

**FACHHOCHSCHULE
HILDESHEIM/HOLZMINDEN/GÖTTINGEN**

Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst
Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer

Baukonstruktion und Bauphysik in der Fakultät Bauwesen

**Vorlesungsskripte zur Vertiefung Bauphysik
der
Fachhochschule Hildesheim**

Bauphysikalische Bauaufnahme

Laboruntersuchungen

Die Skripte für die Vertiefung in der Bauphysik entstanden unter Leitung von:

Prof. Dr.-Ing. Dipl. Arch. Hans Peter Leimer, FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen

- © Alle Rechte der Veröffentlichung liegen beim Verfasser.
Nur für Lehr- und Ausbildungszwecke.
Auszüge aus dem Skript sind mit Genehmigung zulässig.

1	LABORTECHNISCHE BESTIMMUNG DER BAUPHYSIKALISCHEN KENNGRÖßEN.....	3
1.1	Checkliste zur bauphysikalischen Untersuchung von Gebäude	4
1.2	Wassereindringvermögen nach Karsten	7
1.2.1	Wassereindringvermögen mit dem Wassereindringprüfer nach Karsten - Vorgehen.....	9
1.3	Beschreibung und Lage der Bauteile im Bauwerk.....	13
1.4	Beschreibung und Skizze der Bauteile	14
1.5	Probeentnahmestellen Keller	16
1.6	Laboruntersuchungen Keller.....	17
1.7	Bestimmung des Wassergehaltes	19
1.7.1	Bestimmung Wassergehaltes - Vorgehen	21
1.8	Bestimmung der Dichte nach DIN 18125 Bl. 1	22
1.9	Bestimmung der Rohdichte eines Materials	23
1.10	Bestimmung der kapillaren Saugfähigkeit.....	24
1.10.1	Bestimmung der kapillaren Saugfähigkeit - Vorgehen	25
1.11	Bestimmung des Rücktrocksverhalten eines Baustoffes.....	26
1.11.1	Bestimmung der Trocknungseigenschaften - Vorgehen.....	27
1.12	Datenblatt Baustoffuntersuchungen.....	28

Anschriften

Internet / e-mail

FH Hildesheim

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Leimer

Hohnsen 2

Am Forst 27

31134 Hildesheim

38302 Wolfenbüttel

Telefon 05121-881-251

Telefon 05331-9717-30

www.bauphysik.fh-hildesheim.de

Telefax 05121-881-253

Telefax 05331-9717-31

fh-hildesheim@building-physics.net

© 2003 H.-P. Leimer Wolfenbüttel

Gebrauch nur für Lehrzwecke

1 Labortechnische Bestimmung der bauphysikalischen Kenngrößen

Um eine Beurteilung des bauphysikalischen Verhaltens von Gebäuden im Rahmen von einer Instandsetzungsmaßnahme durchführen zu können ist eine bauphysikalische Bestandsaufnahme insitu erforderlich hierbei wird die Baukonstruktion des Gebäudes aufgenommen und Materialproben für eine ergänzende labor-technische Untersuchung gewonnen.

Für die Bewertung der Bauteile und der Baukonstruktionen auch mittel numerischer Berechnungsverfahren durchzuführen sind Angaben der baustoffspezifischen Parameter erforderlich.

Diese werden labortechnisch auf der Grundlage der Prüfverfahren nach DIN bestimmt.

Bestimmt werden i.a. folgende Kennwerte:

- Rohdichte (darrtrocken) nach DIN 18125
- Saugverhalten (w -Wert) nach DIN 52617
sowie w' -Wert
- Saugverhalten unter Wasser nach DIN 52103
- Rücktrochnungsverhalten im vorgegebenen Klima
- Wasserkapazität
- Sorptionsisothermen für 20 °C
- Wasserdampfdiffusionswiderstand nach DIN 52615

Die Vorgehensweise ist in den folgenden Kapiteln dargestellt. Die einzelnen baustoffspezifischen Kennwerte werden genauer im Baustoffkatalog erläutert.

1.1 Checkliste zur bauphysikalischen Untersuchung von Gebäude

Checkliste zur bauphysikalischen Untersuchung von Gebäuden Bewertung Baugrund	
Projekt:	Ortsbegehung-Datum:
Projekt-Nr.:	Uhrzeit:
Bearbeiter:	
Hinweise für die Probenentnahme: Putzproben in Größe von ca. 150 cm ² = Postkartengröße entnehmen. Fugenmörtelproben bis zum festen Mörtelgefüge in je 10 cm Schichtdicken abtragen. Proben für Feuchtemessung müssen luftdicht verpackt werden. Die Masse der einzelnen Proben sollte ca. 50 g nicht unterschreiten.	
<u>Bodenmechanik</u>	Boden nicht bindig /Sand, Kies) Boden bindig (Lehm,Schluff) sonstiges
<u>Topologie</u>	Kuppe Hanglage Tallage Ebene sonstiges
<u>Hydrologie</u>	Gewässernähe ca. [m] Grundwasser ca. unter OKG Wasserandrang stark / mittel / normal Schichtenwasser ja / nein Oberflächenwasser ja / nein Oberflächenentwässerung ja / nein Drainage ja / nein sonstiges
<u>Keller</u>	Außenmauerwerk Innenmauerwerk Innenputz Außenputz vorhandene Dichtungen sonstiges
<u>Probeentnahme</u>	Probenanzahl Probennummern sonstiges <u>Skizze</u>

Checkliste zur bauphysikalischen Untersuchung von Gebäuden Bewertung Wand		
Projekt:	Ortsbegehung-Datum:	
Projekt-Nr.:	Uhrzeit:	
Bearbeiter:		
Hinweise für die Probenentnahme: Putzproben in Größe von ca. 150 cm ² = Postkartengröße entnehmen. Fugenmörtelproben bis zum festen Mörtelgefüge in je 10 cm Schichtdicken abtragen. Proben für Feuchtemessung müssen luftdicht verpackt werden. Die Masse der einzelnen Proben sollte ca. 50 g nicht unterschreiten.		
ANGABEN ZUR PROBENTENTNAHME AUF GESONDERTEM FORMBLATT.		
<u>Bautypus</u>	Massivbau Fachwerkbau sonstiges	
<u>Mauerwerk (AW/IW)</u>	Vollziegel Lochziegel Kalksandstein Vollstein Lochstein Hohlblockstein Gasbeton Beton Betonstein Naturstein Sandstein sonstiges	einschalig mehrschalig Hohlstellen Fugenzustand – vollfugig Fugenzustand – hohllagig statische Beurteilung – Risse
<u>Putz</u>	Außenputz Außenabdichtung Innenputz Innenabdichtung Innenanstrich Verkleidungen sonstiges	
<u>Schadensbild (AW/IW)</u>	Mauerwerk-Schäden Putz-/Fugenschäden Anstrichschäden Steighöhe der Feuchtigkeit Pilzbildungen Ausblühungen sonstiges	absandend / weich / absandend / weich /

Checkliste zur bauphysikalischen Untersuchung von Gebäuden Bewertung Dach/Decken/Sohlen	
Projekt:	Ortsbegehung-Datum:
Projekt-Nr.:	Uhrzeit:
Bearbeiter:	
Hinweise für die Probenentnahme: Proben für Feuchtemessungen müssen luftdicht verpackt werden. Die Masse der einzelnen Proben sollte ca. 50 g nicht unterschreiten. Angaben zur Probenentnahme auf gesondertem Formblatt.	
<u>Dach</u>	Dachform Bedachung Dachentwässerung intakt / defekt Sparren b/h = e = Dämmung d = <u>Skizze</u>
<u>Decken</u>	Holz Massiv Bauhöhe d = Dämmung d = Sonstiges <u>Skizze</u>
<u>Sohle</u>	Massiv / Beton / Ziegel Abdichtungen gegen Bodenfeuchte Bauhöhe d = Dämmung d = sonstiges <u>Skizze</u>

1.2 Wassereindringvermögen nach Karsten

Projekt: _____	Versuchsdatum: _____
Projekt-Nr.: _____	Uhrzeit: _____
Probe:	
Nummer: _____	Einbau: <u>vertikal / horizontal</u>
Ort: _____	Baustoffart: _____
Bemerkungen: _____	
Klima: _____	Bearbeiter(in): _____

Zeit		Wassermenge [ml]		Wassereindringung	
[min]	[min/sec]	?	?	[ml/min]	[ml/min*cm ²]
1					
2					
3					
4					
5					
*** Mittelwert ***					
(Füllvolumen Gesamt: 16 ml / Volumen Auffüllung: 2 ml / / Prüffläche: 4.91 cm ²)					

1.2.1 Wassereindringvermögen mit dem Wassereindringprüfer nach Karsten - Vorgehen

1) Allgemeines

Die Prüfung von Baustoffen bzw. Bauteilen auf Wassereindringvermögen gibt einen präzisen Aufschluss über die - bei Wassereinwirkung, z. B. Regeneinwirkung an Fassaden - je Zeit- und Flächeneinheit eindringende Wassermenge.

Entsprechend können ausgeführte Schutzmaßnahmen gegen ein Wasseraufnahmevermögen von Bauteilen überprüft werden.

Der Wassereindringprüfer nach Karsten wird in zwei Ausführungen für -senkrechte und waagerechte Prüfflächen- geliefert und ist zur Anwendung an der Baustelle als auch im Labor geeignet.

Das Prüfgerät besteht aus einem Messrohr mit kalibrierter ml-Skala, das am unteren Ende in eine Glocke mündet.

2) Durchführung der Prüfung an Baustellen

Der Wassereindringprüfer wird mit Hilfe eines beliebigen plastischen Kitts (z. B. Plastellin, Silikonkautschuk, Butylkautschuk) auf die zu prüfende Fläche aufge kittet. Hierzu wird aus dem Kitt zunächst von Hand eine kleine Wurst geformt, die auf den Glockenrand aufgelegt wird. Durch festes Aufdrücken der Glocke auf die zu prüfende Fläche und festdrücken des Kittwulstes wird ein wasserdichter Verbund zwischen der Glocke des Prüfgeräts und der prüfenden Bauteilfläche hergestellt.

Hierbei soll der Kitt innerhalb der Glocke eine kreisförmige Fläche des Bauteils von rund 20mm im Durchmesser frei lassen, entsprechend einer Prüffläche von rund 3 cm².

Zur Prüfung wird nun mittels einer Labor-Spritzflasche oder dergleichen Leitungswasser bis zur Nullmarke eingefüllt, so dass auf die Prüffläche Wasser unter einem Druck von rund 10 cm WS (Wassersäule), das entspricht etwa einem Winddruck von Orkanstärke, einwirkt.

Während der Wassereinwirkung wird die Glocke von Hand leicht angedrückt gehalten, um ein nachgeben des plastischen Kitts auszuschließen.

In regelmäßigen Zeitabständen(vorteilhaft Stoppuhr verwenden) wird das Absinken des Wasserspiegels (ab der Nullmarke) festgehalten. Sobald jeweils 1 oder 2 ml Wasser ins Bauteil eingedrungen sind, wird zwecks weitgehender Gleichhaltung des Wasserdrucks von rund 10 cm WS jeweils schnell wieder zur Nullmarke aufgefüllt.

3) Durchführung der Prüfung im Labor

Die Prüfung im Labor wird gleichartig ausgeführt, jedoch ist es zweckmäßig, als Kitt einen elastisch aushärtenden Dichtstoff(z.B. an der Luft aushärtender Silikonkautschuk oder solchen mit Härterzusatz) anzuwenden, zumal sich Laborprüfungen meist über einen längeren Zeitraum erstrecken.

4) Auswertung der Prüfergebnisse

Die Beurteilung des Wassereindringvermögens bzw. der Wasserdichtigkeit eines Baustoffes bzw. Bauteils hängt von den jeweils gestellten Anforderungen ab.

In der Regel werden Mittelwerte aus jeweils 10 Einzelmessungen gebildet und das Wassereindringvermögen in

ml Wasser je Minute
[ml/min]

angegeben. Eine Angabe in "ml Wasser je Minute und cm²" wird erhalten, indem die Messmittelwerte durch die Größe der Prüffläche (meist 3cm²) geteilt werden.

5) Anhaltswerte für das "Wassereindringen" je Min. und 3 cm² Prüffläche als zuzubilligende Höchstwerte**a) Verblendfassade (Rotziegel- und Klinkerfassaden u.a. außerhalb des Fugbereiches)**

Mittel von 10 Einzelprüfungen, davon die Hälfte über Brandrissen ermittelt.....0,5 ml/min
Einzelwerte nicht über.....2,0 ml/min

b) Mörtelfugen an Verblendfassaden und regendichter Außenputz

Mittel von 10 Einzelprüfungen, davon die Hälfte über Brandrissen ermittelt.....0,5 ml/min
Einzelwerte nicht über.....2,0 ml/min

c) Verblendfassaden nach wasserabweisender Silicium- oder Siloxanbehandlung im Stein und Fugbereich

Einzelwerte0,0 ml/min
(Risse mussten zuvor mit plastisch bleibendem Kunststoffpräparaten oder dgl. verfüllt werden)

d) Hydrophobierter Sperrbeton lt. DIN 4117

An Außenflächen0,1 ml/min
An frischer Bruchfläche.....0,1 ml/min
(Mittelwerte von je 5 Messungen, die jeweils ab 1 Minute nach Beginn der Wassereinwirkung gemessen werden, um die Oberflächenbenetzung nicht mit in die Messung einzubeziehen)

e) Hydrophobierter Sperrmörtel lt. DIN 4117

Wie vorstehend lt. Ziffer d)

f) Wasserundurchlässiger Beton lt. DIN 1048 (nicht hydrophobiert)

An Außenflächen 0,3 ml/min
 An frischer Bruchfläche 0,5 ml/min
 (Mittelwerte von je 5 Messungen, die jeweils ab 1 Minute nach Beginn der Wassereinwirkung gemessen werden, um die Oberflächenbenetzung nicht mit in die Messung einzubeziehen)

ml/min	ml/min*cm ²
0.010	0.002
0.015	0.003
0.020	0.004
0.025	0.005
0.030	0.006
0.035	0.007
0.040	0.008
0.045	0.009
0.050	0.010
0.10	0.020
0.15	0.031
0.20	0.041
0.25	0.051
0.30	0.061
0.35	0.071
0.40	0.081
0.45	0.092
0.50	0.102
0.55	0.112
0.60	0.122
0.65	0.132
0.70	0.143
0.75	0.153
0.80	0.163
0.85	0.173
0.90	0.183
0.95	0.193
1.00	0.204
1.05	0.214
1.10	0.224
1.15	0.234
1.20	0.244
1.25	0.255
1.30	0.265
1.35	0.275
1.40	0.285
1.45	0.295
1.50	0.305
1.55	0.316
1.60	0.326
1.65	0.336
1.70	0.346
1.75	0.356
1.80	0.367
1.85	0.377
1.90	0.387

1.95
2.00

0.397
0.407

1.3 Beschreibung und Lage der Bauteile im Bauwerk

Projekt: _____

Seite: _____

Proben-Nr.	Wandaufbauten / Materialien	Lageskizze / Bemerkungen	Foto-Nr.

Proben-Nr.	Wandaufbauten / Materialien	Lageskizze / Bemerkungen	Foto-Nr.

Proben-Nr.	Wandaufbauten / Materialien	Lageskizze / Bemerkungen	Foto-Nr.

Proben-Nr.	Wandaufbauten / Materialien	Lageskizze / Bemerkungen	Foto-Nr.

Proben-Nr.	Wandaufbauten / Materialien	Lageskizze / Bemerkungen	Foto-Nr.

1.4 Beschreibung und Skizze der Bauteile

Projekt:.....Datum:.....Name:.....Seite:.....

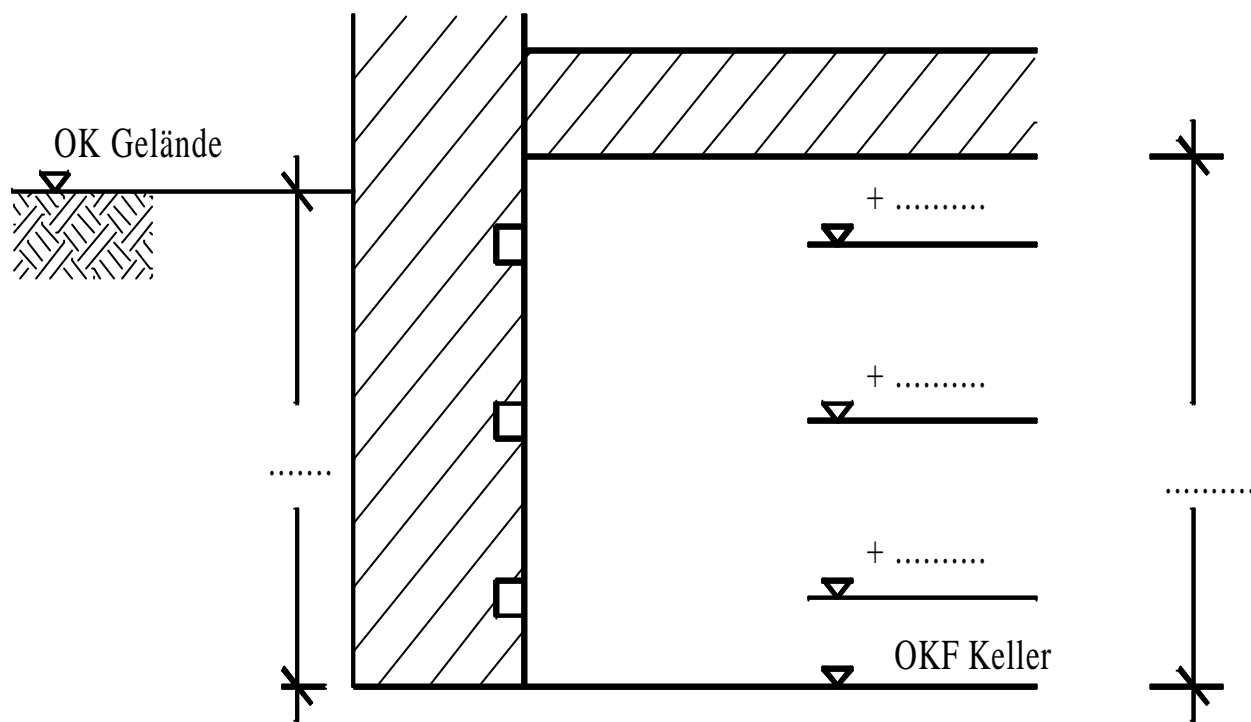
lfd-Nr.	Lage/Bauteil (Beschreibung)	Beobachtung	Foto-Nr.
---------	-----------------------------	-------------	----------

--	--	--	--

1.5 Probeentnahmestellen Keller

Projekt :

Kellerraum:



1.6 Laboruntersuchungen Keller

Projekt: _____ Nr.: _____	Proben Nr.																					
	Material (Z/NS/P/BST)																					
	Schalen-Nr.																					
	Rohdichte ρ [g/cm ³]																					
	lambda _{DB} λ [W/mK]																					
	Wasser-gehalt u [M-%]																					
	w' [kg/m ³ h]																					
	u _{max} [M-%]																					
	w'' [kg/m ³ h]																					
	u _a [M-%]																					
	Durchfeuchtu-grad (u/u _{max})*																					
	Cl ⁻																					
	SO ₄ ²⁻																					
NO ₃ ⁻																						

1.7 Bestimmung des Wassergehaltes

Projekt: _____
 Projekt-Nr.: _____

Versuchsdatum: _____
 Uhrzeit (Beginn): _____
 Bearbeiter(in): _____

24 h Trocknung bei 105 °C!!

Proben-Nr. : _____
 Schalen-gewicht: _____ g (trocken) Schalen-Nr.: _____

t vorher [Tag/Uhr]	Masse vorher [g]	t nachher [Tag/Uhr]	Masse nachher [g]	Wassergehalt [Masse-%]

Proben-Nr. : _____
 Schalen-gewicht: _____ g (trocken) Schalen-Nr.: _____

t vorher [Tag/Uhr]	Masse vorher [g]	t nachher [Tag/Uhr]	Masse nachher [g]	Wassergehalt [Masse-%]

Proben-Nr. : _____
 Schalen-gewicht: _____ g (trocken) Schalen-Nr.: _____

t vorher [Tag/Uhr]	Masse vorher [g]	t nachher [Tag/Uhr]	Masse nachher [g]	Wassergehalt [Masse-%]

Proben-Nr. : _____
 Schalen-gewicht: _____ g (trocken) Schalen-Nr.: _____

t vorher [Tag/Uhr]	Masse vorher [g]	t nachher [Tag/Uhr]	Masse nachher [g]	Wassergehalt [Masse-%]
--------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------

1.7.1 Bestimmung Wassergehaltes - Vorgehen

- Materialien: Trockenschrank
Elektronische Präzisionswaage
Laboruhr
- Probe: Wie vor Ort (Baustelle) entnommen
- Vorbereitung: Direkt nach der Probenentnahme ist die Materialprobe in einer Tüte luftdicht zu verpacken, und gegen externe Wärmeeinwirkung zu schützen.
- Durchführung:
1. Vorbereiten des Vordrucks "Wassergehalt"
 2. Ermittlung des **Schalengewichtes**(m_{Schale})
 3. Entnahme der Probe aus der luftdichten Plastiktüte. Die Probe wird mit der Laborschale \rightleftarrows gemessen "**Masse vorher**"
 4. Die Materialprobe mit Laborschale wird für 24 Stunden bei 105°C im Trockenschrank getrocknet. (Die Schale soll eventuell abfallende oder absandende teile auffangen)
 5. Ermittlung der Trockenmasse mit Schale \rightleftarrows "**Masse nachher**"
 6. Berechnung des **Wassergehaltes u**

$$\frac{(m_{vorher} - m_{Schale}) - (m_{nachher} - m_{Schale})}{(m_{nachher} - m_{Schale})} * 100 [M - \%]$$

1.8 Bestimmung der Dichte nach DIN 18125 Bl. 1

Probenvolumen durch Tauchwägung

Projekt: _____
Projekt-Nr.: _____
Versuchsdatum: _____
Uhrzeit (Beginn): _____
Bearbeiter(in): _____

Dichte des Überzugs: $\rho_0 = 0.93 \text{ g/cm}^3$

Proben-Nr.: _____
Entnahmeort: _____
Baustoffart: _____

Masse der trockenen Probe: $m_f =$ _____ g
Masse der trockenen Probe und Draht $m'_f =$ _____ g
Masse der Probe mit Überzug und Draht: $m''_f =$ _____ g
Masse der Probe mit Überzug und Draht unter Wasser: $m_{\bar{U}} =$ _____ g

Proben-Nr.: _____
Entnahmeort: _____
Baustoffart: _____

Masse der trockenen Probe: $m_f =$ _____ g
Masse der trockenen Probe und Draht $m'_f =$ _____ g
Masse der Probe mit Überzug und Draht: $m''_f =$ _____ g
Masse der Probe mit Überzug und Draht unter Wasser: $m_{\bar{U}} =$ _____ g

Proben-Nr.: _____
Entnahmeort: _____
Baustoffart: _____

Masse der trockenen Probe: $m_f =$ _____ g
Masse der trockenen Probe und Draht $m'_f =$ _____ g
Masse der Probe mit Überzug und Draht: $m''_f =$ _____ g
Masse der Probe mit Überzug und Draht unter Wasser: $m_{\bar{U}} =$ _____ g

1.9 Bestimmung der Rohdichte eines Materials

Materialien:	Trockenschrank Elektronische Präzisionswaage mit Vorrichtung für hängende Massen Paraffin Kochtopf, Heizplatte, Wasserbad, Draht Seitenschneider
Probe:	Bruchstück von Materialprobe des Probenkörpers aus dem Kapillarversuch
Vorbereitung:	Abmaße ca.: 4x4x4 cm Mindestgewicht ca 50g Trocknung der Materialproben im Trockenschrank für 24 Stunden bei 105 °C Schaffung eines konstanten Raumklimas
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"> Vorbereiten des Vordrucks "Bestimmung der Rohdichte" Wiegen der getrockneten, abgekühlten Proben Masse der trockenen Probe = m_f Umwickeln der Materialprobe längs und quer mit Draht. Aufbiegen eines Stieles mit Haken zum Aufhängen. Wiegen der getrockneten, nun mit Draht umwickelten Probe Masse der trockenen Probe und Draht = m'_f Tauchen der Probe in das geschmolzene, aber nicht mehr heiße Paraffinbad. Diesen Vorgang wiederholen bis die Materialprobe von einer geschlossenen Paraffinschicht umgeben ist. Ermittlung der Masse von Materialprobe mit Draht und Überzug = m''_f Wägung der Masse von Materialprobe mit Draht und Überzug unter Wasser, indem die Probe mit dem Haken an der Aufhängevorrichtung der Präzisionswaage eingehängt wird, wobei die Probe ins Wasserbad eintaucht. Masse der Probe unter Wasser = m_U Berechnung des Volumens sowie der Dichte nach folgender Formel: verdrängtes H₂O: $m''_f - m_U [g] = V' [cm^3]$ <p>Volumen des Überzuges: $V' = \frac{(m''_f - m'_f)}{\text{RohdichtedesParaffins}} [cm^3]$</p> <p>Volumen der Probe: $V = V'' - V' [cm^3]$</p> <p>Rohdichte der Probe: $\delta = \frac{M}{V} = [g / cm^3]$</p>

1.10 Bestimmung der kapillaren Saugfähigkeit

Projekt: _____

Versuchsdatum: _____

Projekt-Nr.: _____

Uhrzeit (Beginn): _____

Proben-Nr.: _____

Bearbeiter(in): _____

Entnahmeort: _____

Baustoffart: _____

Probenhöhe [cm]: _____

Wiegung mit ja / nein g (feucht)
Korb? _____

d t [min]	? t [min]	Saughöhe [cm]	Masse [g]
-	0	0	Trockenmasse:
0.5	0.5		Feuchtmassen
0.5	1.0		
1.0	2.0		
1.0	3.0		
1.0	4.0		
1.0	5.0		
2.0	7.0		
2.0	9.0		
2.0	11.0		
2.0	13.0		
2.0	15.0		
5.0	20.0		
5.0	25.0		
5.0	30.0		
15.0	45.0		
15.0	60.0		
60.0	120.0		
nach vollständiger Wassersättigung			

▪ Bestimmung der kapillaren Saugfähigkeit - Vorgehen

Materialien:	Trockenschrank Elektronische Präzisionswaage Laboruhr Zollstock Wasserbad mit 2,5cm Wasser saugfähige Unterlage, z.B. Schwammtücher	
Probe:	Größenabmaße ca.:	Höhe 8 cm Breite 5 cm Länge 5 cm Mindestgewicht: 250g
Vorbereitung:	Trocknung der Materialproben im Trockenschrank für 24 Stunden bei 105 °C Schaffung eines konstanten Raumklimas	
Durchführung:	1.	vorbereiten des Vordrucks "Kapillarversuch"
	2.	wiegen der getrockneten \Rightarrow Proben Trockenmasse
	3.	Materialproben lt Vordruck für 30 Sekunden in das Wasserbad stellen danach die Proben aus dem Wasserbad nehmen und für ca. 5 Sekunden auf die Schwammtücher stellen Feuchtmasse ermitteln durch Wiegung \Rightarrow Eintrag
	4.	weitere Eintauchzeiten nach Vordruck. Nach jedem Zeitintervall vorgehen wie unter Pkt. 3
	5.	während des Kapillarversuches mehrmals die Saughöhe mit dem Zollstock messen
	6.	nach dem 60-Minuten-Zeitintervall nach Möglichkeit noch weitere Messungen, in größer werdenden Zeitabständen über den Tag verteilt vornehmen.
	7.	nach 24 Stunden sollte eine vollständige Wassersättigung erfolgt sein. Zu erkennen ist dieses am Erreichen der Massen= Gewichtskonsistenz.
	8.	letztmalige Messung wie unter Pkt. 3
	9.	Auswertung und Ermittlung des w' - Wertes

1.11 Bestimmung des Rückrocknungsverhalten eines Baustoffes

Projekt: _____
 Projekt-Nr.: _____
 Proben-Nr.: _____
 Entnahmeort: _____

Versuchsdatum: _____
 Uhrzeit (Beginn): _____
 Bearbeiter(in): _____
 Baustoffart: _____
 Probenhöhe [cm]: _____

Wiegung mit Schale!

Schalengewicht: _____ g
 Schalen-Nr.: _____
 Trockenmasse: _____ g (aus Ofentrocknung bei 105 °C nach Versuchsende)

Datum	Zeit	d t [min]	Klima		
			Temp. [°C]	Luftfeuchte [%]	Feuchtmasse [g]
		0			
		(ca.30)			
		(ca.30)			
		(ca.60)			
		(ca.60)			
		(ca.120)			
		(ca.180)			
		(morg.)			
		(mitt.)			
		(aben.)			
		(morg.)			
		(")			
		(")			
		(")			

1.11.1 Bestimmung der Trocknungseigenschaften - Vorgehen

Materialien:	Trockenschrank Elektronische Präzisionswaage Laboruhr
Probe:	wie bei Kapillarversuch
Vorbereitung:	mindestens 24 Stunden Wasserlagerung der Probe nach Bedingungen des Kapillarversuches Schaffung eines konstanten Raumklimas
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vorbereiten des Vordrucks "Rücktrochnungsversuch" 2. Ermittlung des Schalengewichtes 3. Die wassergesättigte Probe wird zusammen mit der Laborschale gewogen. Eintrag in den Vordruck jeweils mit Zeit und Klimarandbedingungen \rightleftarrows Feuchtmasse 4. Lagerung der Probe auf Schale, im Raumklima 5. Die Messungen der Probe (wie in 3 beschrieben) werden nach folgendem Zeitplan ausgeführt: <ul style="list-style-type: none"> Am 1. Rücktrochnungstag siehe Rücktrochnungsversuch Am 2. Tag 3 Messungen Am 3. Tag 3 Messungen Am 4. Tag 2 Messungen Ab 5. Tag 1 Messungen 6. Das Rücktrochnen der Materialprobe benötigt bei Raumtemperatur ungefähr einen Zeitraum von 10-14 Tagen. Zu erkennen ist dieser Zeitpunkt, am Erreichen der Massenkonstanz 7. Vollständige Rücktrochnung der Probe bei 105°C im Trockenschrank für 24 Stunden (mit Schale). 8. Ermittlung der Trockenmasse mit Schale \rightleftarrows Trockenmasse aus Ofentrocknung nach Versuchsende" 9. Auswertung und Ermittlung des w''-Wertes.

1.12 Datenblatt Baustoffuntersuchungen

Projekt: _____	Nr.: _____	NO ³⁻																				
		SO ₄ ²⁻																				
		Cl-																				
		Durchfeuchtung s-grad (u/U _{max} *)																				
		u _a [M-%]																				
		w'' [kg/m ³ h]																				
		U _{max} [M-%]																				
		w' [kg/m ³ h]																				
		Wasser- gehalt u [M-%]																				
		lambda _{dB} λ [W/mK]																				
		Rohdicht e ? [g/cm ³]																				
		Schalen- Nr.																				
		Material (Z/NS/P/ BST)																				
Prob en Nr.																						