x	x			x		x	2,45 GHz		x			LCD		x		
x	x	x	x	x	x			x		x			x			LCD		x		