

Zerstörungsfreie Feuchtemessung an Baustoffen

- ... ein Akt für 3 Disziplinen :
- Baustoff – Chemie
- Bau – Physik
- Mess – Technik
- Ziel : Bauwerke ohne Feuchte-Schäden

SO ...
€ 10.000

oder
SO ...?
€ 50.000

ein Projekt von Walter Denzel – SV Betonsanierung, www.DNS-Denzel.de

Baustoff-Chemie - Bindemittel

- ... bestimmt den Trocknungs-Verlauf,
- und damit den ungefährlichen Ausgleichs-Feuchte-Wert,
- bis zu dem ein Baustoff früher oder später austrocknen kann,
- wobei er Rest-Feuchte für Feuchte-Schäden freisetzt.

2,1		2,0
	1,6	
	1,7	2,1
2,0		2,0
	1,5	
	1,6	2,1
1,9	Belege-Reif ???	1,5

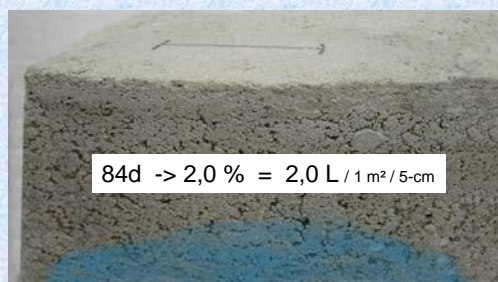
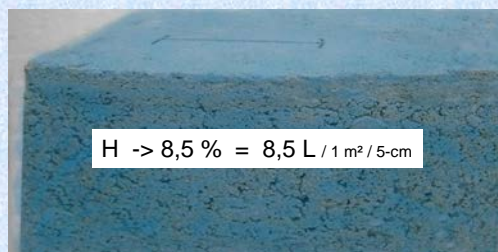
Baustellen - Bedingungen

- ungleichmäßige Baustoff-Mischungen
- ungleichmäßige Trocknungs-Bedingungen
- ungleichmäßige Schicht-Dicken
- keine einheitlichen Prüf-Parameter

2,1	1,6	2,0
Sonnen-Einstrahlung		geringe Durchlüftung
	1,7	2,8
große Schicht-Dicke		
2,0	2,4 DNS-%	1,5
unterschiedlich feuchte Estrich-Mischungen		gute Durchlüftung
	2,1	1,6
	geringe Schicht-Dicke	
1,9	Belege-Reif ???	1,5

...der Bau-Handwerker, und der Bauherr sind überfordert !

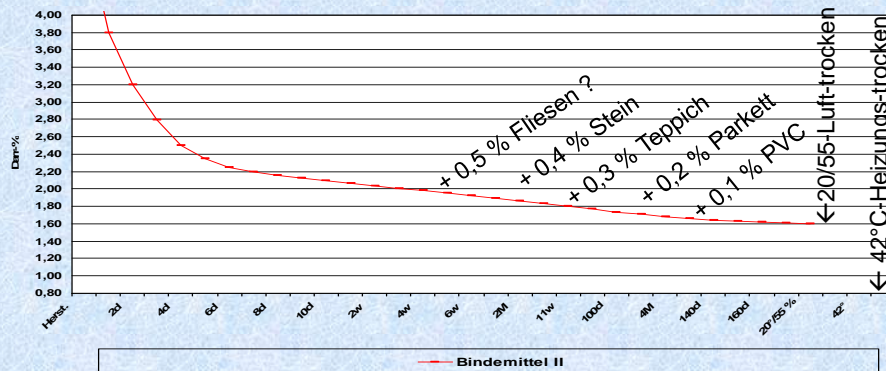
- weil sich das Naturgesetz der Baustoff-Trocknung
- erst mit der Zeit,
- und nicht mit der Chemie
- erfüllt (Trocknung) !



Baustoff-Basis-Daten für eine Zerstörungsfreie Feuchtemessung



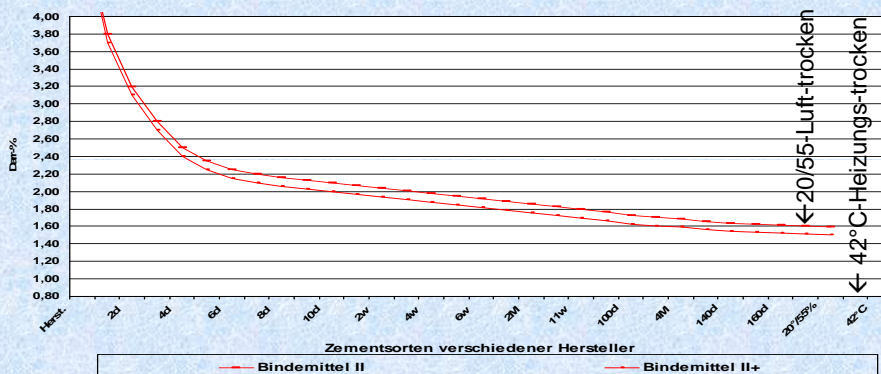
- Das ist der Trocknungs-Verlauf eines Zement-Estrich.
- Ich muss wissen, wie er, bei welchen Nutzungs-Bedingungen, trocknen will,
- um sagen zu können, wie viel Wasser, für welchen Bodenbelag, noch gefährlich werden kann !



Baustoff-Basis-Daten für eine Zerstörungsfreie Feuchtemessung



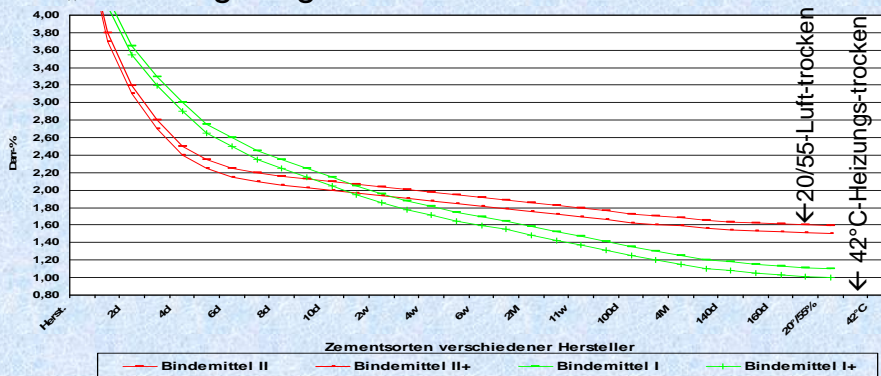
- Es gibt Parallelen unter gleichen Bindemittel-Reaktionen !
- die es möglich machen, den Baustellen-Trocknungs-Verlauf
- im Voraus zu berechnen !



Baustoff-Basis-Daten für eine Zerstörungsfreie Feuchtemessung



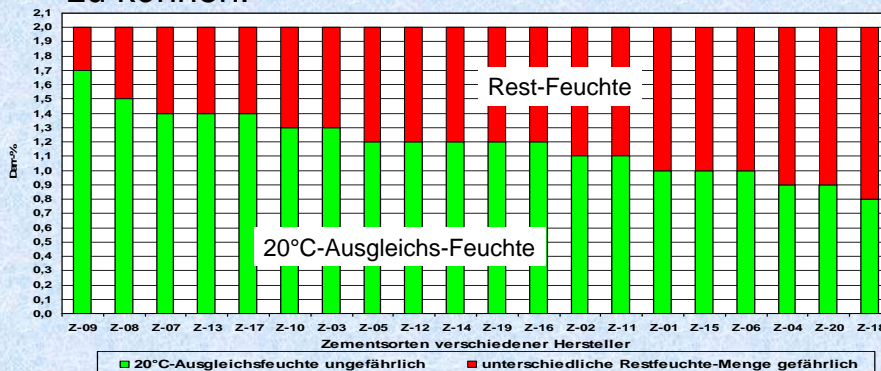
- Welches Estrich-Bindemittel ist wann, so „trocken“,
- daß es, für welchen Boden-Belag,
- „trocken genug“ ist ???



Zerstörungsfreie Feuchtemessgeräte



- müssen am **ungefährlichen** Ausgleichs-Feuchte-Wert kalibriert sein,
- um den **gefährlichen** Restfeuchte-Gehalt zeigen zu können.

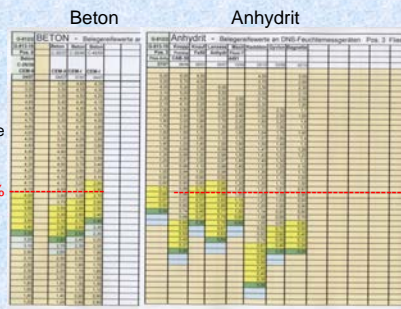


-Belege-Reife-Listen

nur der Messgerät-Hersteller kann wissen, was sein Messgerät anzeigen muss !



2,0-
CM-%



grün = 20°C-Ausgleichsfeuchte
 gelb = Belegereife-Toleranzwerte

rote Linie = CM-%-Grenzwert

3,5 CM-%

Jeder Estrich, den man bei „erlaubtem“ CM-Grenzwert (rote Linie) belegt, kann, wenn die Estrichmasse normale Wohn-Temperatur annimmt, noch bis zum grünen 20°C-Ausgleichsfeuchtwert „freies“ Wasser verdampfen lassen, das Spachtelmasse, Klebstoff, und Bodenbelag schädigen kann !

0,3 CM-%

REST-Feuchte-Mengen-Berechnung :
 0,1 % = 110 g „freies“ Wasser
 in 1 m² / 5-cm-Estrich.

Zerstörungsfreie Feuchtemessgeräte

- müssen möglichst genau sein, weil 0,1 % der Baustoff-Masse bereits 110 g „freies“ Wasser pro 1 m² / 5-cm-Estrich bedeutet !

Tag	Gewicht	E-812	Differenz
45	97,3	6,7	
46	97,1	6,6	0,2
47	96,8	6,5	0,3
49	96	6,4	0,8
50	95,8	6,3	0,2
51	95,5	6,2	0,3
52	95	6,1	0,5
54	94,5	6	0,5
Summe			2,8
Mittelwert			0,4

Die Richtigkeit bestätigt
 SV N. Strehle
 am 04.12.08
 am 28.12.08

Proben-Gewicht 2.094,5 g
 durschn. Sensor-Empfindlichkeit 0,4 g
 0,4 / 20,945 = Messgenauigkeit 99,98 %

Gefahren-Faktor

- Welche Menge Wasser kann gefährlich werden ?
- 110 g Wasser können bei 20°C Luft-Temperatur 6,358 m³ Luftmasse mit Wasserdampf füllen.
- wonach ein Wasserdampf-Überdruck von 0,03 bar entsteht, wenn eine „Abdichtung“ (Bodenbelag) installiert ist.
- 0,1 Gew-% in z.B. 110 kg Estrichmasse (1 m² / 5-cm) entspricht 110 g „frei gefährlichem“ Wasser in 1 m² Estrichmasse.
- 110 g „freies“ Anmachwasser kann 1 m² Parkett nachhaltig schädigen !

Hochfrequente Feuchte – Messtechnik

- Die zerstörungs-freie Eindringtiefe des Messfeldes kann mit dem richtigen Feuchte-Sensor >6 cm betragen.



5 MHz zur Baustoff-Feuchte-Messung

elektro-magnetische Kräfte mit elektro-magnetischen Wellen messen...



... an der EPF-Messe zeigen wir den Unterschied zur Cammer+Meisel-Methode...

zerstörungs-freie Messfeld-Tiefe 5 cm (auf 99,98 % genau) – 25 cm

...beim Einschalten wird die umgebende Luftfeuchte automatisch „aus“-kalibriert.

Im Messgerät sind unterschiedlich trocknende Baustoffe vor-kalibriert. Angezeigt wird der gefährliche Rest-Feuchte-Anteil der im Baustoff-Querschnitt noch vorhanden ist.

Der gefährliche Wasserdampf wird mit-gemessen!

kein Wassergehalt

Estrich

Isolierung

eine „trockene“ Dämmschicht „bremst“ die hochfrequenten Wellen.

Wasser im Heiz-Rohr, und Bewehrungs-Stahl, wird NICHT mit-gemessen!

an Verbund-Baustoffen erfolgt Misch-Messung - auch durch Dampfbremsen hindurch!

... zugelassen und anerkannt genau!

www.DNS-Denzel.de

Hochfrequente Feuchte – Messtechnik



- ... zeigt Baustoff-spezifische, gefährliche, Restfeuchte-Mengen an genau kalibrierten Feuchte-Profilen.
- ... zeigt den Querschnitt-Feuchtegehalt zerstörungs-frei bis ~25 cm Eindringtiefe - auch an massiven Beton-Bauteilen.
- ... mit 99,98 % Messgenauigkeit bezogen auf Darr-Prüfung.
- ... umgebende Luft-Feuchte wird beim Einschalten automatisch „aus“-kalibriert.
- wasserführende Heizrohre, und eingebauter Bewehrungsstahl, werden NICHT mit-gemessen!