

Sanierung feuchter und versalzter Wände

(Vermeidung von Feuchte-Eintrag in der Bauphase)



Referent: Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Gänßmantel, Kaufbeuren



- Studium der Verfahrenstechnik; bis 1999 in Forschung & Entwicklung / Anwendungstechnik Baustoffe/Bindemittel tätig
- Seit 1999 freiberuflich tätig mit Ingenieur- und Sachverständigenbüro
- Sachverständiger für mineralische Werkstoffe des Bauwesens (ö.b.u.v. IHK)
- Sachverständiger für Energieeffizienz von Gebäuden (EIPOS)
- Energieberater für Baudenkmale (WTA)
- Beratung / Consulting „Baustoffe & Bauphysik“
- Mitglied in der regionalen Gruppe WTA-Deutschland in der WTA e.V. und im WTA-Referat 8 „Fachwerk“
- Mitgründer und Mitglied im Vorstand des Fachverbands Innendämmung e.V. (FVID)

WEB-SEMINARUNTERLAGEN

Nutzungsrecht

Diese Web-Seminarunterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt ausschließlich beim Autor. Die vollständige oder auszugsweise Vervielfältigung, Weitergabe oder Veröffentlichung zum Beispiel als Web-Seminarunterlage oder Kopiervorlage für andere Fort- oder Weiterbildungsveranstaltungen ist ebenso wie die Einspeicherung in elektronische Medien nicht erlaubt. Die Nutzung der abgedruckten Checkliste ist für den eigenen Gebrauch gestattet.

Haftungsausschluss

Die vorliegenden Web-Seminarunterlagen wurden nach bestem Wissen und Gewissen und mit größtmöglicher Sorgfalt zusammengestellt. Da Fehler jedoch nie ausgeschlossen werden können, kann keine Gewähr für die Vollständigkeit und die Richtigkeit der Angaben übernommen werden.

Grundlage Ihrer Projekte sollten in jedem Fall ausschließlich eigene Planungen und Berechnungen gemäß den geltenden rechtlichen Bestimmungen, anerkannten Regeln der Technik und technischen Normen sein. Auch bei zitierten Dokumenten wie zum Beispiel Gesetzes- oder Verordnungstexten, Normen, Merkblätter, Richtlinien usw. ist das Original maßgebend, nicht das Zitat. Eine Haftung des Autors für unsachgemäße, unvollständige oder falsche Angaben und aller daraus entstehender Schäden jeder Art wird grundsätzlich ausgeschlossen.

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Gänßmantel



Vorwort

Sehr geehrte Veranstaltungsteilnehmerinnen und -teilnehmer!

Vor einigen Jahren fand ich anlässlich eines Ortstermins an einem zu sanierenden Fachwerkhäus die nachfolgende „Inscription“ auf einem Gefach.



Diese Erfahrung beschreibt auch meine Eindrücke aus den Rückmeldungen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu den Unterlagen bei Weiterbildungsveranstaltungen, unabhängig ob in Präsenzform oder via Internet. Das Lager ist buchstäblich gespalten: die eine Hälfte möchte zuhören und anhand eines buchähnlichen Manuskriptes die Vortrags-/ (Web-)Seminarinhalte zu einem späteren Zeitpunkt nachlesen können. Die andere Hälfte will das (Web-)Seminar authentisch miterleben, anhand der verwendeten Präsentation Bild und Wort durch die eigenen Eindrücke „live“ ergänzen.

Als Referent ist man daher in der schwierigen Situation, sich eine der beiden Möglichkeiten auszusuchen; beides zusammen geht meistens nicht! Ich habe mich bei dieser Veranstaltung dafür entschieden, Ihnen **sämtliche** Präsentationsseiten als Arbeitsunterlage zur Verfügung zu stellen. So haben Sie jedoch die Möglichkeit, beide o. g. Aspekte zu verknüpfen: während des Web-Seminars die Eindrücke festhalten und ergänzen, nach dem Web-Seminar ggf. nachlesen und vertiefen. Eine Übersicht zu Literaturquellen können Sie den beiden folgenden Seiten entnehmen.

Sollten darüber hinaus noch weitere Fragen auftreten, zögern Sie bitte nicht, die nachstehenden Kontaktdaten zu nutzen. Ich wünsche Ihnen ein interessantes, erfahrungs- und erlebnisreiche Web-Seminar „Sanierung feuchter und versalzter Wände“!

Ingenieurbüro Gänßmantel

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Gänßmantel
Am Klosterwald 4
87600 Kaufbeuren

Telefon: +49.8341.9958572
Mobil: +49.170.5575229

Internet: www.gaenssmantel.de
Email: buero@gaenssmantel.de

Literaturquellen (alphabetische Reihenfolge, unvollständig)

Appel, Bodo et. al: Praxis-Handbuch Bautenschutz. Beurteilen, Vorbereiten, Ausführen. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln 2012

BuFAS – Bundesverband Feuchte und Altbausanierung e.V. (Hrsg.): Veröffentlichungen zu den Vorträgen anlässlich der jährlich stattfindenden Hanseatischen Sanierungstage. Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart und Beuth-Verlag Berlin

DBV-Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen“, Ausgabe Januar 2009, Deutscher Beton- und Bautechnik Verein e.V., Berlin

DGfM – Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e.V. (Hrsg.): Merkblatt zur Abdichtung von Mauerwerk. 1. Auflage Berlin: Selbstverlag, 2013

DIN – Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN 18195: Abdichtung von Bauwerken – Begriffe. Beuth-Verlag Berlin 2017-07

DIN – Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN 18533-1: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze. Beuth-Verlag Berlin 2017-07

DIN – Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN 18533-2: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen. Beuth-Verlag Berlin 2017-07

DIN – Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): DIN 18533-3: Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen. Beuth-Verlag Berlin 2017-07

FVID – Fachverband Innendämmung e.V. (Hrsg.): Praxishandbuch Innendämmung. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG Köln, 2. Auflage 2023

Koch J.: Sanierung von Feuchteschäden - Nicht immer das volle Programm; Veröffentlichung in B+B Bauen im Bestand, Verlagsgesellschaft R. Müller GmbH & Co. KG Köln, Heft 4-2017, S. 24-28. Basierend auf Önorm B 3355-1 (2011)

Kollmann H. (Hrsg.): Sanierputzsysteme. WTA-Schriftenreihe Heft 7, Aedificatio-Verlag Freiburg 1996

Niel E.M.M.G. (Hrsg.): Instandsetzen von Mauerwerk. WTA-Schriftenreihe Heft 6, Aedificatio-Verlag Freiburg 1998

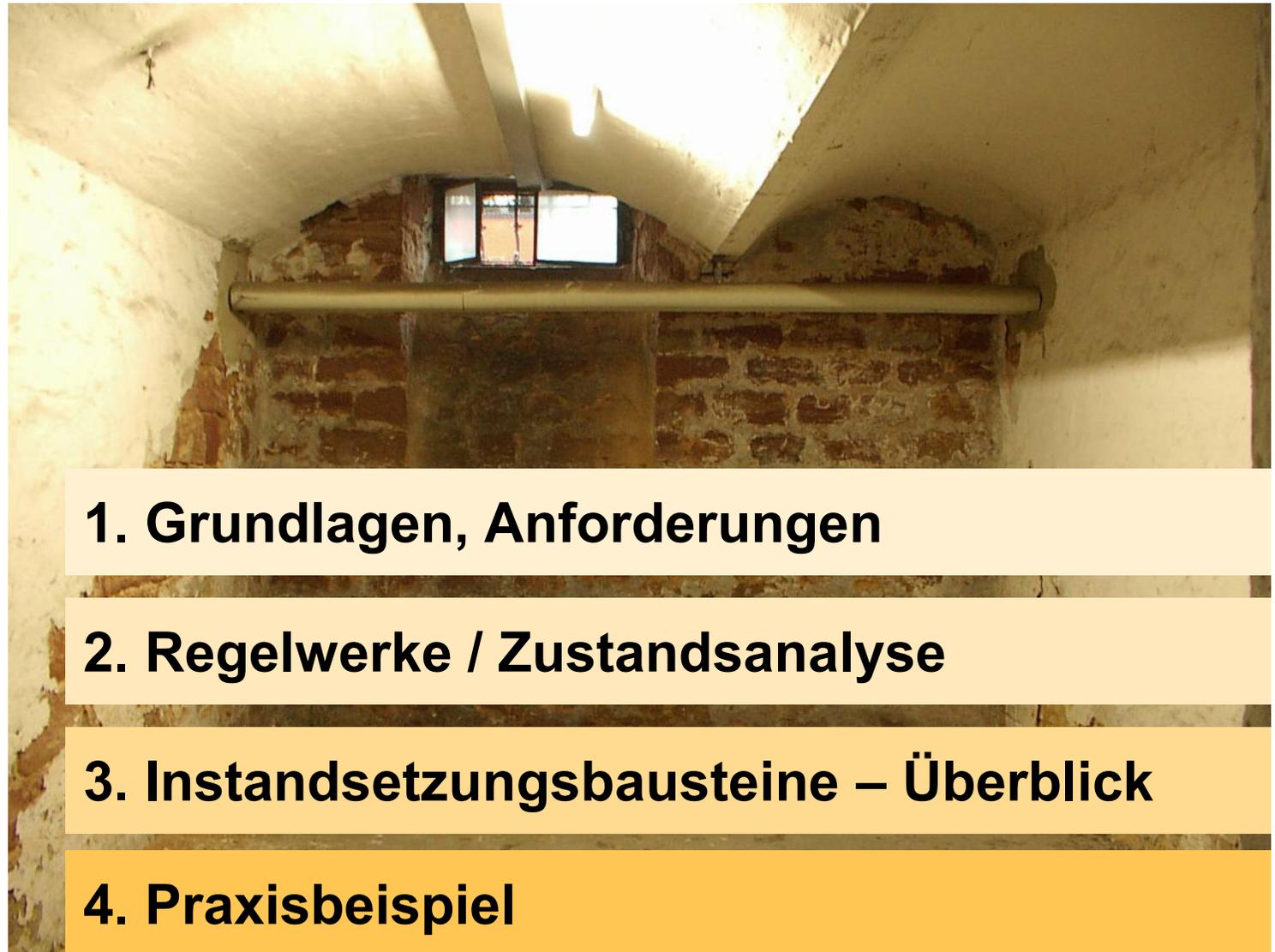
Venzmer H. (Hrsg.): Praxishandbuch Mauerwerkssanierung von A-Z. 1. Auflage, Verlag Bauwesen Berlin 2001

Weber, J., Hafkesbrink, V. (Hrsg.): Bauwerksabdichtung in der Altbausanierung: Verfahren und juristische Betrachtungsweise. Springer Fachmedien Wiesbaden, 4. Auflage 2016

WTA – Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (Hrsg.): WTA-Merkblätter. Im Internet unter <https://www.wta-international.org/de/service/wta-merkblaetter/> (Aufruf 10.09.2023):

Sanierung feuchter und versalzter Wände

Von A = Abdichtung über R = Regelwerke bis Z = Zustandsanalyse



1. Grundlagen, Anforderungen

2. Regelwerke / Zustandsanalyse

3. Instandsetzungsbausteine – Überblick

4. Praxisbeispiel

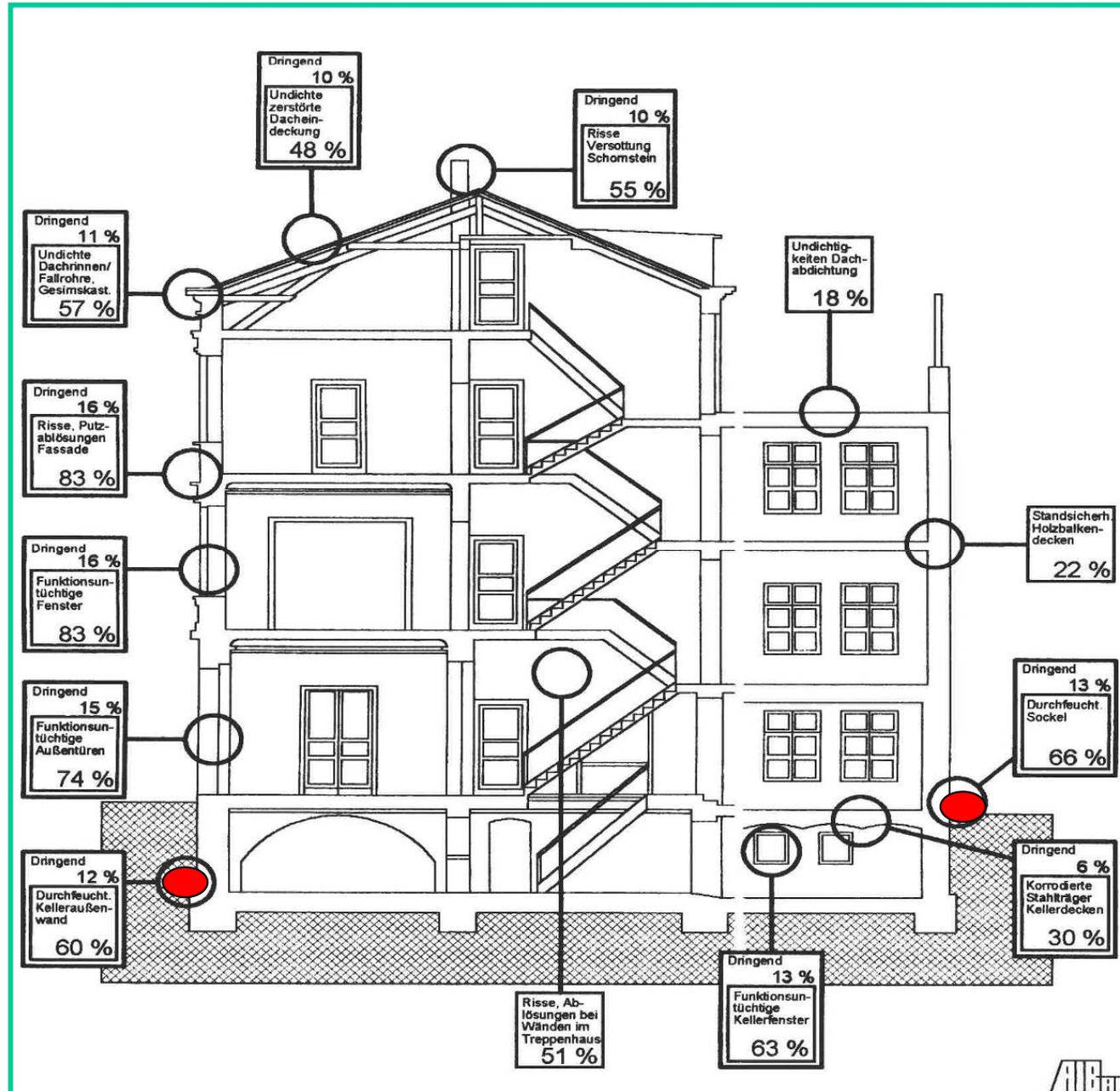
Sanierung feuchter und versalzter Wände

Von A = Abdichtung über R = Regelwerke bis Z = Zustandsanalyse

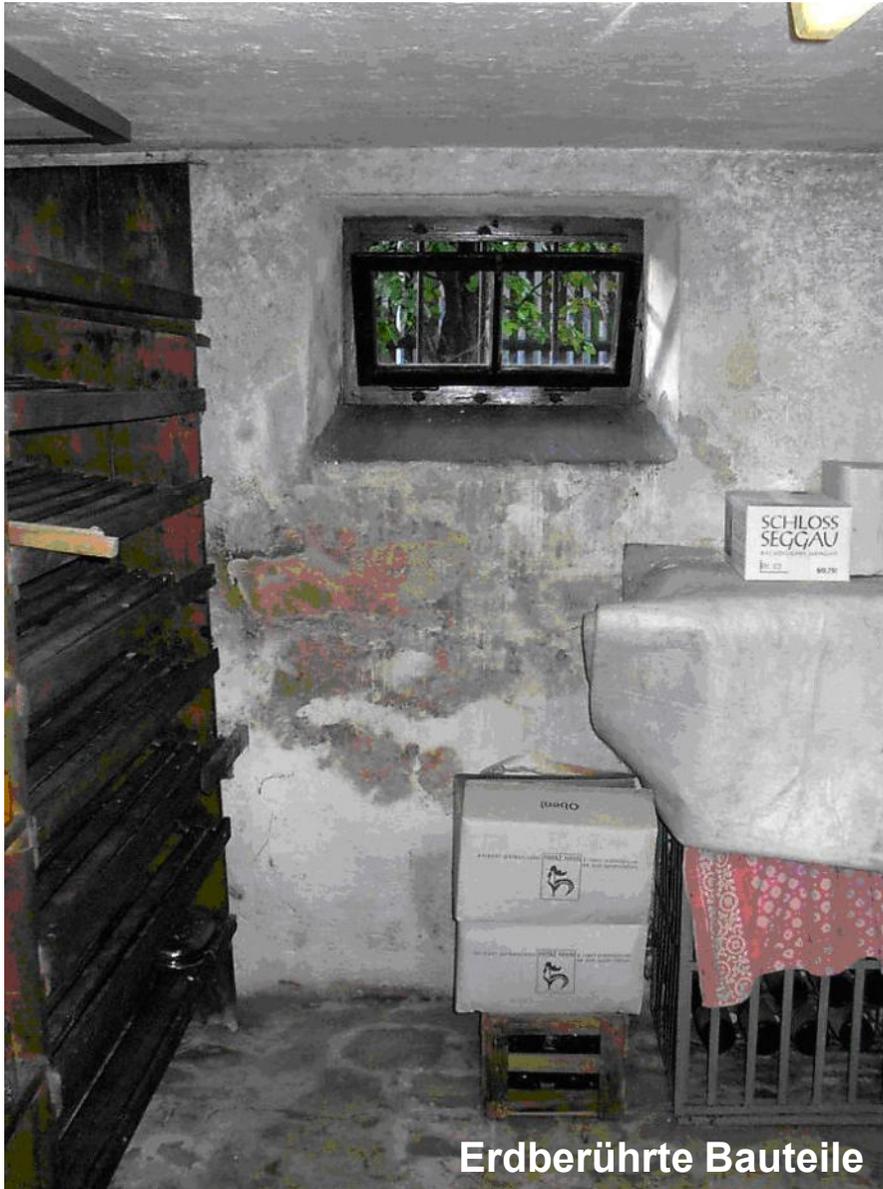


1. Grundlagen, Anforderungen

INSTANDSETZUNGSBEDARF (3. Bauschadensbericht 1996)



Typische Feuchteschäden (1)



Typische Feuchteschäden (2)



Befall mit Mikroorganismen

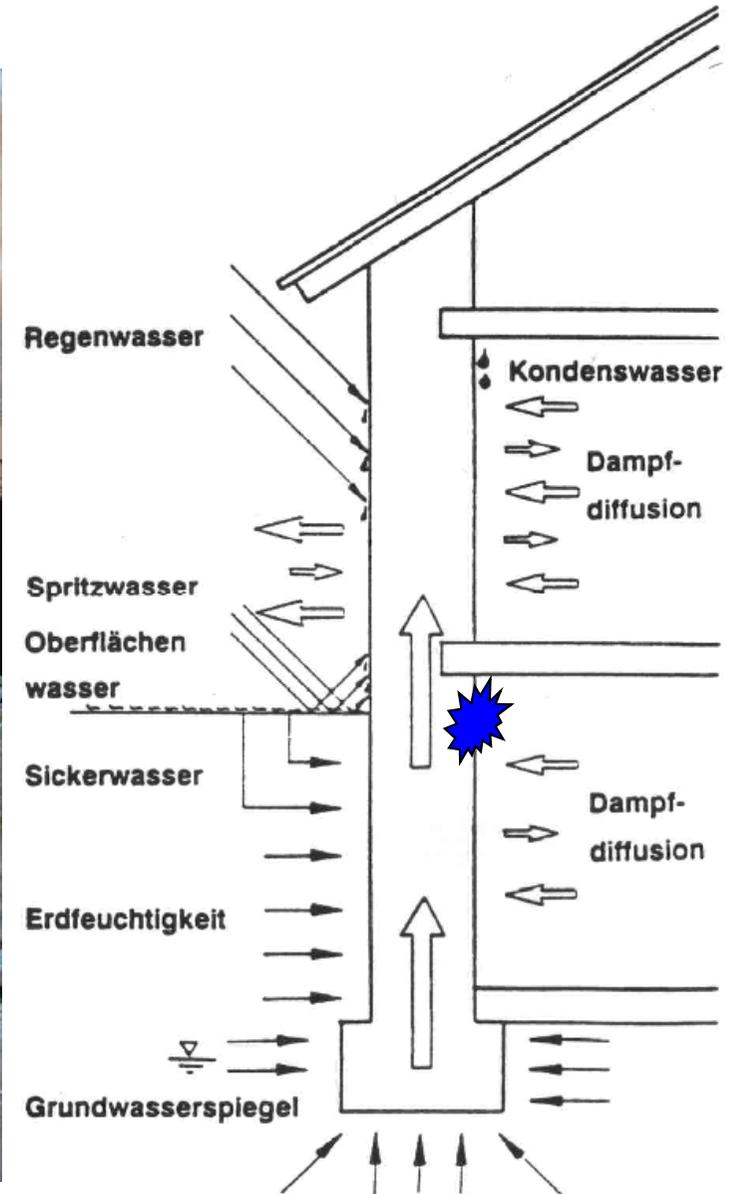


Fehlender Schlagregenschutz

Typische Feuchteschäden (3)



Wesentliche Beanspruchungsarten mit Feuchte in der Praxis



Quelle:

LBB Landesinstitut für Bauwesen und angewandte
Bauschadensforschung des Landes Nordrhein-Westfalen:
Ratgeber 6 „Baufeuchtigkeit prüfen und beheben –
Verfahrenstechniken“, Aachen 1995



Sulfate

Meist aus dem Erdreich
oder den Baustoffen selbst

Chloride

hauptsächlich durch Streu-, Vieh- oder
Kochsalz

Haltbarmachung von Lebensmitteln

Nitrate

bei Stallungen,
gedüngten Böden,
Nachbarschaft zu Friedhöfen
Haltbarmachung von Lebensmitteln
Schießpulver



Baustoffschädigende Salze sind gut löslich

Höhe m	Grafische Darstellung	Bezeichnung	Chemische Formel	Löslichkeit pro 100 ml Wasser
50 cm		Kalksalpeter	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	226
		Natronsalpeter	NaNO_3	92
		Calciumchlorid	CaCl_2	75
		Steinsalz	NaCl	39
		Sylvin	KCl	24
20 cm		Glaubersalz	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	93
		Bittersalz	$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	71
		Kalisalpeter	KNO_3	13
0 cm		Gips	$\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	0,3

Verteilung der Baustoffschädigenden Salze

Leicht lösliche Salze wandern weiter nach oben als schwer lösliche. Ausbildung mehrerer „Salzhorizonte“.

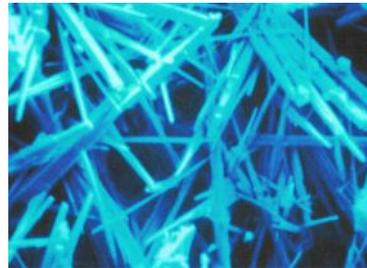
Lösliche Salze

Hohe Löslichkeit + Kristallisation

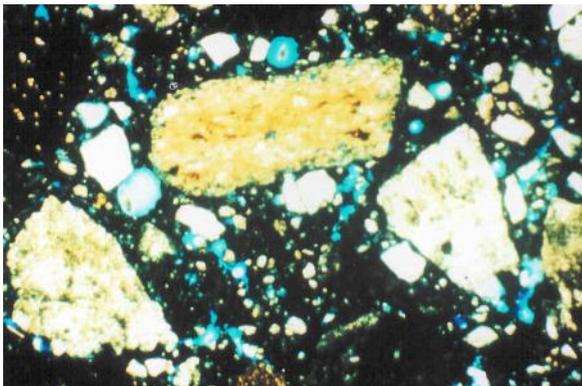
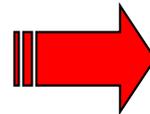
① Chloride

① Sulfate

① Nitrate



+ geringe Porosität



Sanierung feuchter und versalzter Wände

Von A = Abdichtung über R = Regelwerke bis Z = Zustandsanalyse



1. Grundlagen, Anforderungen

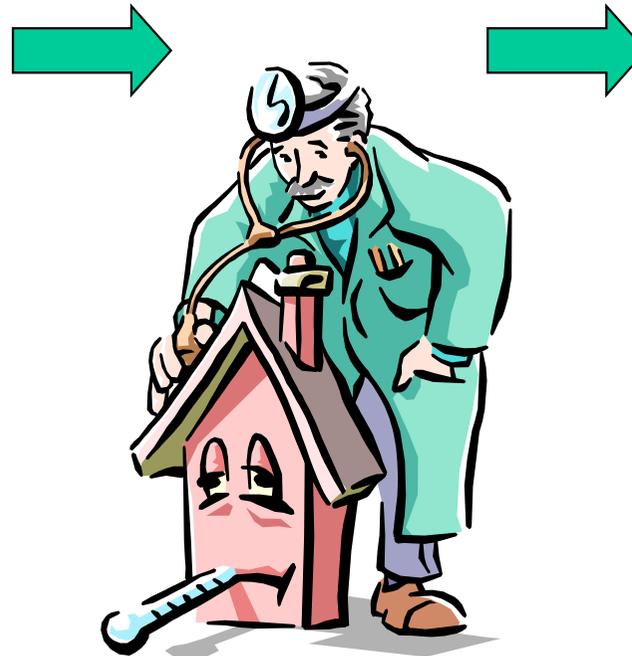
2. Regelwerke / Zustandsanalyse

Sanierung (lat. sanare = „gesund machen“)

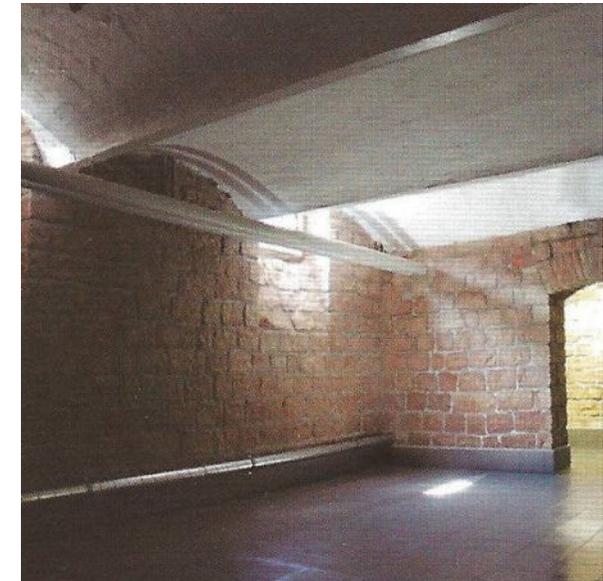
Anamnese



Diagnose

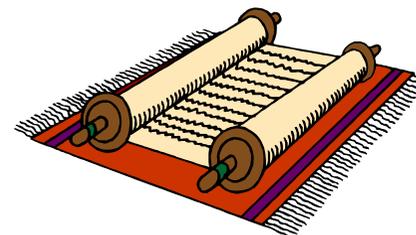


Therapie



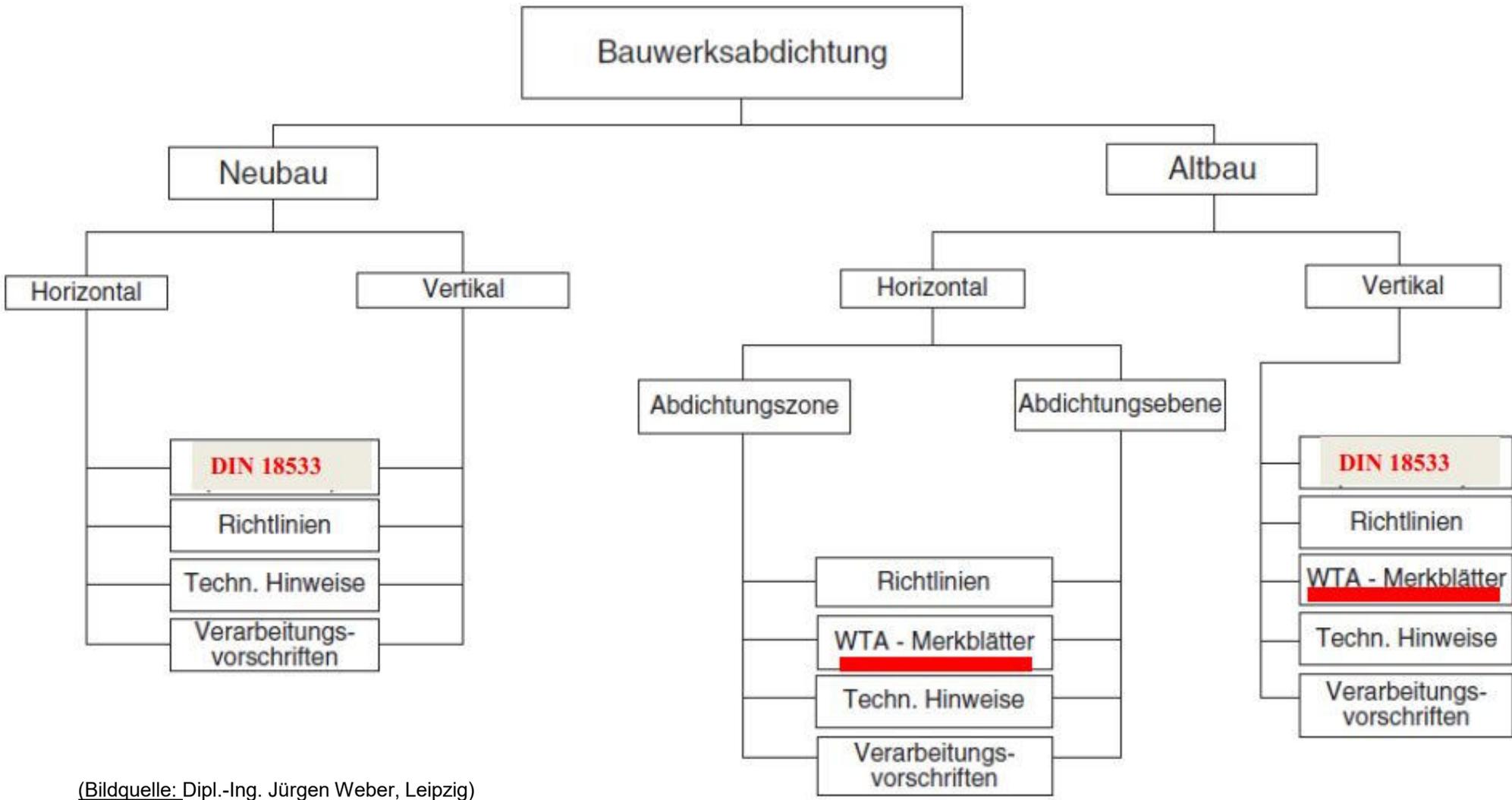
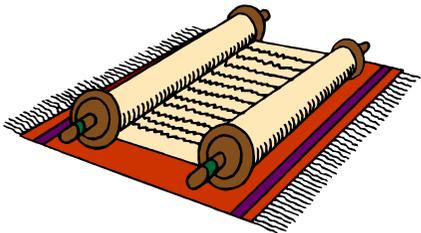
Unter Berücksichtigung der anerkannten Regeln der Technik

Anerkannte Regeln der Technik



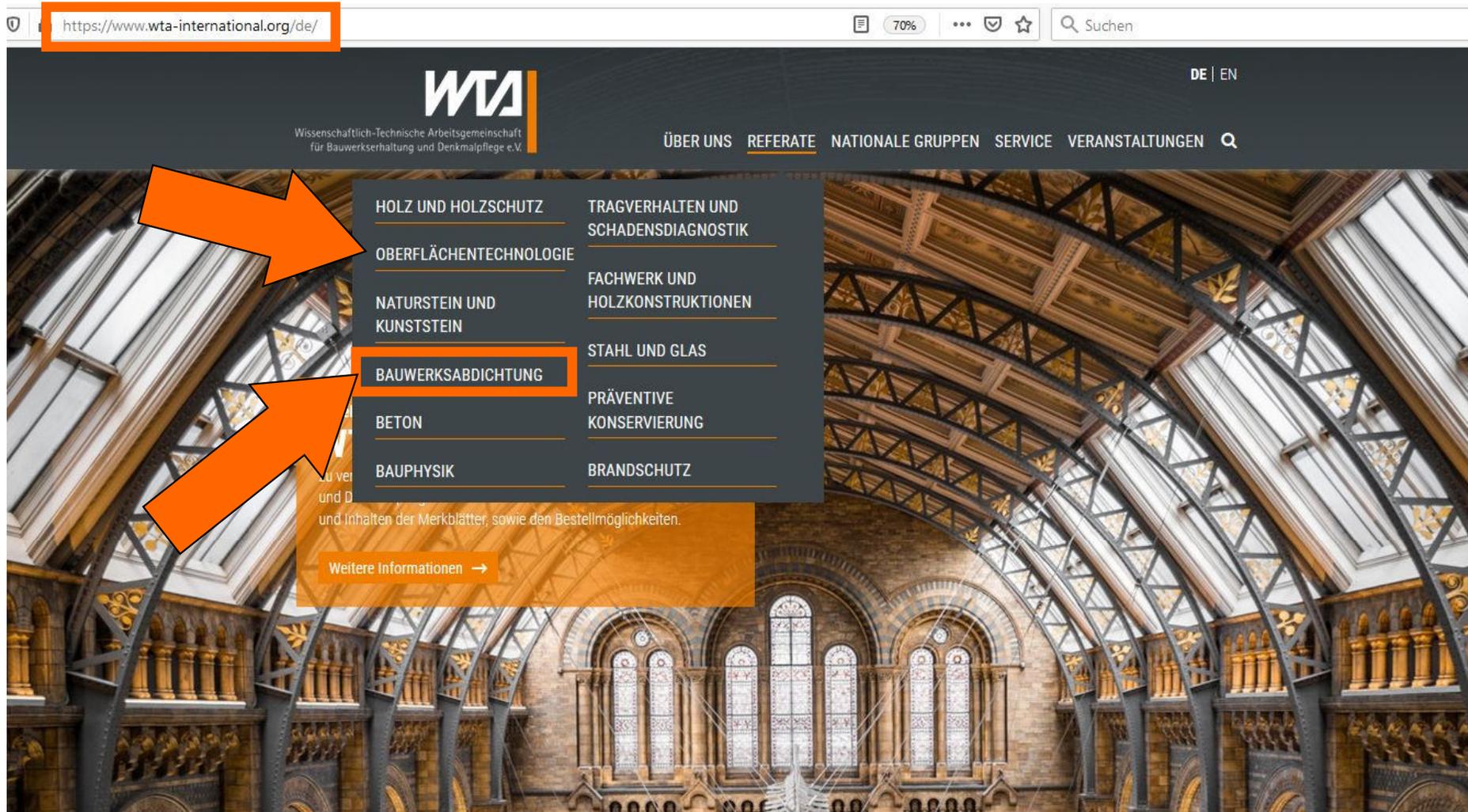
Norm	DIN 18531	DIN 18532	DIN 18533	DIN 18534	DIN 18535
Anwendungsbereich	Nicht genutzte und genutzte Dächer sowie Balkone, Loggien und Laubengänge	Befahrbare Verkehrsflächen aus Beton	Erdberührte Bauteile	Innenräume	Behälter und Becken
Teil 1	Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze				
Teil 2	Nicht genutzte und genutzte Dächer - Stoffe	Abdichtung mit einer Lage Polymerbitumen-Schweißbahn und einer Lage Gussasphalt	Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen	Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen	Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
Teil 3	Nicht genutzte und genutzte Dächer - Auswahl, Ausführung, Details	Abdichtung mit zwei Lagen Polymerbitumenbahn	Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen	Abdichtung mit AIV-F	Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen
Teil 4	Nicht genutzte und genutzte Dächer - Instandhaltung	Abdichtungsbauart mit einer Lage Kunststoff- oder Elastomerbahn		Abdichtung unter Verwendung von Gussasphalt und Asphaltmastix	
Teil 5	Balkone, Loggien und Laubengänge	Abdichtung mit einer Lage Polymerbitumenbahn und einer Lage Kunststoff- oder Elastomerbahn		Abdichtung mit AIV-B	
Teil 6		Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen		Abdichtung mit AIV-P	

Anerkannte Regeln der Technik



(Bildquelle: Dipl.-Ing. Jürgig Weber, Leipzig)

Anerkannte Regeln der Technik – von der WTA



Willkommen bei der WTA

Der internationale Verein der WTA e.V. hat sich das Ziel gesetzt, die Forschung und deren praktische Anwendung auf dem Gebiet der Bauwerkserhaltung und der Denkmalpflege zu fördern. Eine vorrangige Aufgabe ist es hierbei, die praktischen Erfahrungen zu verarbeiten und nutzbar zu machen, um so die Anwendung neuer Erkenntnisse und moderner Technologien zu beschleunigen.

Mehr erfahren →

Referat 4	Bauwerksabdichtung
4-5-99/D	Beurteilung von Mauerwerk – Mauerwerksdiagnostik
4-6-14/D	Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile (die Formblätter im Anhang können auf der Homepage unter „Schriften“ kostenlos heruntergeladen werden)
4-7-15/D	Nachträgliche mechanische Horizontalsperre (<i>überarbeitete Fassung vom April 2015</i>)
4-9-19/D	Nachträgliches Abdichten und Instandsetzen von Gebäude- und Bauteilsockeln
4-10-15/D	Injektionsverfahren mit zertifizierten Injektionsstoffen gegen kapillaren Feuchtetransport (ersetzt 4-4-04/D)
4-11-16/D	Messung des Wassergehalts bzw. der Feuchte bei mineralischen Baustoffen (<i>überarbeitete Fassung</i>)
4-12-16/D	Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzschadensanierungen in Innenräumen
7 Merkblätter	Mauerwerk / Bauwerksabdichtung (4-5, 4-6, 4-7, 4-9, 4-10, 4-11, 4-12)
E-4-12-20/D	<i>Ziele und Kontrolle von Schimmelpilzschadensanierungen in Innenräumen (überarbeitete Fassung vom März 2020)</i>

Regelwerke bei der Sanierung und Bauwerkserhaltung

Referat 2	Oberflächentechnologie
2-4-14/D	Beurteilung und Instandsetzung gerissener Putze an Fassaden (<i>redaktionell überarbeitete Fassung des Standes 2008</i>)
2-5-97/D	Anti-Graffiti-Systeme
2-7-01/D	Kalkputze in der Denkmalpflege
2-8-04/D	Bewertung der Wirksamkeit von Anti-Graffiti-Systemen (AGS)
2-9-20/D	Sanierputzsysteme (<i>überarb. Fassung März 2020</i>)
2-10-06/D	Opferputze

Referat 3	Naturstein und Kunststein
3-11-97/D	Natursteinrestaurierung nach WTA III: Steiner Ergänzung mit Restauriermörteln/ Steinersatzstoffen
3-12-16/D	Natursteinrestaurierung nach WTA IV: Fugen
3-13-19/D	Salzreduzierung an porösen mineralischen Baustoffen mittels Kompressen

Referat 6	Bauphysik
6-1-01/D	Leitfaden für hygrothermische Simulationsberechnungen
6-2-14/D	Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse
6-3-05/D	Rechnerische Prognose des Schimmelpilzwachstumsrisikos
6-4-16/D	Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden (überarb. Fass. vom Oktober 2016)
6-5-14/D	Innendämmung nach WTA II: Nachweis von Innendämmsystemen mittels numerischer Berechnungsverfahren
6-8-16/D	Feuchtetechnische Bewertung von Holzbauteilen – Vereinfachte Nachweise und Simulation
6-9-15/D	Luftdichtheit im Bestand, Teil 1: Grundlagen der Planung
6-10-15/D	Luftdichtheit im Bestand, Teil 2: Detailplanung und Ausführung
6-11-15/D	Luftdichtheit im Bestand, Teil 3: Messung der Luftdichtheit
6-12-11/D	Klima und Klimastabilität in historischen Bauwerken
6-15-13/D	Technische Trocknung an durchfeuchteten Bauteilen, Teil 1: Grundlagen
6-16-19/D	Technische Trocknung an durchfeuchteten Bauteilen, Teil 2: Planung, Ausführung und Kontrolle
6-18-19/D	Bauthermografie im Bestand
12 Merkblätter	Bauphysik (6-1, 6-2, 6-4, 6-5, 6-8, 6-9, 6-10, 6-11, 6-12, 6-15, 6-16, 6-18)

<https://www.wta-international.org/de/service/wta-merkblaetter/>

Ablaufschema

Orientierende Bauwerksbesichtigung
Überblick Untersuchungs-/Diagnoseaufwand

Bestands- und Schadensaufnahme
Begehung, Unterlagen, Archiv

Untersuchungsplanung
Vorgehensweise, Methoden, Kosten

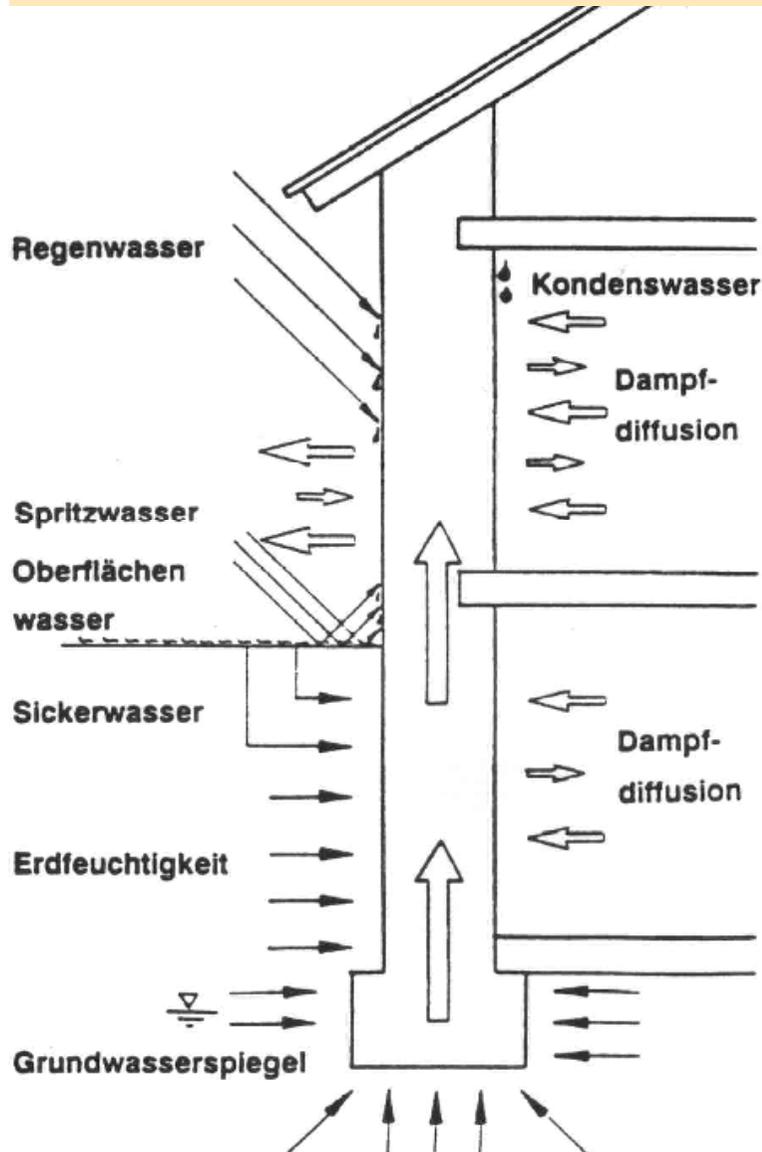
Untersuchungen vor Ort und im Labor
Mauerwerksart, Baustoffe, Baustoffe, Feuchte+Salze

Bewertung

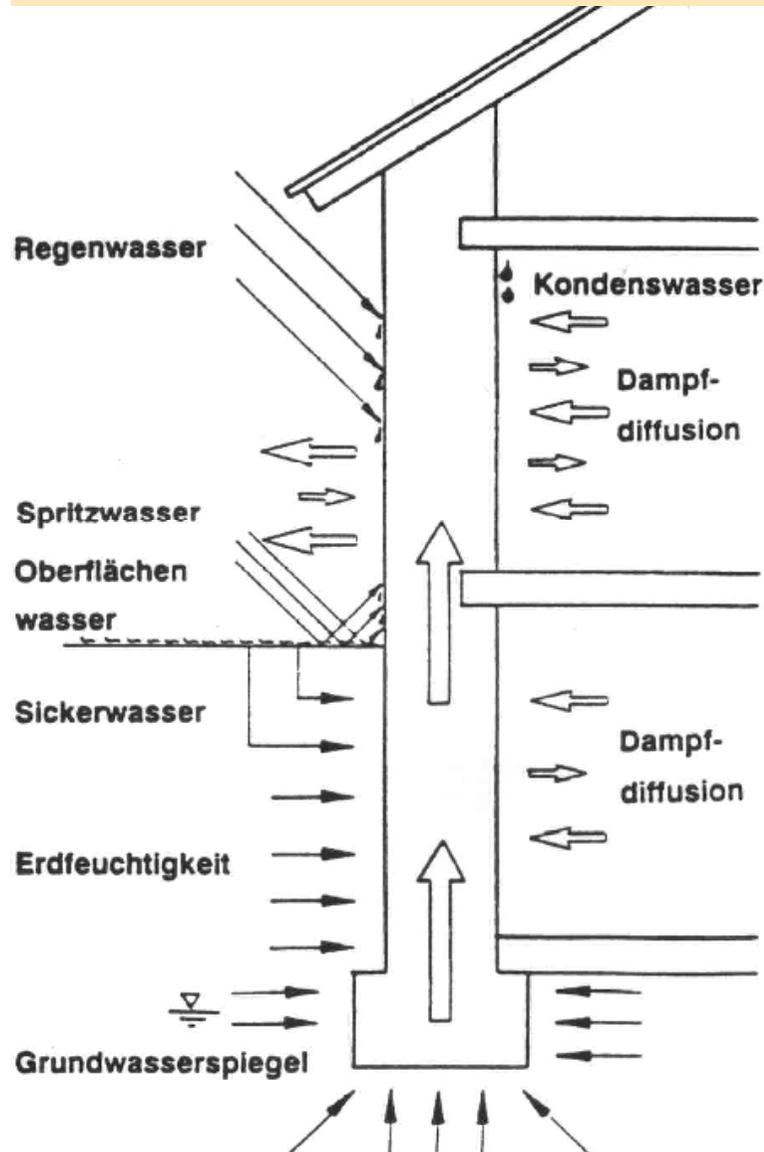
Instandsetzungsplanung



Gebäudeschädigungen durch Feuchtigkeit



Gebäudeschädigungen durch Feuchtigkeit



**Aussagefähige, plausible
Feuchtigkeitsmessungen
sind zur Ursachenforschung
unbedingt erforderlich!**

**Sind die Ursachen bekannt,
können sie beseitigt werden!**

Aufwand (Informationsbeschaffung) : Aussagekraft, Genauigkeit



Bildquelle: www.wissen.de

Feuchtigkeitsmessung/-beurteilung:

➤ WTA-Merkblatt 4-11-02/D

In Baustoffen: Messmethoden und -verfahren



Direkte Messung:

- ① Gravimetrische Bestimmung (Darr-Methode)
- ① Calciumcarbid-Methode (CM-Messung)

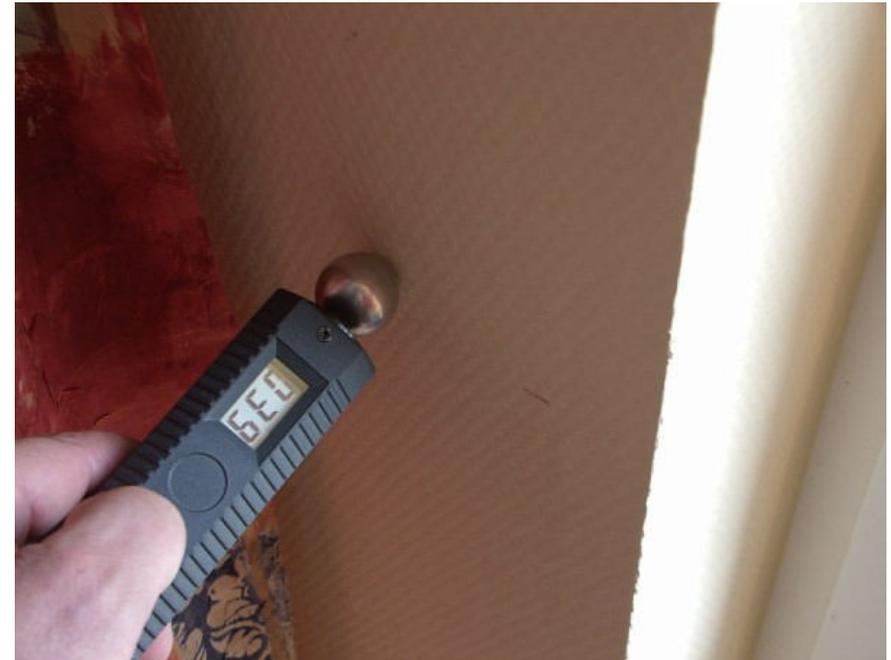
Indirekte Beurteilung:

- ① Elektrische Verfahren
- ① Mikrowellen-Verfahren
- ① Infrarot-Messung
- ① Lambda-Methode
- ① Neutronenbrems-Verfahren



Elektrische Feuchtebeurteilung

- ① Feststellen von Feuchteveränderungen
- ① Festlegen von Probeentnahmestellen
- ① Baustoffabhängigkeit
- ① Einfluss des Untergrundes (Salze!)
- ① Angaben sind keine M.-% Feuchte!
- ① Messung nur durch Kalibrierung



Feuchtigkeitsmessung/-beurteilung:

➤ WTA-Merkblatt 4-11-02/D

In Baustoffen: Messmethoden und -verfahren



Direkte Messung:

- ① Gravimetrische Bestimmung (Darr-Methode)
- ① Calciumcarbid-Methode (CM-Messung)

Indirekte Beurteilung:

- ① Elektrische Verfahren
- ① Mikrowellen-Verfahren
- ① Infrarot-Messung
- ① Lambda-Methode
- ① Neutronenbrems-Verfahren



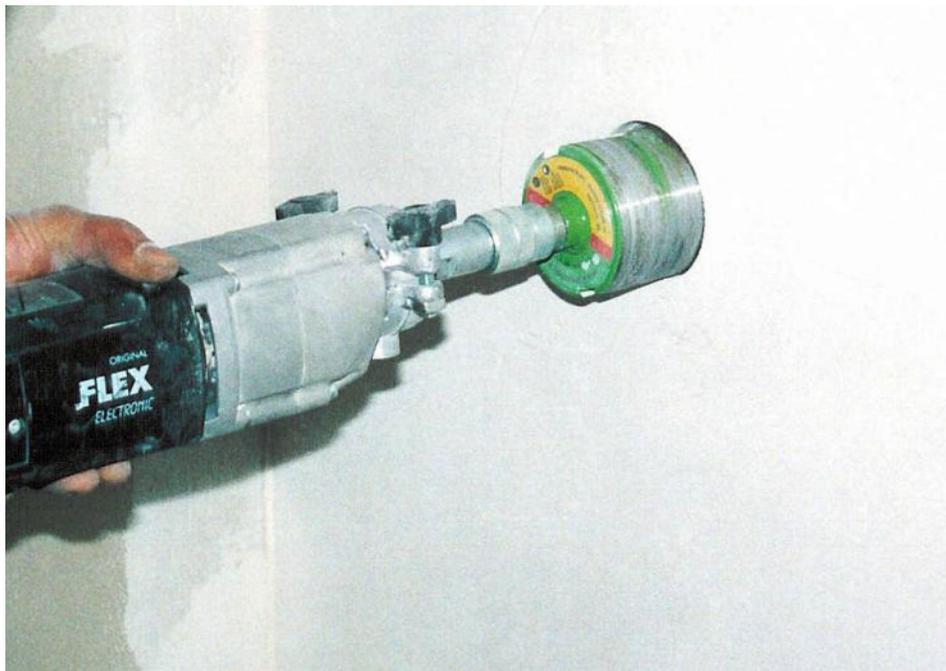
Probeentnahmen

① Trocken

- ① Bohrkern
- ① Trennschneider
- ① Von Hand

① Dampfdicht verpacken

- ① Kunststoffbeutel
- ① Dosen
- ① Beschriftung nicht vergessen



Feuchtmessung



u_{Ist} : Vorhandene Materialfeuchtigkeit

Feuchtmessung

u_{95} : Hygroskopische Feuchte bei 90 % r.F.:
Fast alle Mikroporen mit Wasserdampf gefüllt



Feuchtmessung

u_{\max} : Freiwilliger Wassergehalt:
Vollständige Füllung aller dem Wasser
zugänglichen Hohlräume



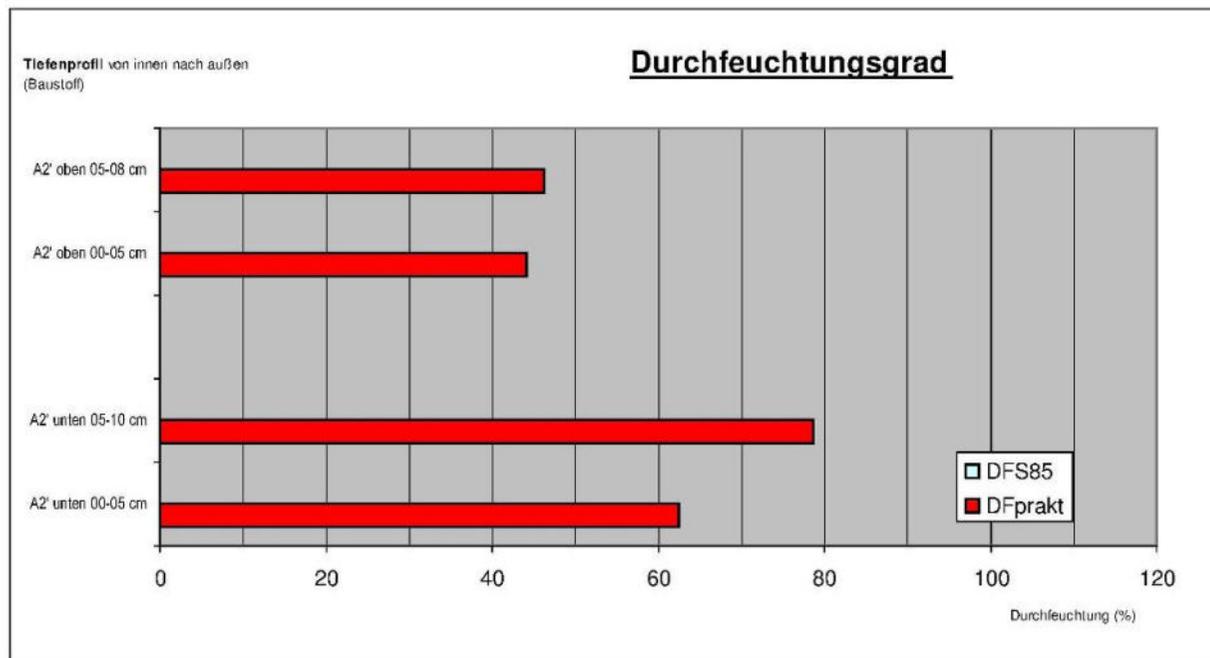
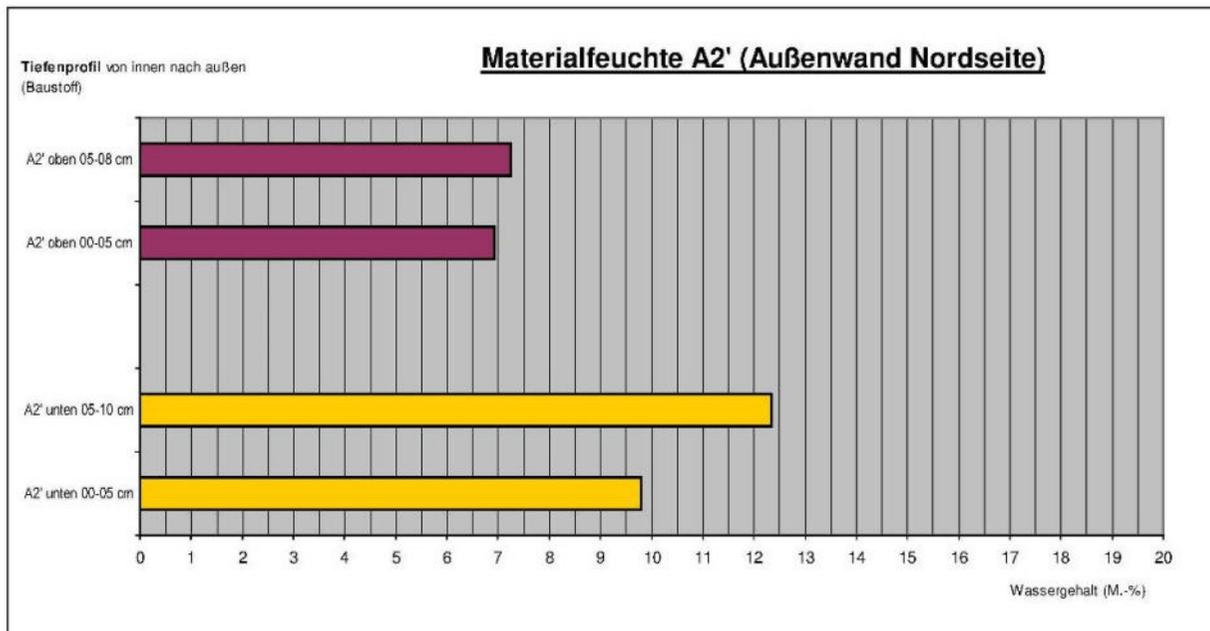
Feuchtigkeitsbelastung von Gebäuden und Bauteilen beurteilen

Tabelle 1: Bewertungsstufen für den Durchfeuchtungsgrad von Mauerwerk

genutzte Bewertungsstufen	A	B	C	D
	Stufe A	Stufe B	Stufe C	Stufe D
	gering	leicht erhöht	deutlich erhöht	hoch
Durchfeuchtungsgrad (DFG)	unter 20 %	20 % bis 40 %	40 % bis 60 %	über 60 %

Quelle:

Koch J.: Sanierung von Feuchteschäden - Nicht immer das volle Programm; Veröffentlichung in B+B Bauen im Bestand, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG Köln, Heft 4-2017, S. 24-28. Basierend auf Önorm B 3355-1 (2011)

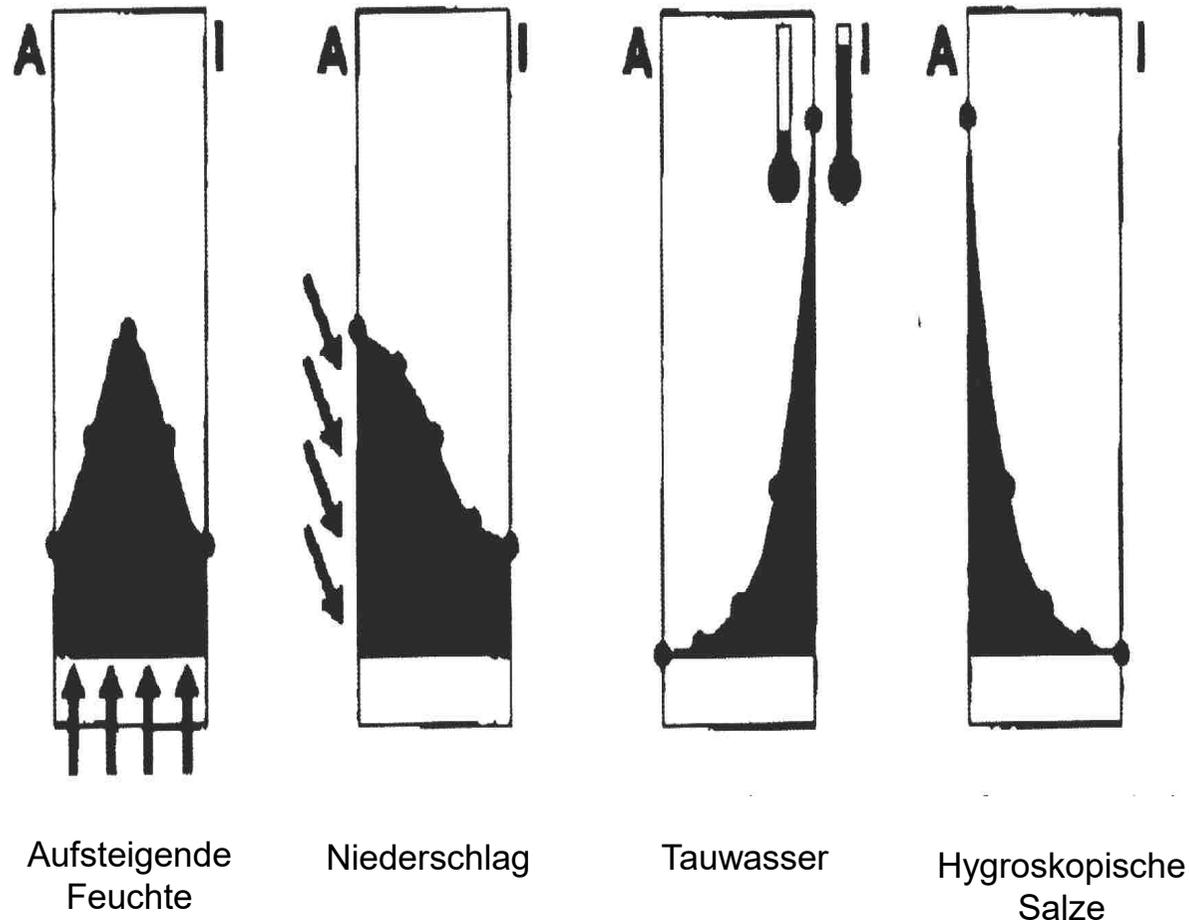


Materialfeuchte

DF = -----

Sättigungsfeuchte

... bestimmen anhand des Durchfeuchtungsgrades



Salzbestimmung/-beurteilung:

Vor-Ort-Untersuchungen

Salzgehalt (gemäß WTA-Merkblatt 4-5-99/D)

Untersuchungsziel:	Nachweis von Salzen
Methode:	Farbreaktion
Gerät:	Teststreifen
Zielgröße:	Gehalt an wasserlöslichen Anionen
Probennahme:	keine
Probepvorbereitung:	Anfeuchten mit Wasser
Bewertung:	qualitative Aussage

Vor-Ort-Untersuchungen

Salzgehalt



Teststäbchen für Farbreaktionen

Vor-Ort-Untersuchungen

Anhand von
Farbreaktionen kann
das Vorhandensein
von Salzen vor Ort
nachgewiesen werden



Salzbestimmung

(gemäß WTA-Merkblatt 4-5-99/D)

Salzbelastung / Anionengehalt Nasschemische Analysen



photometrisch



ionenchromatographisch

Sanierung feuchter und versalzter Wände

Von A = Abdichtung über R = Regelwerke bis Z = Zustandsanalyse

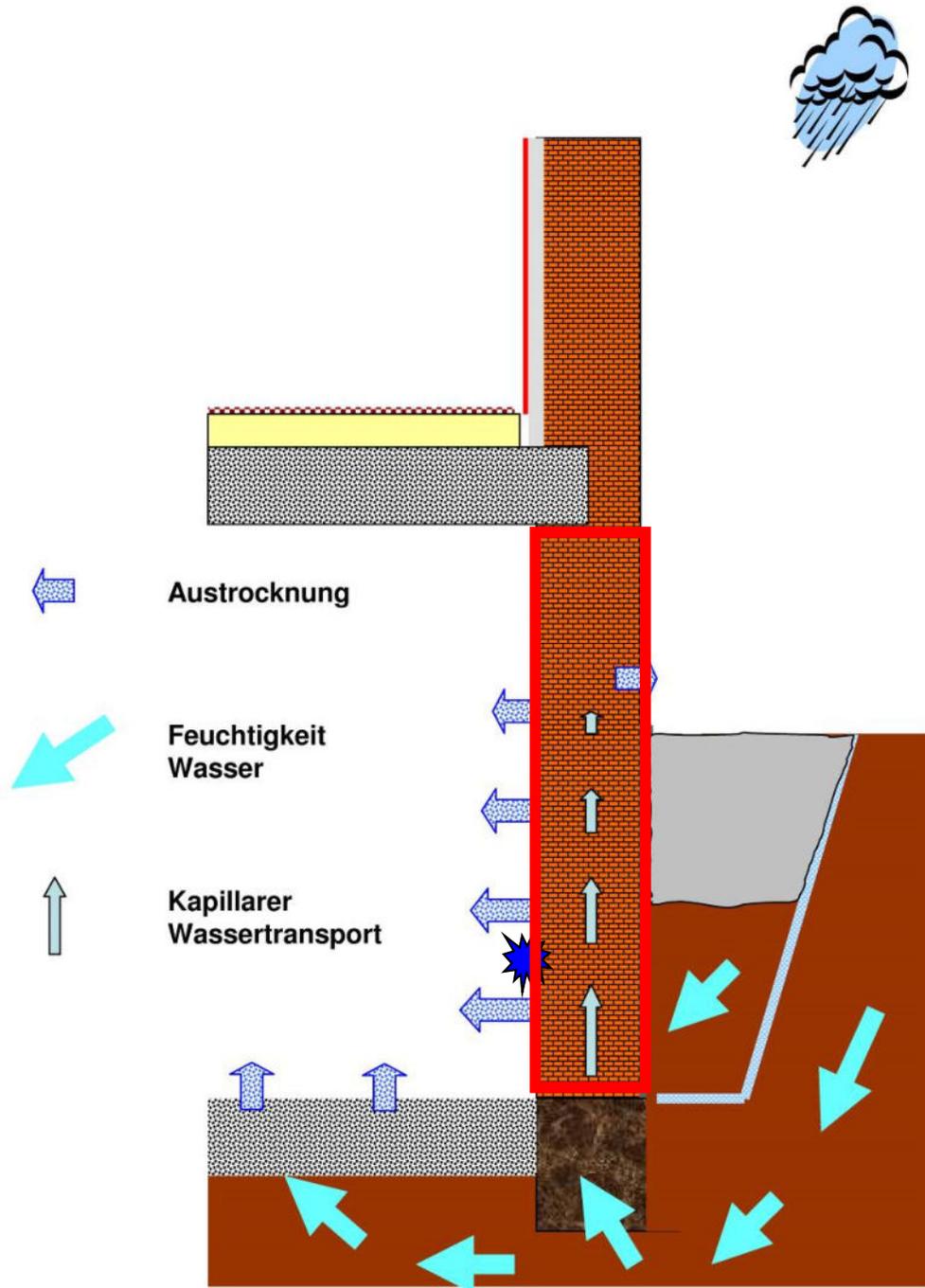


1. Grundlagen, Anforderungen

2. Regelwerke / Zustandsanalyse

3. Instandsetzungsbausteine – Überblick

Mauerwerks-(Zustand-)Analyse: Einwirkung von Feuchtigkeit



Bauwerk und Nutzung nach Nutzungsklassen bewerten

Nutzungsklasse	A0 Untergeordnete Nutzung	A* Einfache Nutzung	A** Normale Nutzung	A*** Anspruchsvolle Nutzung
Beispiele	einfache Technikräume, Heizungskeller	zeitweiser Aufenthalt von wenigen Menschen: Hobbyräume, einfache Werkstätten, Waschküchen	dauerhafter Aufenthalt von Menschen: Wohnräume, Büros, Verkaufsräume, gehobenes Lager	Archive, Bibliotheken, Krankenhäuser und Lagerräume für stark feuchteempfindliche Güter
Vorrangige Ziele der Innendämmmaßnahme	Behaglichkeit	Behaglichkeit (Energieeinsparung)	Energieeinsparung und Sicherstellung des Raumklimas	Sicherstellung des Raumklimas und Energieeinsparung
Zeitfaktor der Nutzung	gering	mittel		hoch
Sinnvolles Dämmniveau	niedrig	mittel		hoch
Voruntersuchungen zur Bausubstanz	Abdichtung, Feuchtegehalt Bestandswand, Salzbelastung, Ebenheit, Materialien, Schichtdicken, Installationen, Fußboden- und Deckenkonstruktion etc.			
Beheizung der Räume	ohne oder intermittierend	intermittierend		dauerhaft
Belüftung/Entfeuchtung	freie Lüftung (Fenster und Raumverbund) ggf. unterstützt durch feuchtegeregelte Kellerzwangslüftung		mechanische Lüftung (bei größeren Fenstern auch freie Lüftung möglich)	mechanische Lüftung und Klimatisierung
Feuchtebelastung	Was ist aus der Konstruktion zu erwarten? Was ist aus der geplanten Nutzung zu erwarten?			
Berechnungen und Simulationen	Berechnungen und Simulationen zur Auswahl eines geeigneten Systems und Vergleich der Ergebnisse für verschiedene Systeme und Dämmdicken			
Betrachtung der Wärmebrücken	Betrachtung und Optimierung der Wärmebrücken an Innenwänden, Boden und Decke			
Ausführungsplanung	Ausführungsplanung mit Details und besonderen Hinweisen			
Nutzungsempfehlung	Zusammenstellung der Empfehlungen für die Nutzer und Handlungsanweisungen für z. B. Lüftung bei Gefahr der Sommerkondensation			

Quelle: Sprengard Chr., Simon H.: Unterirdische Nutzung. Trockenbau-Akustik Heft 09-2015, S. 66-69 (Einteilung der Nutzungsklassen nach DBV-Merkblatt „Hochwertige Nutzung von Untergeschossen, Ausgabe Januar 2009, Deutscher Beton- und Bautechnik Verein e.V., Berlin

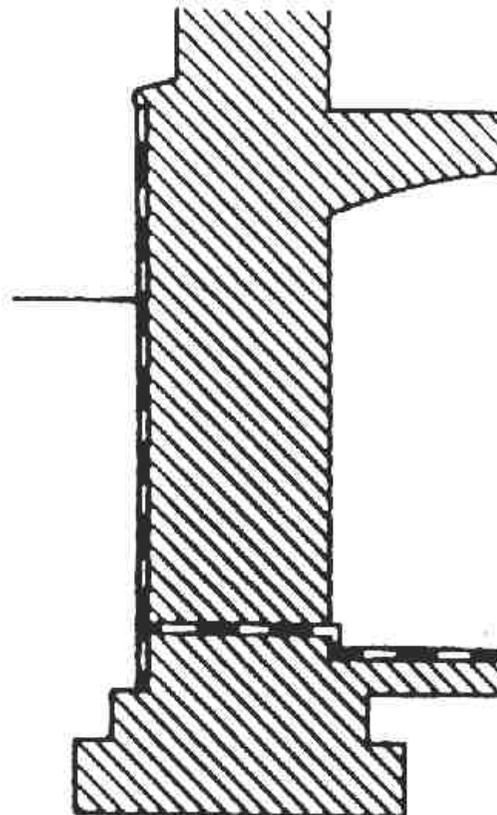
1. Funktionierende Vertikalabdichtung*
2. Funktionierende Horizontalabdichtung*
3. Schlagregenschutz der Fassaden / Sockel
4. Geeignete Wärmedämmmaßnahmen
5. Putzerneuerung/dekorative Oberflächen (durch Sanierputz)
6. Klimatisierung bzw. Nutzungsanpassung
7. Abgestimmte Materialsysteme

* Nicht immer durchführbar

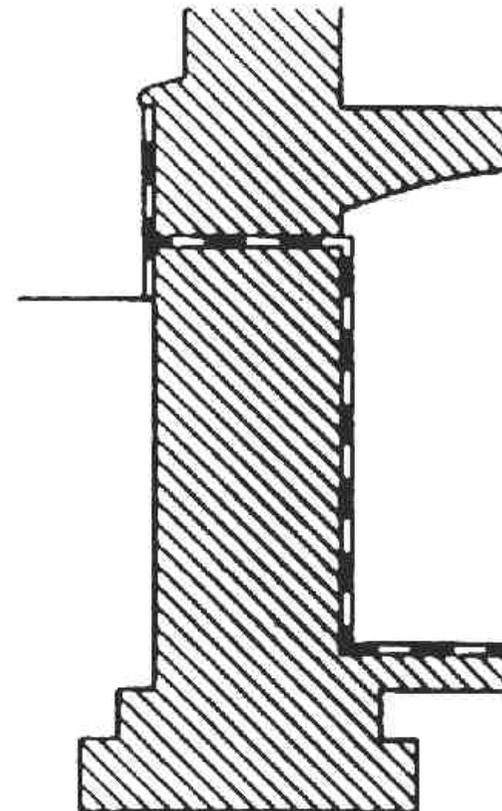
Systemvergleich

➤ WTA-Merkblatt 4-6 (2014)

Außenabdichtung mit
untenliegender H-Sperre



Innenabdichtung mit
obenliegender H-Sperre

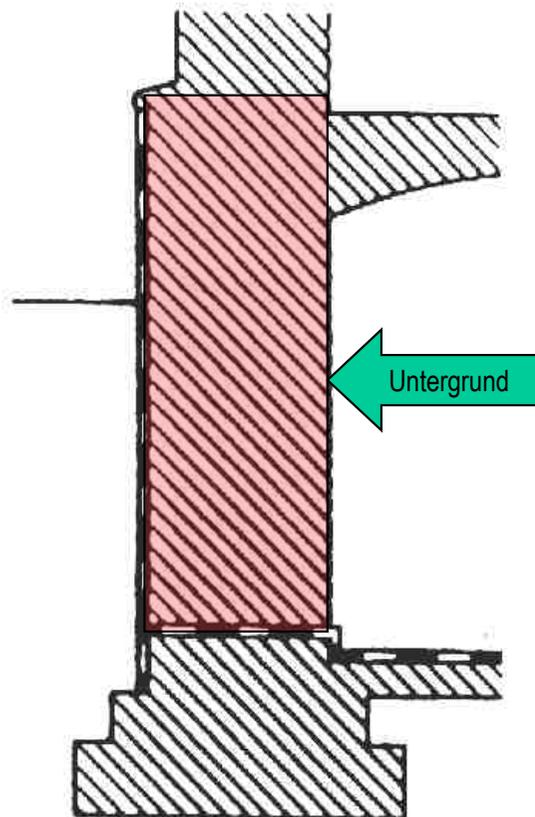


(Quelle: WTA 4-6-96)

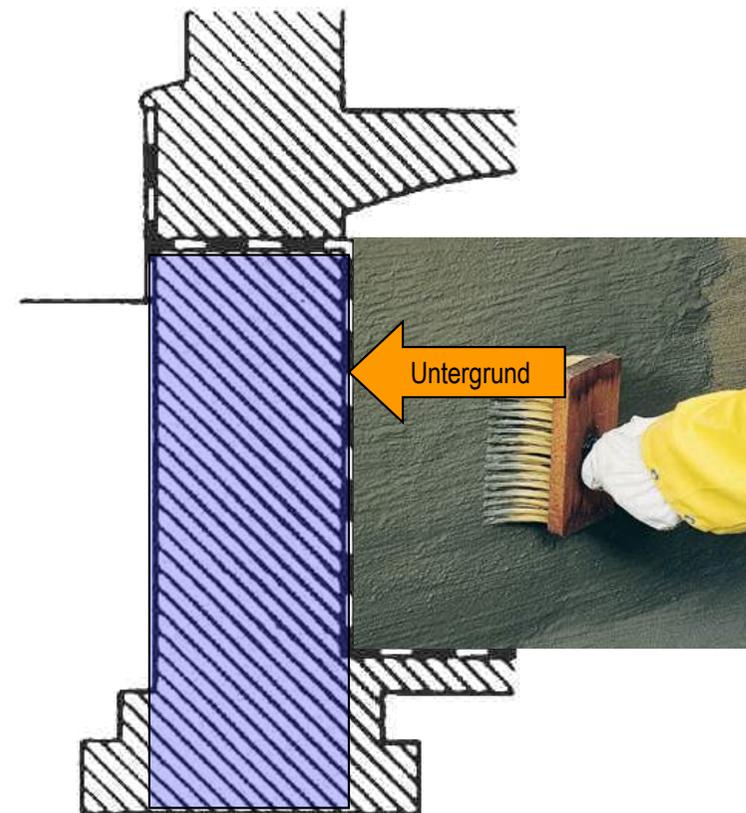
Auswirkungen auf Innendämmung

➤ WTA-Merkblatt 4-6-14/D

Außenwand trocken
Untergrund saugend



Außenwand nass
Untergrund nicht saugend



Nachträgliche vertikale Abdichtung

Gesamtdarstellung einer nachträglichen Außenabdichtung

Lastfall	Trockenschichtdicke	Arbeitsgänge
Bodenfeuchte/nichtstauendes Sickerwasser	3 mm	2 *
Nichtdrückendes Wasser	3 mm	2 **
Drückendes Wasser / aufstauendes Sickerwasser	4 mm	2 **

Tabelle 2: Mindest-Trocken-Schichtdicken von kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (nach /17/)

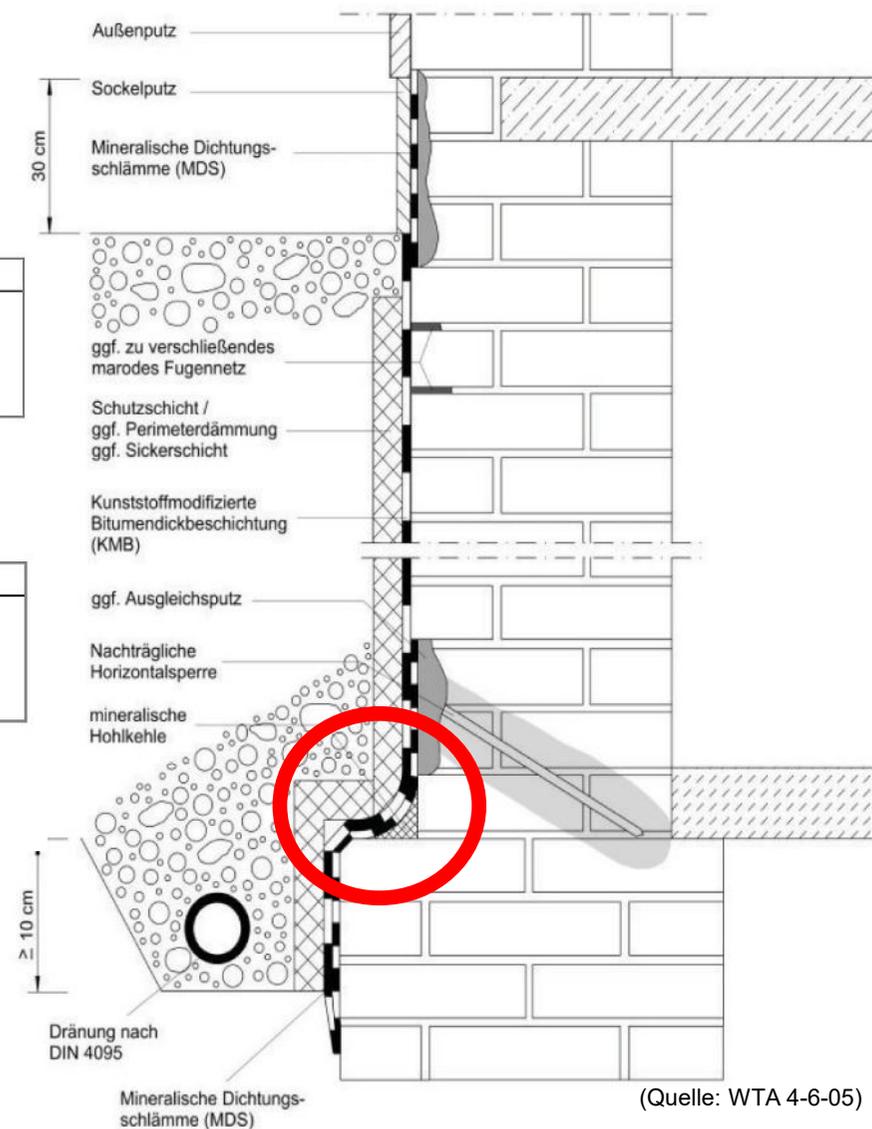
* Verstärkungseinlage in allen Innen- und Außenecken

** vollflächige Verstärkungseinlage

Lastfall	Schichtdicke	Arbeitsgänge
Bodenfeuchte/nichtstauendes Sickerwasser	2 mm	2
Nichtdrückendes Wasser	3 mm	2 – 3
Drückendes Wasser/aufstauendes Sickerwasser*	3 mm	3

Tabelle 3: Mindest-Trockenschichtdicken von Dichtungsschlämmen (nach /18/, /19/)

* Das Abdichtungssystem muss der anfallenden Feuchtigkeit einer rückseitigen Wasserbeanspruchung standhalten.



(Quelle: WTA 4-6-05)

Detail Untergrundvorbereitung





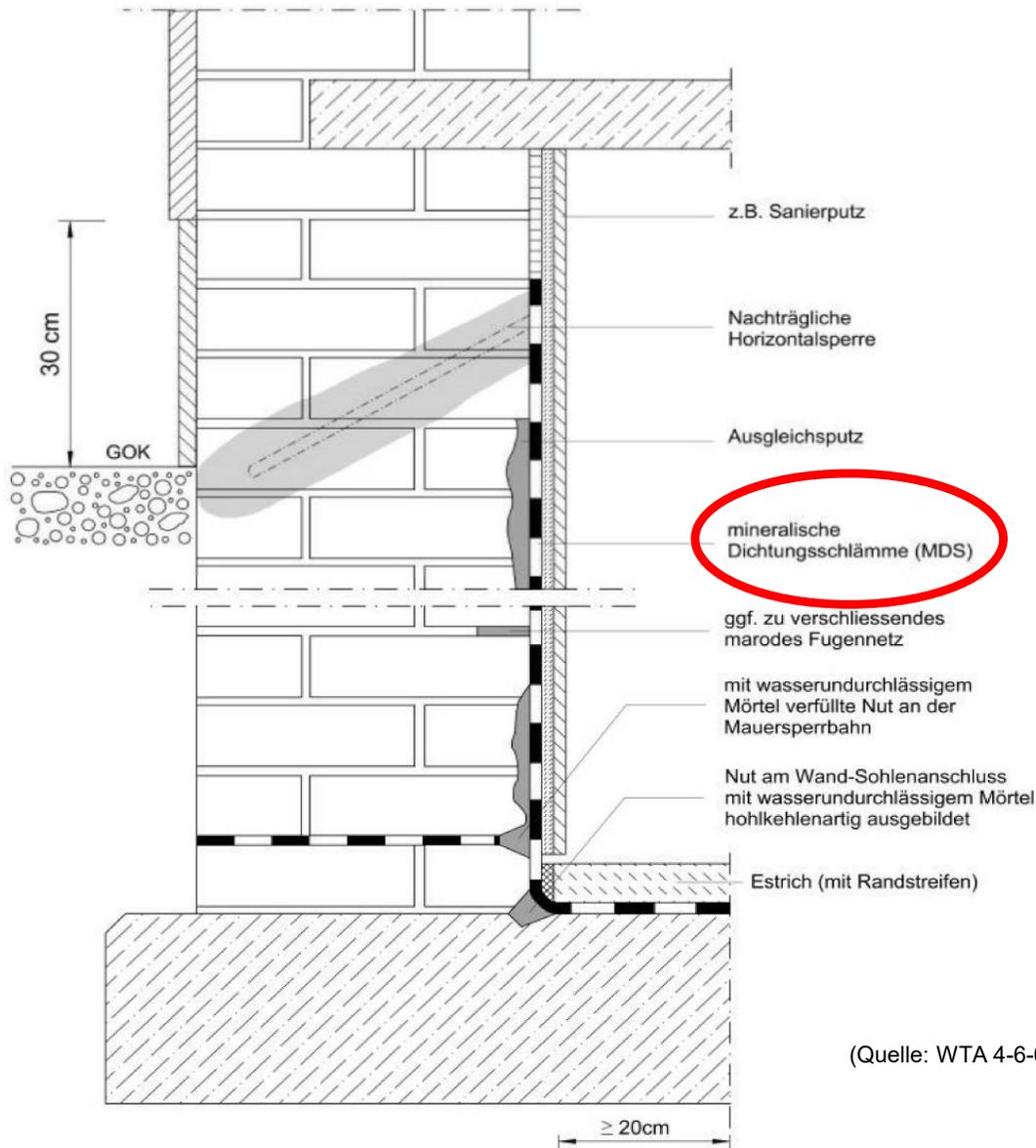
| *KMB- Auftrag im Spachtelverfahren*

Nachträgliche vertikale Abdichtung

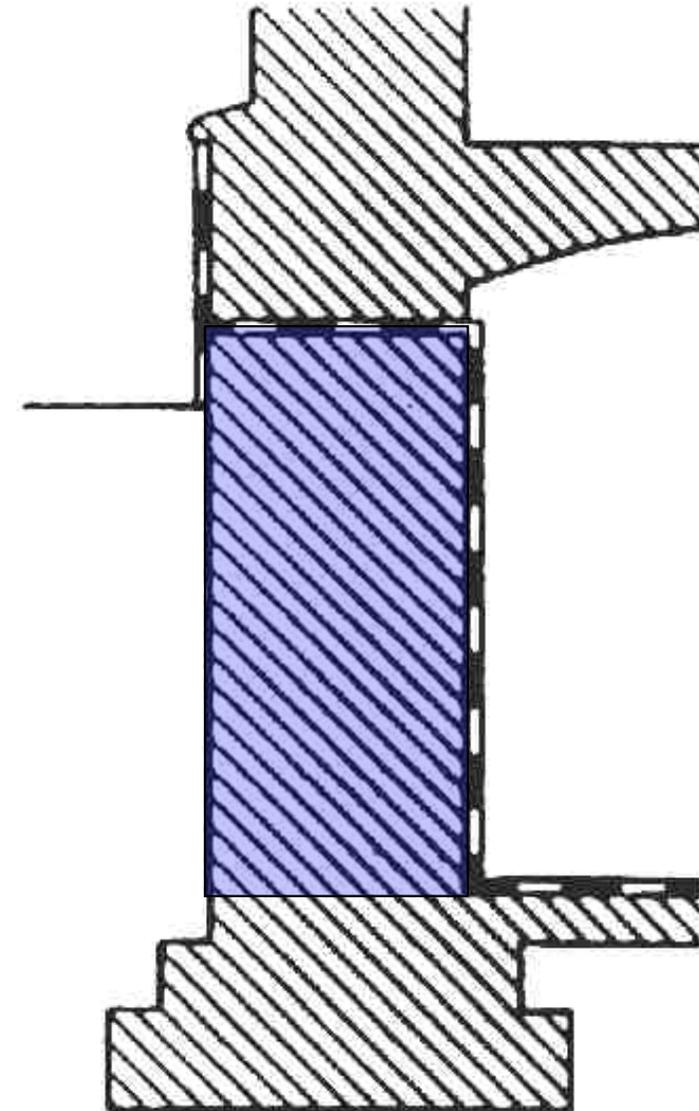


| Auftrag einer mineralischen Dichtungsschlämme

Nachträgliche vertikale Abdichtung



(Quelle: WTA 4-6-05)



Ausführungsprotokoll

DHBV e.V.-Bautenschutzcheckliste Nr. 1 Ausgabe 2005- 01

KMB

Ausführungsprotokoll
für die Herstellung von Bauwerksabdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen

Inhalt

1.	Allgemeine Angaben
2.	Lastfall
3.	Hinweise
4.	Boden
5.	Dränung
6.	Baufortschritt
7.	Objektdatei
8.	Untergrund
9.	Vorbereitende Arbeiten
10.	Untergrundvorbereitung
11.	Vordichtung
12.	Voranstrich
13.	Hohlkehlen
14.	An-/ Abschlüsse
15.	Flächenabdichtungen
16.	Detail-/ Systemkomponenten
17.	Schutz-/ Nuttschichten

Anlagen

1.	Prüfung der Nassschichtdicke
2.	Referenzprobe
3.	Durchtrocknungsprüfung

Deutscher Holz- und Bautenschutzverband e.V.
Bundesgeschäftsstelle
Postfach 40 02 20 · 50832 Köln
Hans-Willy-Mertens-Straße 2 · 50858 Köln
Telefon: (0 22 34) 4 84 55
Telefax: (0 22 34) 4 93 14
e- mail: dhbv-koeln@t-online.de
Internet: www.dhbv.de



Ausführungsprotokoll

KMB für die Herstellung von Bauwerksabdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen
DHBV e.V.-Bautenschutzcheckliste Nr. 1 Ausgabe 2005- 01



Anwendungsbereich Bauwerksabdichtung mit kunststoffmodifizierter Bitumendickbeschichtung (KMB) - erdberührende Bauteile

gemäß <input type="checkbox"/>	DIN 18 195 - Bauwerksabdichtungen - Stand: Ausgabe 2000- 08
gemäß <input type="checkbox"/>	Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) - Stand: 2001 - 11
gemäß <input type="checkbox"/>	WTA MERKBLATT 4-6-05/D - Nachträgliche Bauwerksabdichtung erdberührender Bauteile - Stand: 2005- 03

1. Allgemeine Angaben

Fachunternehmen:	
DHBV Mitglied Nr.:	
Bauvorhaben:	
Auftraggeber:	
Beginn der Arbeiten:	Ende der Arbeiten:
Ausführender/Verarbeiter:	
Qualifikation: Lehrgang „Abdichten von Bauteilen mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) gemäß DIN 18 195 Bauwerksabdichtung“	
„KMB- Schein“	
Nr.:	

2. Lastfall

Bodenfeuchte/	<input type="checkbox"/>
nichtstauendes Sickerwasser (Dränung gem. DIN 4095)	<input type="checkbox"/>
zeitweise aufstauendes Sickerwasser*	<input type="checkbox"/>
drückendes Wasser**	<input type="checkbox"/>

3. Hinweise

* Bei An-/ Abschlüssen an WU- Bauteilen/ -Bauteile ist eine schriftliche Vereinbarung notwendig!
** Für den Lastfall „Drückendes Wasser“ bzw. die DIN 18 195 keine KMB zur Verfügung. Nach DIN 18 195, Teil 1, Punkt 2.1.1, ist die Abdichtung mit KMB zu übernehmen und gleichzeitig mit einzuzeichnen im Bauplan. Der Auftraggeber ist auf die Abwicklung der DIN 18195 ausdrücklich hinzuweisen!

vereinbart nicht vereinbart

4. Boden

Bodengutachten ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>
stark durchlässig (z.B. Kies/Sand) <input type="checkbox"/>
wenig durchlässig (z.B. Lehm/Ton) <input type="checkbox"/>
Besonderheiten: <input type="checkbox"/>

5. Dränung

langjährig ermittelter höchster Grundwasserstand	<input type="checkbox"/>
>30 cm UK Gründung	<30 cm UK Gründung
gemäß DIN 4095:	vorhanden <input type="checkbox"/>
	geplant nach LV <input type="checkbox"/>
	nicht geplant nach LV <input type="checkbox"/>

DHBV e.V.-Bautenschutzcheckliste Nr. 1 Ausgabe 2005- 01

Nachträgliche horizontale Abdichtung

➤ WTA-Merkblatt 4-7-15/D

Verfahrensüberblick

Elektrophysikalisch

chemisch

mechanisch

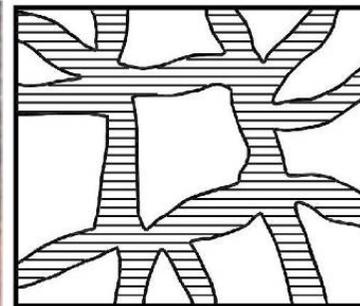


Wissenschaftlicher
Nachweis am Bauwerk
fehlt bisher!

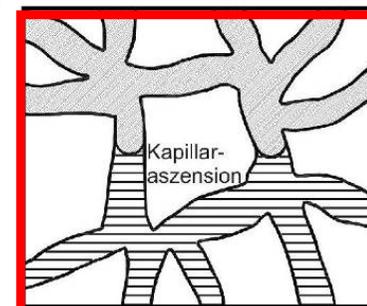
Nachträgliche horizontale Abdichtung

➤ WTA-Merkblatt 4-10-15/D

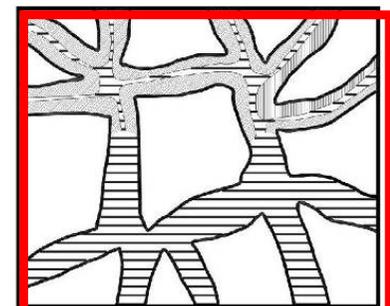
Injektionsverfahren (Bohrlochverfahren)



a) Unbehandelte Kapillare

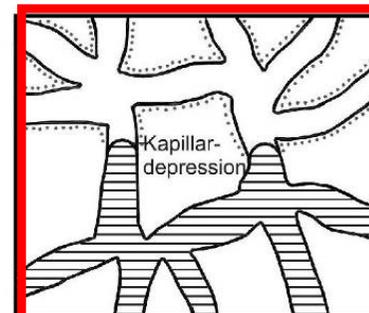


b) Verstopfung

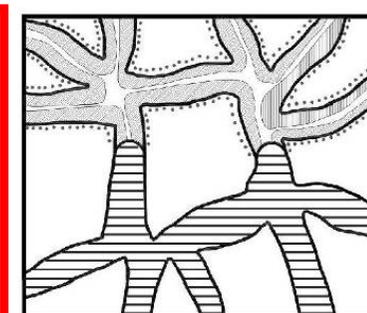


c) Verengung

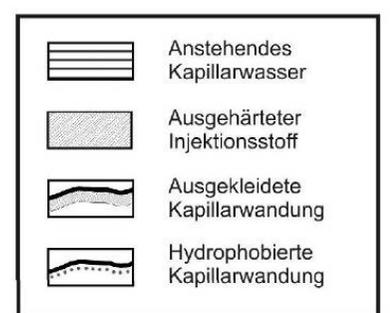
- ① Aufheben der kapillaren Leitfähigkeit durch Einbringen flüssiger Substanzen in das Mauerwerk
- ① Abdichtung flächig oder partiell
- ① Verfahren ohne und mit Druck



d) Hydrophobierung



e) Hydrophobierung und Verengung





Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft
für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege GmbH

[ENERGIEBERATER](#)[BAUSTOFFE](#)[SACHKUNDIGER PLANER](#)[FORTBILDUNG](#)

[Startseite](#) > [Baustoffe](#) > [Injektionsstoffe](#)

Injektionsstoffe

WTA-Injektionsstoffe sind speziell für den Einsatz zur nachträglichen Mauerwerksinjektion gegen kapillar aufsteigende Feuchte konfektioniert.

Die Listen der Injektionsstoffe auch zum Herunterladen finden Sie [hier](#)

Das Zertifizierungsschema SOWIE die Antragsunterlagen, Kosten und Gültigkeitsdauer finde Sie [hier](#)

Eingesetzt werden ein- oder mehrkomponentige, chemisch reagierende oder physikalisch härtende Injektionsstoffe, die auf Grund ihrer speziellen Eigenschaften den kapillaren Feuchtetransport im Mauerwerk reduzieren.



www.wta-gmbh.de

Planung und Ausführung

➤ WTA-Merkblatt 4-10-15/D

Bohrlochanordnung	horizontal	geneigt
einreihig (in Stein)	-	+
zweireihig (in Stein)	+ (a) oder + (b)	+
zweireihig (in Fuge)	+ (a)	-

Bohrungen so anordnen, dass alle kapillaraktiven Wandelemente (Fuge, Stein) penetriert werden.

Untere Bohrlochreihe zuerst füllen.

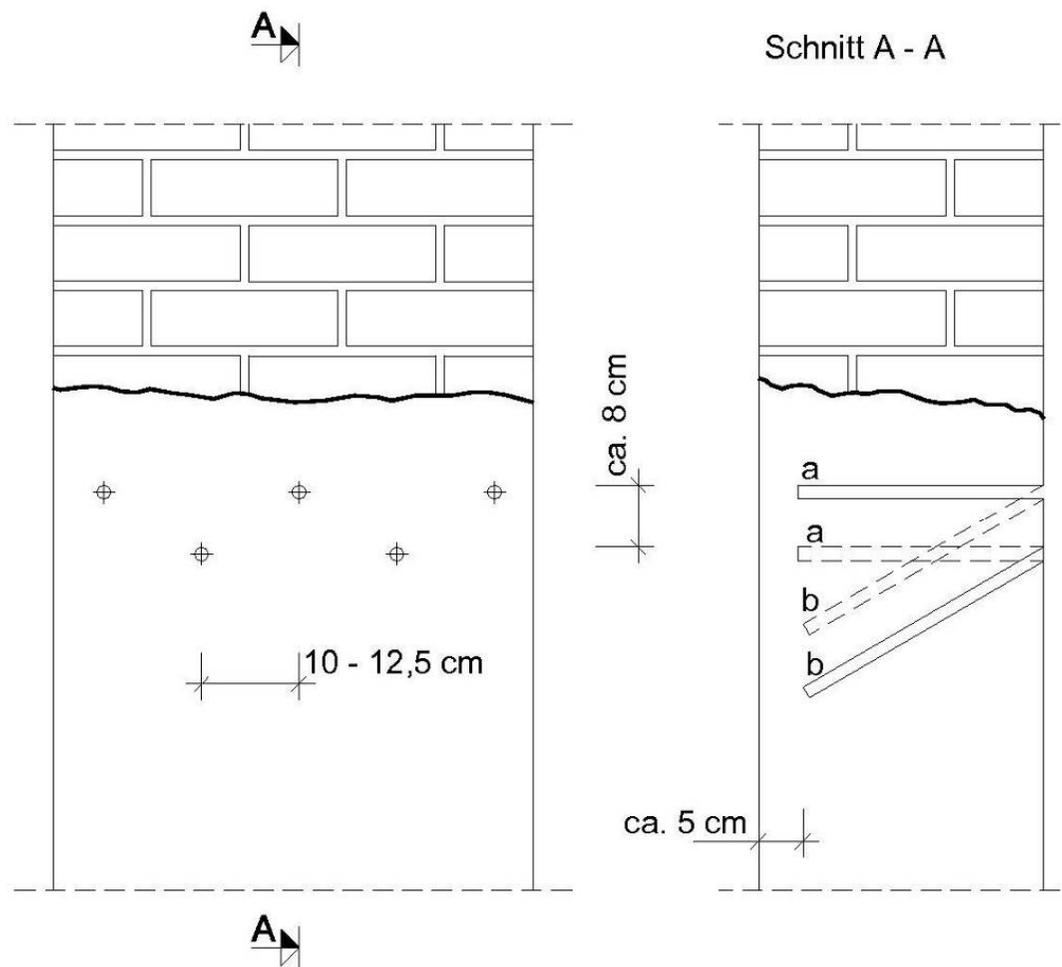


Abb. 8: Schematische Darstellung der Anordnung der Bohrlöcher für die Druckinjektion



Qualitätssicherung

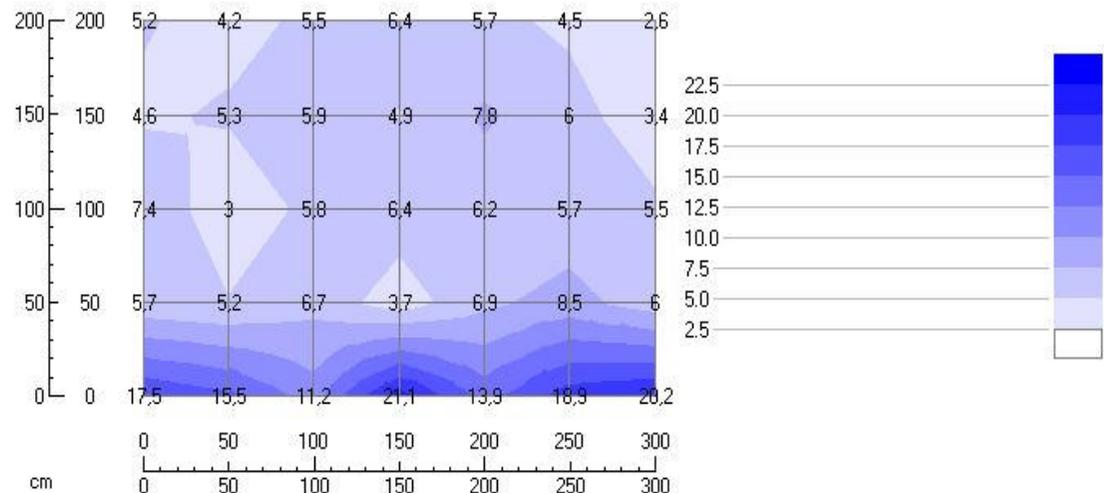
➤ WTA-Merkblatt 4-10-15/D

Unsicherheitsfaktoren:

- 🕒 Bohrlochabstand
- 🕒 Inhomogenität und Hohlräumigkeit
- 🕒 Durchfeuchtungsgrad
- 🕒 Verteilung des Injektionsmittels
- 🕒 Entwicklung des Wirkprinzips (z.B. Aufbau der Hydrophobie)

Massnahmen:

- 🕒 Injektionsprotokoll
 - Wärmestrommessung
 - Thermografie
 - Feuchterasterung



Nachträgliche horizontale Abdichtung

➤ WTA-Merkblatt 4-7-15/D

Mechanische Verfahren

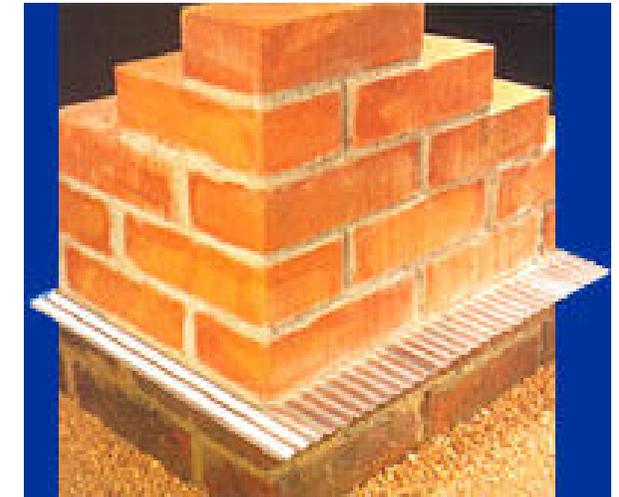
Fundamentunterfangung

Kernbohrverfahren

Mauersägeverfahren

Maueraustauschverfahren

Rammverfahren



+	Kontinuierliche Arbeitsweise	Geöffneter Wanderschnitt einsehbar Abdichtungsmaßnahme kontrollierbar	Lastabtragung zu keiner Zeit unterbrochen Setzungen unwahrscheinlich
-	Mauerwerk muss frei zugänglich sein Probleme bei wenig festem Mauerwerk	Eingriff Statik Relativ hohe Kosten	Erschütterungen bewirken Beschädigungen Nur für durchgehende Lagerfuge geeignet

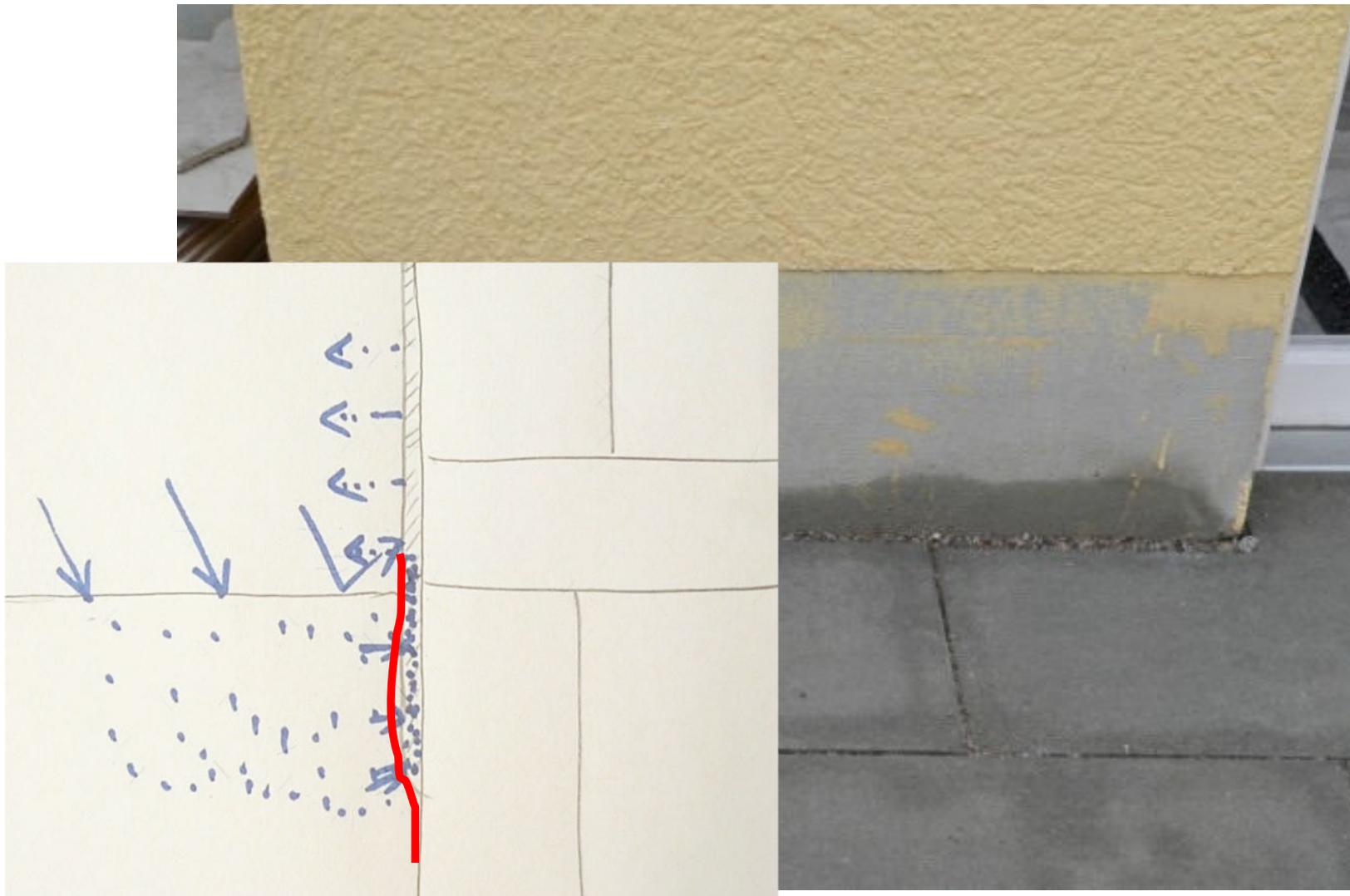
1. Funktionierende Vertikalabdichtung*
2. Funktionierende Horizontalabdichtung*
3. Schlagregenschutz der Fassaden / Sockel
4. Geeignete Wärmedämmmaßnahmen
5. Putzerneuerung/dekorative Oberflächen (durch Sanierputz)
6. Klimatisierung bzw. Nutzungsanpassung
7. Abgestimmte Materialsysteme

* Nicht immer durchführbar

Feuchtflecken, Putzabplatzungen



Fehlende Sockellinie, falscher Sockelanschluss



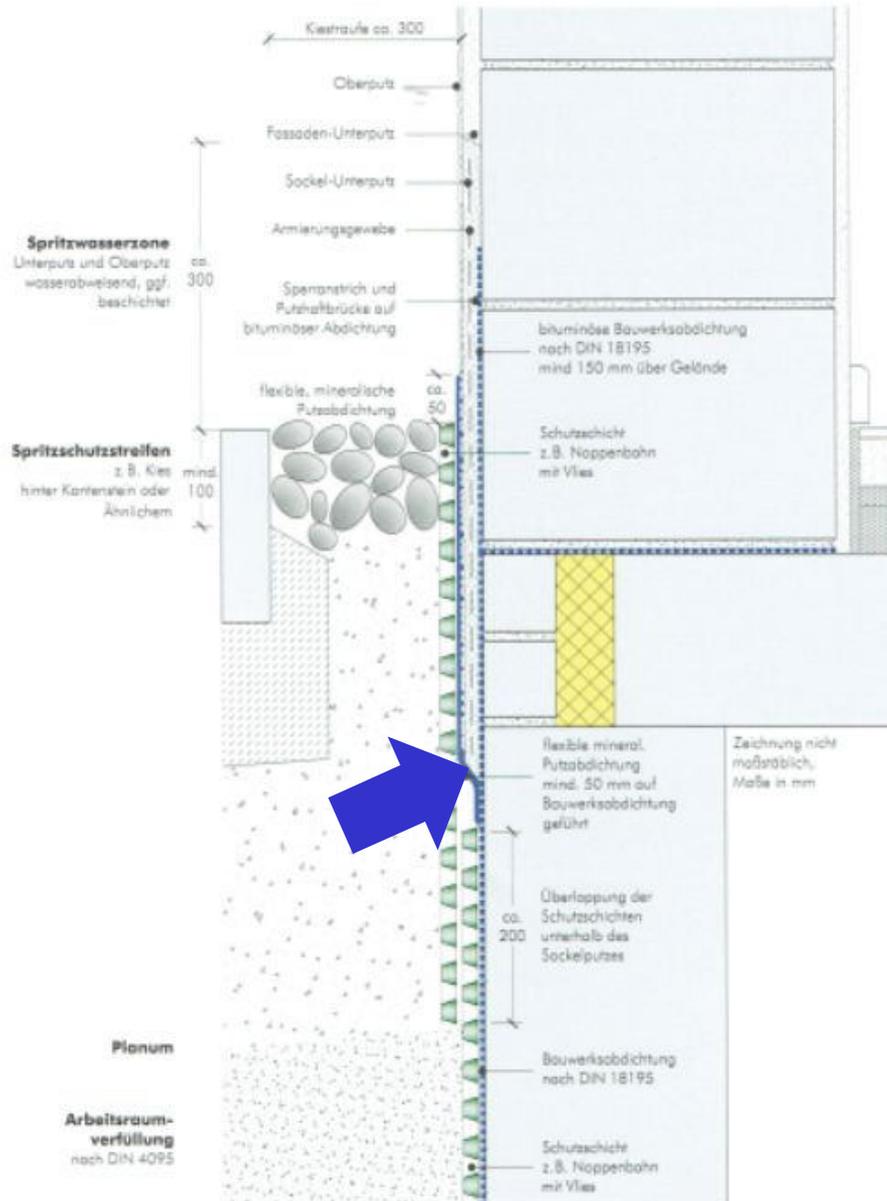
Fachgerechte Ausführung

- SAF-Richtlinie beachten
- Sockellinie vorher vereinbaren
- Geeignete Sockelprofile
- Geeignete Sockelputze
- Perimeterdämmung
- Abdichtung + Noppenbahn
- Qualifikation der Ausführenden
- Organisiertes Arbeiten
- WTA-Merkblatt 4-9 !!**



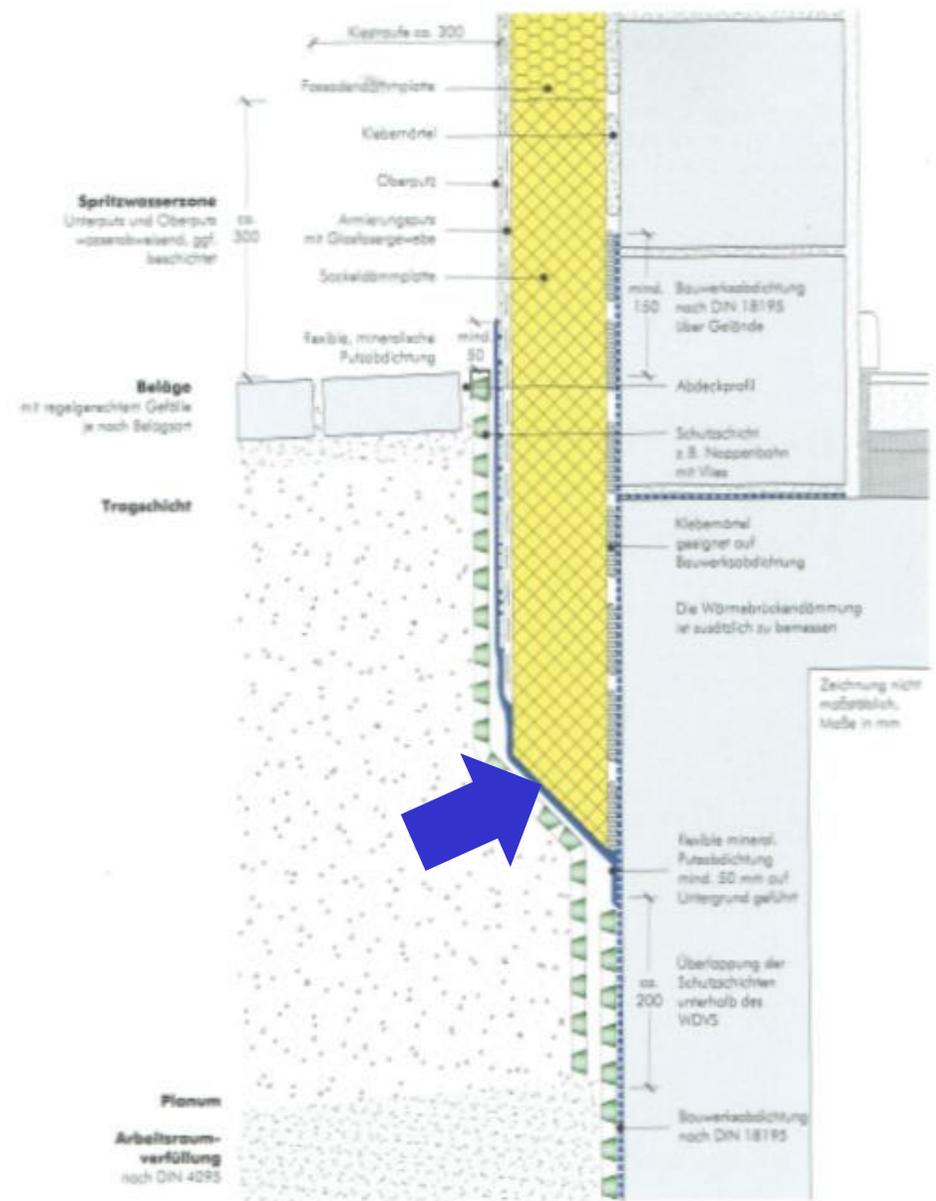
1.10 Sockelausbildung auf bituminöser Abdichtung: mit Haftbrücke

Geländeanschluss: Spritzschutzstreifen/Kiestraufe



2.2 Sockelausbildung flächenbündig mit schrägem Abschluss

Geländeanschluss: Belag mit regelgerechtem Gefälle



1. Funktionierende Vertikalabdichtung*
2. Funktionierende Horizontalabdichtung*
3. Schlagregenschutz der Fassaden / Sockel
4. Geeignete Wärmedämmmaßnahmen
5. Putzerneuerung/dekorative Oberflächen (durch Sanierputz)
6. Klimatisierung bzw. Nutzungsanpassung
7. Abgestimmte Materialsysteme

* Nicht immer durchführbar

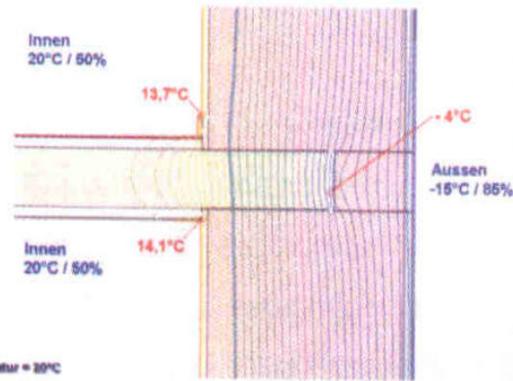
Nachträgliche Mauerwerkswärmedämmung

Alternativen:

Innendämmung

Außendämmung

Bestand mit Holzbalkendecke im AW-Auflagerbereich ohne nennenswerte wärmetechnische Qualität (nur 2 dimensional, i.d. Ebene der Holzbalken)

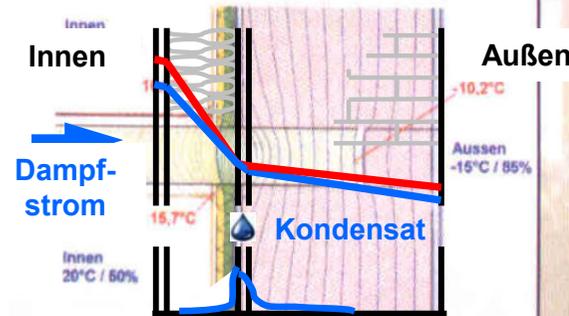


Raumtemperatur = 20°C

rel. Luftfeuchte 50%	Taupunkt 8,3°C
rel. Luftfeuchte 65%	Taupunkt 10,7°C
rel. Luftfeuchte 80%	Taupunkt 12,0°C
rel. Luftfeuchte 85%	Taupunkt 13,8°C
rel. Luftfeuchte 70%	Taupunkt 14,3°C

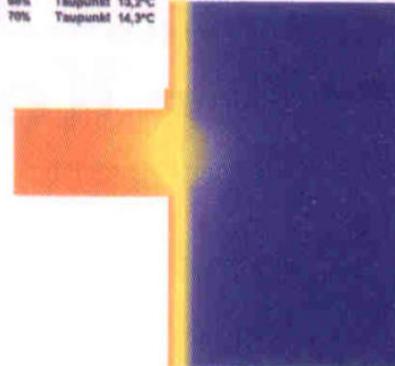


Bestand mit Holzbalkendecke im AW-Auflagerbereich mit ergänzender Innendämmung mit Dampfsperre (nur 2 dimensional, i.d. Ebene der Holzbalken)

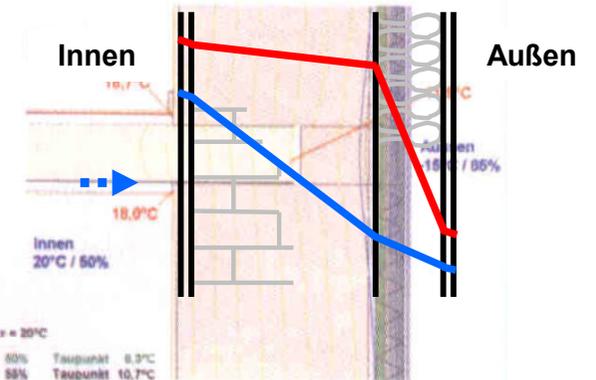


Raumtemperatur = 20°C

rel. Luftfeuchte 50%	Taupunkt 8,3°C
rel. Luftfeuchte 65%	Taupunkt 10,7°C
rel. Luftfeuchte 80%	Taupunkt 12,0°C
rel. Luftfeuchte 85%	Taupunkt 13,2°C
rel. Luftfeuchte 70%	Taupunkt 14,3°C



Bestand mit Holzbalkendecke im AW-Auflagerbereich mit ergänzender Außendämmung (nur 2 dimensional, i.d. Ebene der Holzbalken)



Raumtemperatur = 20°C

rel. Luftfeuchte 50%	Taupunkt 8,3°C
rel. Luftfeuchte 65%	Taupunkt 10,7°C
rel. Luftfeuchte 80%	Taupunkt 12,0°C
rel. Luftfeuchte 85%	Taupunkt 13,2°C
rel. Luftfeuchte 70%	Taupunkt 14,3°C

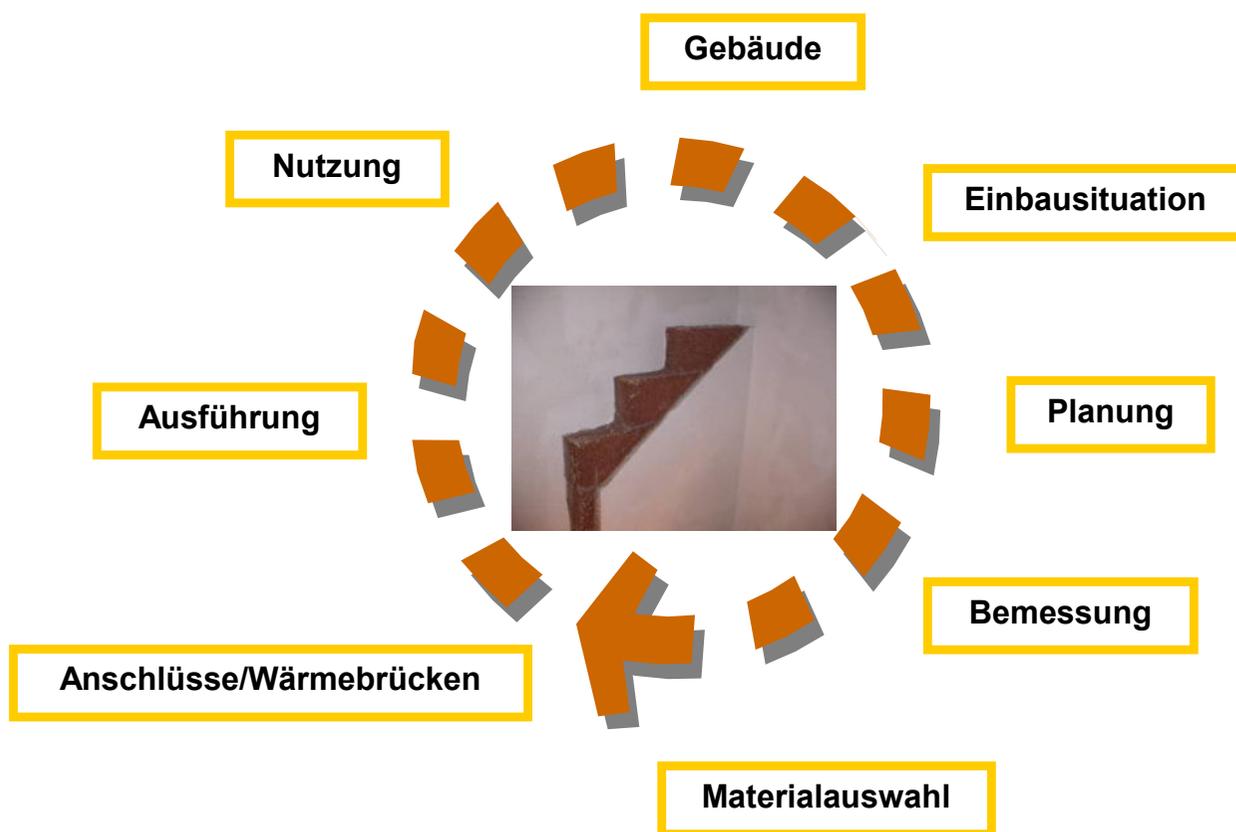




Unterschiedliche Einflussfaktoren auf Innendämm-Systeme



Jeder Einzelschritt eines Innendämm-systems entscheidet über den Erfolg!



FVID

Gründung: 2011
Sitz: Frankfurt am Main
Internet: www.fvid.de

Erfolgreiche Innendämmung im Detail: Das Praxis-Handbuch für die optimale Lösung

Die Neuauflage stellt Ihnen umfassende Informationen zur Verfügung, um die Planung und Ausführung von Innendämmungen im Bestand zu erleichtern. Zudem bietet das Handbuch Ihnen detaillierte Erläuterungen der verschiedenen Innendämmsysteme und gibt Ihnen zusätzlich Tipps, welche rechtlichen Aspekte bei Innendämm-Maßnahmen beachtet werden sollten und macht Sie auf juristisch bedeutende Fragestellungen aufmerksam.



**Direkt bestellen per Fax an 06123 9238-244
oder online unter www.baufachmedien.de**

Praxis-Handbuch Innendämmung

Vom Verband FVID e.V.

2023. 2., aktualisierte Auflage. DIN A4.

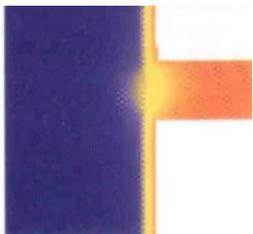
356 Seiten mit 71 Tabellen und

392 farbigen Abbildungen.

ISBN 978-3-481-04623-1.

€ 109,- (Nur bis 31.12.2023, danach € 119,-)

Bemessung mit Innendämmungs-“Ampel“



$$\Delta R_i = \frac{\text{Dicke}}{\text{WLF}}$$

WLF =
Wärmeleitfähigkeit

$\Delta R_i >$
 $2,0 \dots 2,5$
 $\text{m}^2\text{K/W}$:
hygrotherm.
Simulation

**Hoher energetischer Standard
nur mit Bauphysikbüro – und
WTA-Merkblatt 6-5!**

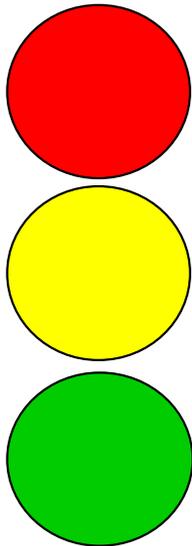
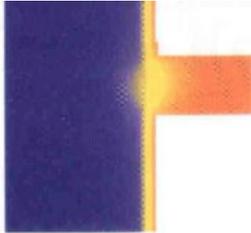
$1,0 < \Delta R_i$
 $\leq 2,0 \dots 2,5$
 $\text{m}^2\text{K/W}$:
nach WTA
MB 6-4

**Energetische Sanierung z.B. nach
KfW/BAFA möglich; Planung und
Detailbetrachtung erforderlich –
mit WTA-Merkblatt 6-4!**

$\Delta R_i \leq$
 $0,8 \dots 1,0$
 $\text{m}^2\text{K/W}$:
nachweis-
frei

**Deutliche Reduzierung Wärme-
verluste + Schimmelpilzrisiko,
Verbesserung der Behaglichkeit,
Mindestwärmeschutz möglich**

Innendämmungs-“Ampel“ als FVID-Bewertungstool



FVID Bewertungshilfe 1.5.99.12 - Konstruktionen

Nachweis nach WTA Ausgabe

Suchbegriff: Suche Zurücksetzen Undo Redo

Gewerk: Alle

Bauteil: Alle

Name	U-Wert [W/(m²K)]	R_T-Wert [m²K/W]	
Mauerwerk Bimsvollsteine U=0,90 W/(m²K)	0,902	1,109	
Mauerwerk Hohlblock 50mm MW U=0,46 W/(m²K)	0,456	2,191	
Mauerwerk Hohlblock U=1,41 W/(m²K)	1,405	0,712	
Mauerwerk Ziegel einschalg 40mm EPS U=0,57 W/(m²K)	0,57	1,755	
Mauerwerk Ziegel einschalg U=1,42 W/(m²K)	1,418	0,705	
Mauerwerk Ziegel einschalg U=1,72 W/(m²K)	1,719	0,582	

Schichtaufbau erweiterter Daten Katalogzuweisung Bauteilzuweisung Feuchteschutz nach WTA

Legend for Graph:

- DIN 4108-3
- WTA 6-4 gut saugfähig
- WTA 6-4 schlecht saugfähig

Fachverband Innendämmung e.V.
rvo ...besser innen dämmen!

ZUB Systems GmbH 2006-2018 ©

<https://fvid.de/bewertungstool/>

1. Funktionierende Vertikalabdichtung*
2. Funktionierende Horizontalabdichtung*
3. Schlagregenschutz der Fassaden / Sockel
4. Geeignete Wärmedämmmaßnahmen
5. Putzerneuerung/dekorative Oberflächen (durch Sanierputz)
6. Klimatisierung bzw. Nutzungsanpassung
7. Abgestimmte Materialsysteme

* Nicht immer durchführbar

Feuchtigkeitsursachen ...



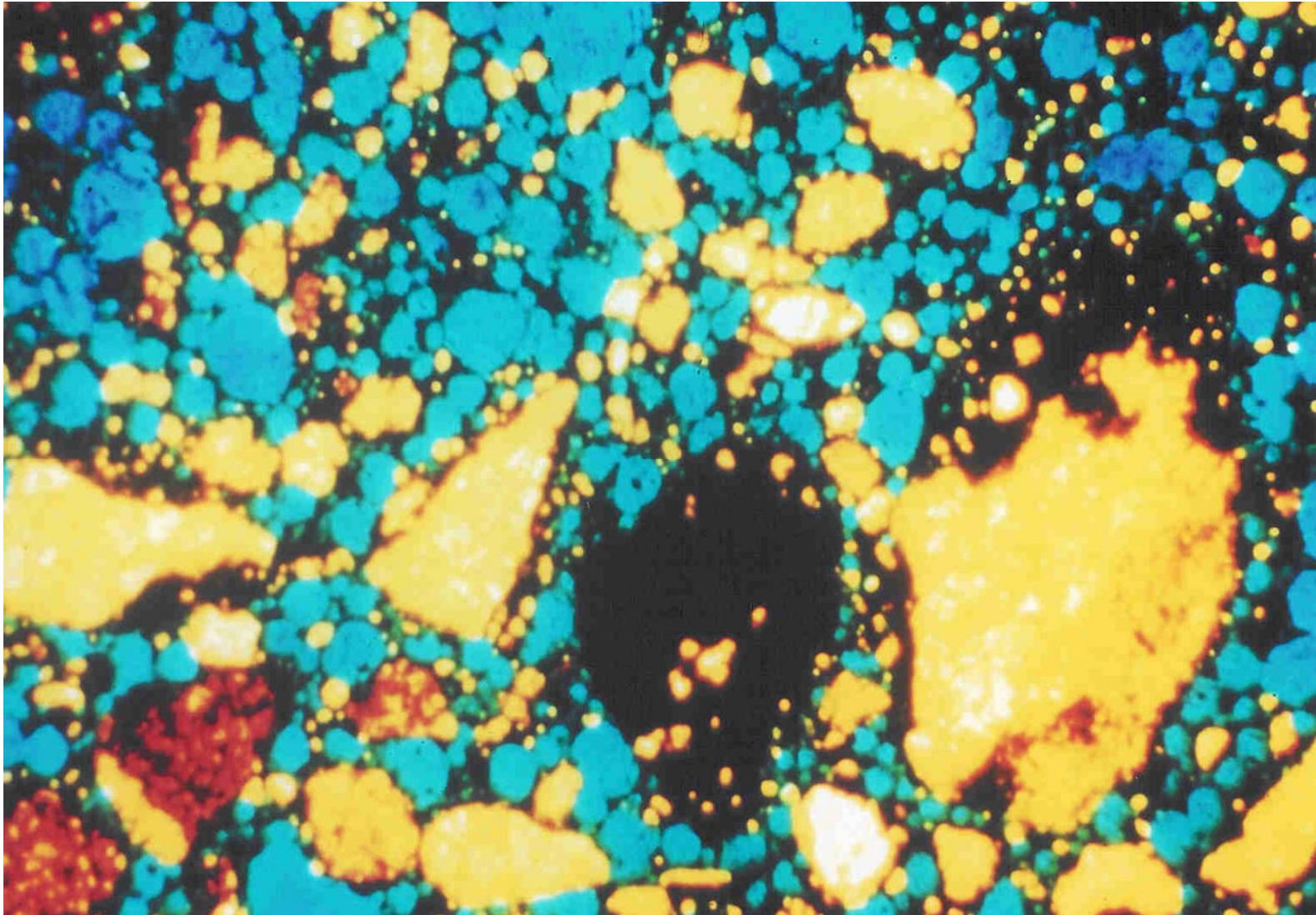
„Sanierputzsysteme dienen zum Verputzen feuchter und/oder salzhaltiger Mauerwerke.

Baustoffschädigende Salze aus dem Untergrund werden im Putz eingelagert und somit von der Putzoberfläche ferngehalten. (...)

Es sind Putze mit hoher Porosität und Wasserdampfdurchlässigkeit bei gleichzeitig erheblich verminderter kapillarer Leitfähigkeit.“

WTA-Merkblatt 2-9-20/D

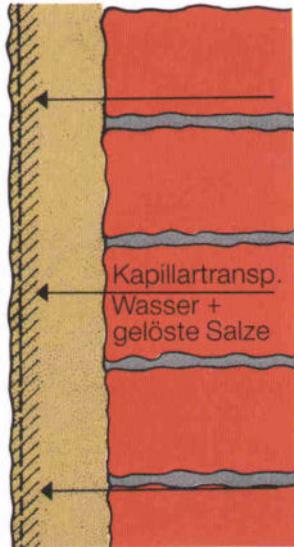
Hohe Porosität mit gleichzeitiger Wasserabweisung



Verdunstungszone im Putz, nicht auf Putz

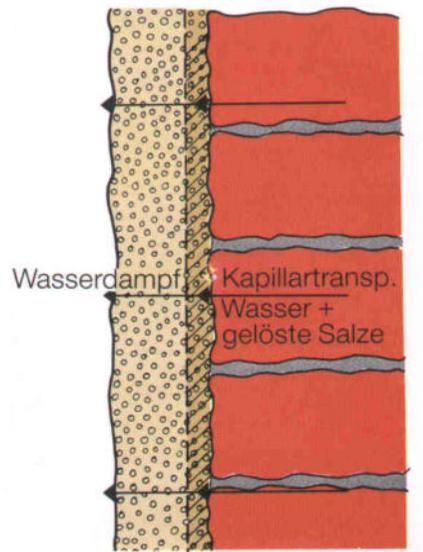


Üblicher Mauerwerk Putz

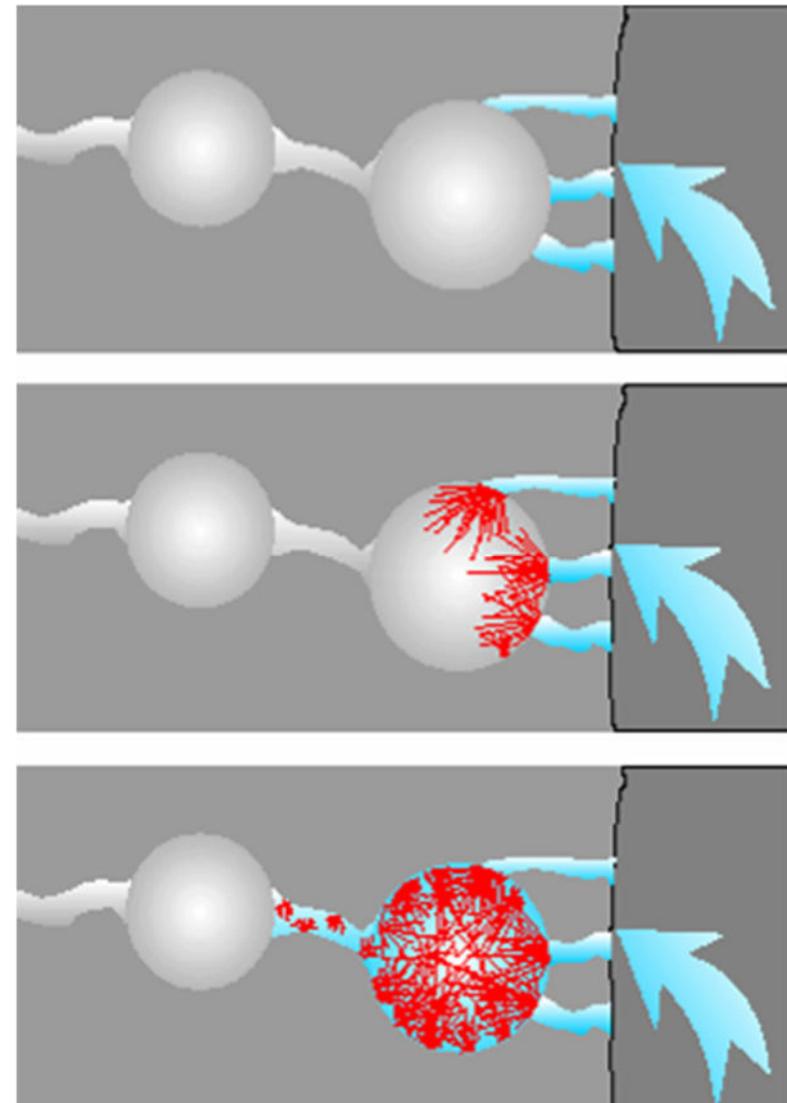


Verdunstungszone

Sanierputz Mauerwerk



Verdunstungszone



➤ WTA-Merkblatt 2-9-20/D

Quelle: Fa. Baumit, Bad Hindelang

Chronologie

4. Merkblatt (2-9-20)

3. Merkblatt (2-9-04)

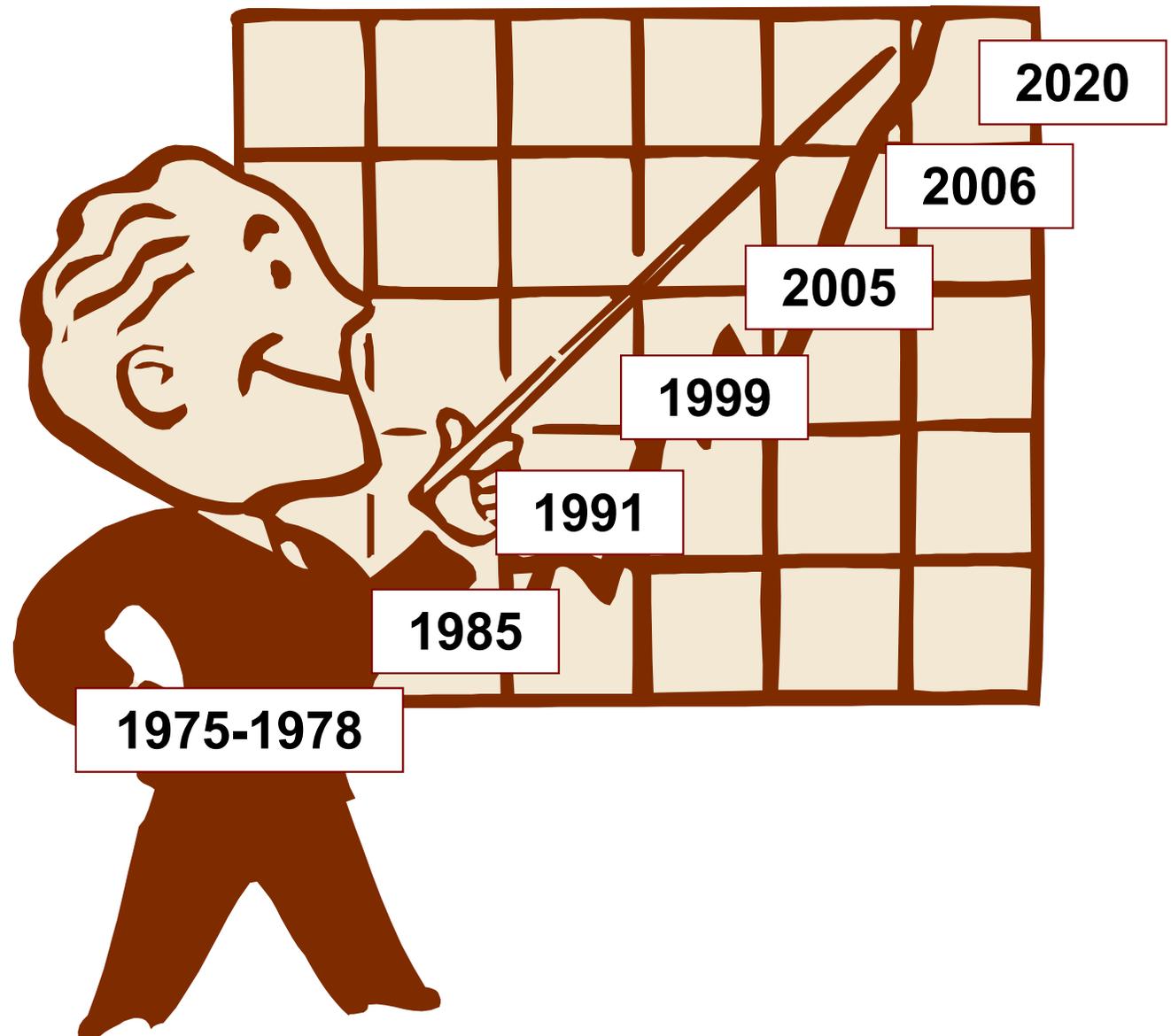
EN 998-1/DIN V 18550

WTA-Zertifizierung

2. Merkblatt (2-2-91)

DIN 18550/1. Merkblatt

Die 1. Sanierputz-
Schritte



Anforderungen

WTA		Sanierputzsysteme	Merkblatt 2-9 Ausgabe: 03.2020/D
<p><i>Renovation mortar systems</i> <i>Systèmes d'assainissement</i></p> <p>Deskriptoren Definition Sanierputz-WTA, Systemanforderungen, Prüfverfahren, Qualitätssicherung, Dienstleistungsmarke, Zertifizierung, Planung, Untergrundvorbereitung, Verarbeitung, Deckschichten, Formblatt Prüfzeugnis</p> <p>Key Words Definition of renovation mortar systems according to WTA, requirements for the systems, test methods, quality assurance, processing, covers, certifying procedure, planning, preparation of substrate, application, test report</p> <p>Mots-Clés Définition d'un enduit d'assainissement suivant WTA, exigences aux systèmes, méthodes d'essai, assurance de qualité, mise en œuvre, couches de revêtement, procédure de la certification, projet, façonnement, rapport d'essai</p> <p>Erläuterungen zum Merkblatt Dieses Merkblatt ersetzt das bisherige Merkblatt 2-9-04/D „Sanierputzsysteme“.</p>			
		Inhalt	Seite
1	Einleitung	4	4
2	Definitionen	4	4
3	Sanierputzsysteme	4	4
3.1	Wirkprinzip und Zusammensetzung	4	4
3.2	Einsatzbereich und Anwendung	5	5
3.3	Anwendungsgrenzen	5	5
4	Anforderungen an Sanierputzsysteme-WTA	6	6
4.1	Allgemein	6	6
4.2	Spritzbewurf-WTA	6	6
4.3	Grundputz-WTA	7	7
4.4	Sanierputz-WTA	8	8
4.5	Deckschichten	9	9
5	Planung	9	9
5.1	Voruntersuchungen	9	9
5.2	Materialauswahl und Hinweise	10	10
6	Prüfverfahren	10	10
6.1	Prüfkörperherstellung und Vorbereitung	10	10
6.2	Prüfungen am Frischmörtel	11	11
6.3	Prüfungen am Festmörtel	12	12
6.4	Prüfung von Sanierputzeigenschaften bei Maschinenverarbeitung	14	14
7	Qualitätssicherung	14	14
7.1	Überwachung und Produktionskontrolle	14	14
7.2	Zertifizierung	15	15
7.3	Technische Angaben und Kennzeichnung	16	16
7.4	Prüfung von Festmörtel-eigenschaften am Bauwerk entnommener Putzproben	16	16
8	Verarbeitungshinweise	17	17
8.1	Allgemein	17	17
8.2	Putzgrundvorbereitungen	17	17
8.3	Verarbeitung	18	18
8.4	Nachbehandlung und Erhärtungsbedingungen	19	19
9	Sonstige Anforderungen	19	19
10	Literatur	24	24
	Anlage	26	26

Tabelle 3: Anforderungen an Sanierputz-WTA

Eigenschaft	Einheit	Prüfverfahren	Anforderungen WTA
Frishmörtel			
Frishmörtelkonsistenz ²⁾ , ³⁾ (Ausbreitmaß)	mm	DIN EN 1015-3 [4]	170 ± 5
Frishmörtelrohichte ²⁾	kg/m ³	DIN EN 1015-6 [5]	dekl. Bereich
Luftgehalt	Vol.-%	DIN EN 1015-7 [6] Verfahren A	> 25
Wasserrückhaltung ¹⁾	%	Kap. 6.2.4	> 85
Festmörtel			
Trockenrohichte	kg/m ³	DIN EN 1015-10 [8]	< 1.400 (Richtwert)
Druckfestigkeit	N/mm ²	DIN EN 1015-11 [9]	1,5 bis 5,0
Biegezugfestigkeit ⁴⁾	N/mm ²	DIN EN 1015-11 [9]	Prüfgergebnisse
Festigkeitsverhältnis Druck-/Biegezugfestigkeit	—	Kap. 6.3.5	< 3
Kap. Wasseraufnahme nach 24 h (Scheiben)	kg/m ²	Kap. 6.3.7	> 0,3
Wassereindringung (Scheiben)	mm	Kap. 6.3.8	< 5
Koeffizient Wasserdampfdurchlässigkeit (μ-Wert) ¹⁾	—	DIN EN ISO 12572 [12] Kap. 6.3.9	< 12
Porosität	Vol.-%	Kap. 6.3.10	> 40
Salzresistenz ¹⁾	—	Kap. 6.3.11	bestanden
Eigenschaften bei Maschinenverarbeitung ^{1),3)}			
Luftgehalt	Vol.-%	DIN EN 1015-7 [6] Verfahren A	dekl. Bereich
Frishmörtelrohichte	kg/m ³	DIN EN 1015-6 [5]	dekl. Bereich
Porosität Festmörtel	Vol.-%	Kap. 6.3.10	> 40

¹⁾ nur bei der Erstrprüfung nachzuweisen und bei Rezeptänderung
³⁾ praxisgerechte Konsistenz nach Herstellerangaben

²⁾ Richtwert, Herstellerangabe maßgebend
⁴⁾ kein bestimmter Wert gefordert, Prüfgergebnisse sind aber anzugeben

Vorgehensweise

WTA		Sanierputzsysteme	Merkblatt 2-9 Ausgabe: 03.2020/D
<i>Renovation mortar systems</i> <i>Systèmes d'assainissement</i>			
Deskriptoren			
Definition Sanierputz-WTA, Systemanforderungen, Prüfverfahren, Qualitätssicherung, Dienstleistungsmarke, Zertifizierung, Planung, Untergrundvorbereitung, Verarbeitung, Deckschichten, Formblatt Prüfzeugnis			
Key Words			
Definition of renovation mortar systems according to WTA, requirements for the systems, test methods, quality assurance, processing, covers, certifying procedure, planning, preparation of substrate, application, test report			
Mots-Clés			
Définition d'un enduit d'assainissement suivant WTA, exigences aux systèmes, méthodes d'essai, assurance de qualité, mise en œuvre, couches de revêtement, procédure de la certification, projet, façonnement, rapport d'essai			
Erläuterungen zum Merkblatt			
Dieses Merkblatt ersetzt das bisherige Merkblatt 2-9-04/D „Sanierputzsysteme“.			
		Inhalt	Seite
1	Einleitung		4
2	Definitionen		4
3	Sanierputzsysteme		4
3.1	Wirkprinzip und Zusammensetzung		4
3.2	Einsatzbereich und Anwendung		5
3.3	Anwendungsgrenzen		5
4	Anforderungen an Sanierputzsysteme-WTA		6
4.1	Allgemein		6
4.2	Spritzbewurf-WTA		6
4.3	Grundputz-WTA		7
4.4	Sanierputz-WTA		8
4.5	Deckschichten		9
5	Planung		9
5.1	Voruntersuchungen		9
5.2	Materialauswahl und Hinweise		10
6	Prüfverfahren		10
6.1	Prüfkörperherstellung und Vorbereitung		10
6.2	Prüfungen am Frischmörtel		11
6.3	Prüfungen am Festmörtel		12
6.4	Prüfung von Sanierputzeigenschaften bei Maschinenverarbeitung		14
7	Qualitätssicherung		14
7.1	Überwachung und Produktionskontrolle		14
7.2	Zertifizierung		15
7.3	Technische Angaben und Kennzeichnung		16
7.4	Prüfung von Festmörtel-eigenschaften am Bauwerk entnommener Putzproben		16
8	Verarbeitungshinweise		17
8.1	Allgemein		17
8.2	Putzgrundvorbereitungen		17
8.3	Verarbeitung		18
8.4	Nachbehandlung und Erhärtungsbedingungen		19
9	Sonstige Anforderungen		19
10	Literatur		24
	Anlage		26

Tabelle 7: Maßnahmen in Abhängigkeit von der Salzbelastung des Putzgrundes

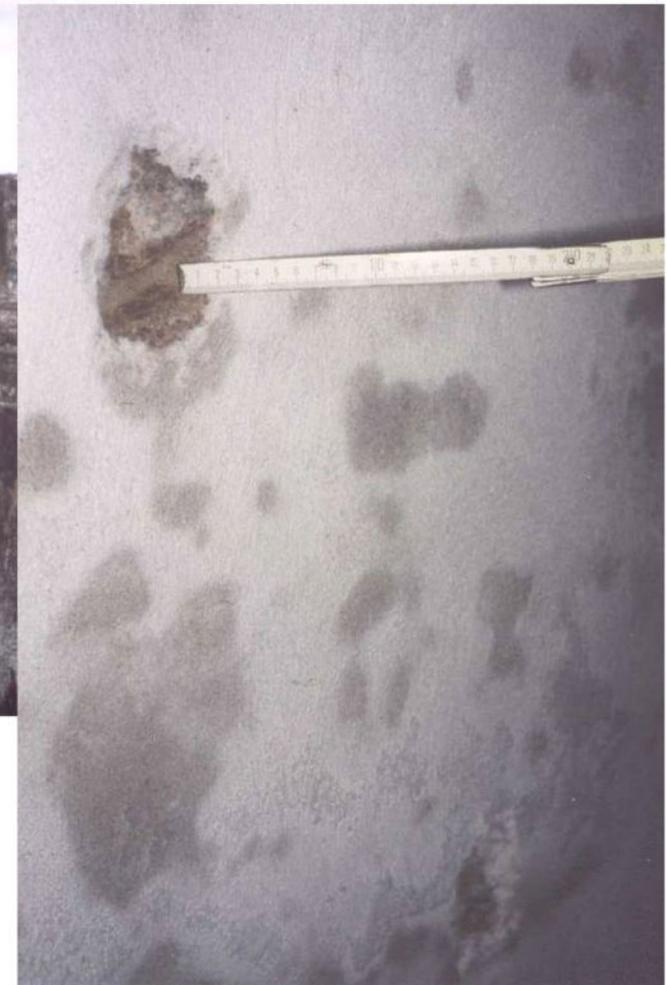
Salzbelastung 1)	Maßnahmen	Schichtdicken in mm	Bemerkungen
gering	1. Spritzbewurf-WTA 2. Sanierputz-WTA	≤ 5 ≥ 20	Spritzbewurf in der Regel nicht deckend, gegebenenfalls nach Herstellervorschrift voll deckend; Gesamtdicke der Schichten gemäß Kap. 8.3.3
mittel bis hoch	1. Spritzbewurf-WTA 2. Sanierputz-WTA 3. Sanierputz-WTA	≤ 5 10 bis 20 10 bis 20	
	1. Spritzbewurf-WTA 2. Grundputz-WTA 3. Sanierputz-WTA	≤ 5 ≥ 10 ≥ 15	

1) Durch Voruntersuchungen zu ermitteln und zu bewerten, siehe Tabellen 6.1 und 6.2.

Bei Nichtbeachtung kommt es zu Sanierputzfehlern



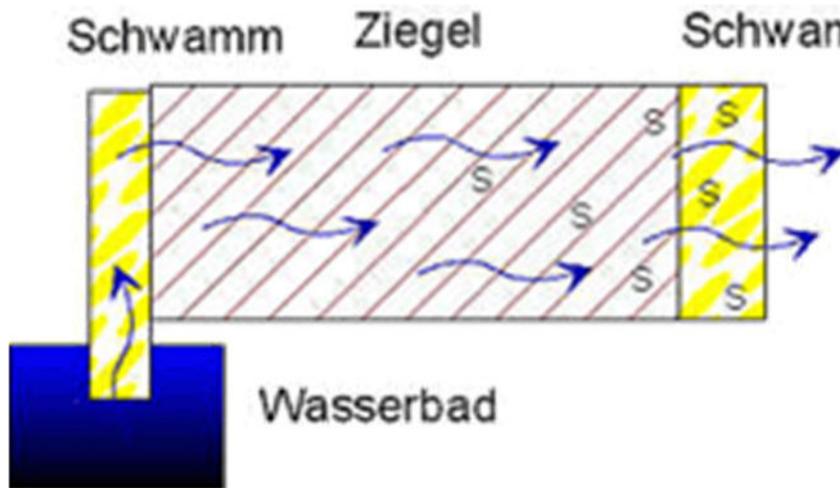
Schichtdicke



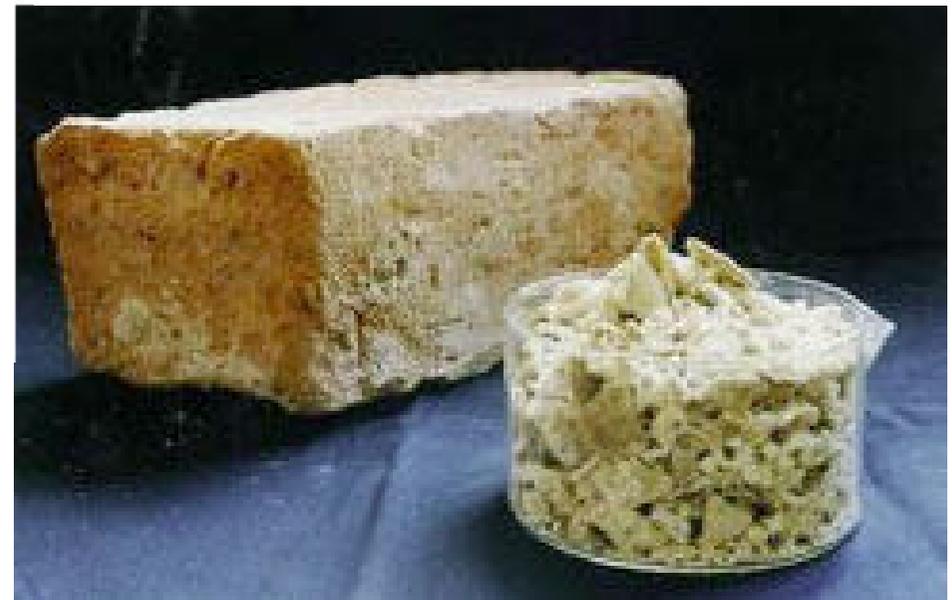
**Salz- und Feuchtigkeitsdurchdringung
wegen zu geringer Schichtdicke**

Kompressen

➤ WTA-Merkblatt 3-13-19/D



= Cellulosefasern (Typ Arbocel)



Dient auch der Entfernung von Krusten

Kompresse



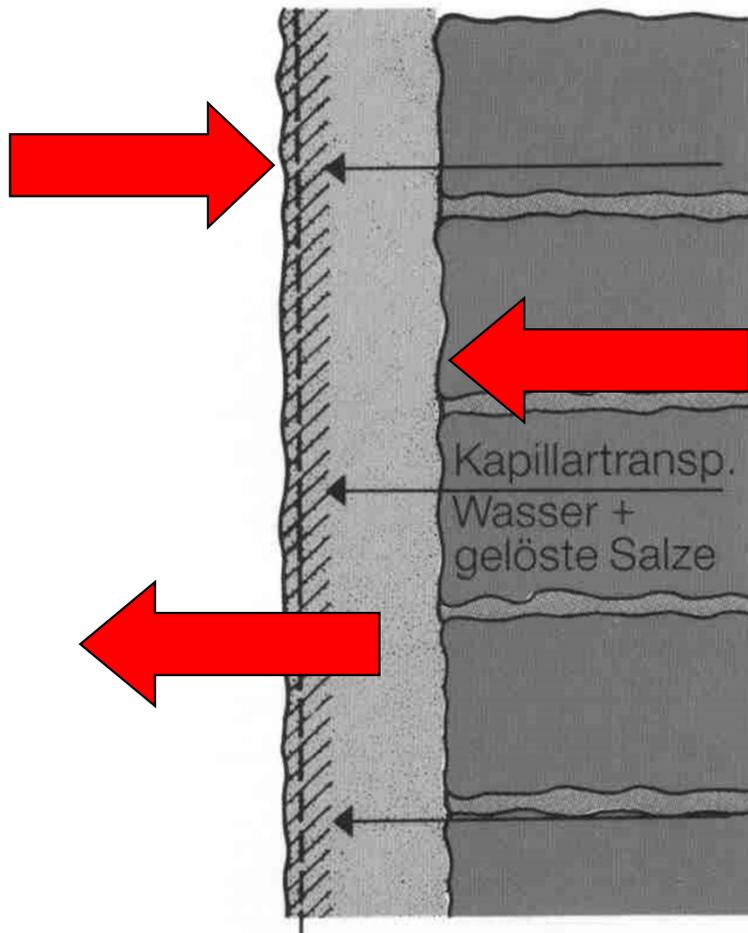
Funktion / Arten

➤ WTA-Merkblatt 2-10-06/D

Schutz empfindlicher
Oberflächen vor Ein-
wirkungen von Außen

Beschleunigte
Reduzierung des
Feuchtigkeitsgehalts

Beschleunigte
Reduzierung des
Salzgehalts



Verhinderung von
Schäden durch Ein-
wirkungen von Innen

Opferputze



1. Funktionierende Vertikalabdichtung*
2. Funktionierende Horizontalabdichtung*
3. Schlagregenschutz der Fassaden / Sockel
4. Geeignete Wärmedämmmaßnahmen
5. Putzerneuerung/dekorative Oberflächen (durch Sanierputz)
6. Klimatisierung bzw. Nutzungsanpassung
7. Abgestimmte Materialsysteme

* Nicht immer durchführbar

Wichtige flankierende Maßnahmen: Regelung der Luftfeuchte



Quelle: Fa. inVENTer, Löberschütz: iV-Twin+ Einzelraumlüftung



1. Funktionierende Vertikalabdichtung*
2. Funktionierende Horizontalabdichtung*
3. Schlagregenschutz der Fassaden / Sockel
4. Geeignete Wärmedämmmaßnahmen
5. Putzerneuerung/dekorative Oberflächen (durch Sanierputz)
6. Klimatisierung bzw. Nutzungsanpassung
- 7. Abgestimmte Materialsysteme**

* Nicht immer durchführbar

Praxisbeispiele

① Abstimmung der Einzelkomponenten, z.B. bei ...

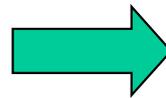
① ... Abdichtungs-Systeme

① ... Wärmedämmverbund-Systeme

① ... Innendämm-Systeme

① ... Sanierputz-Systeme

① ... usw.



Parameter:

① Putzaufbau

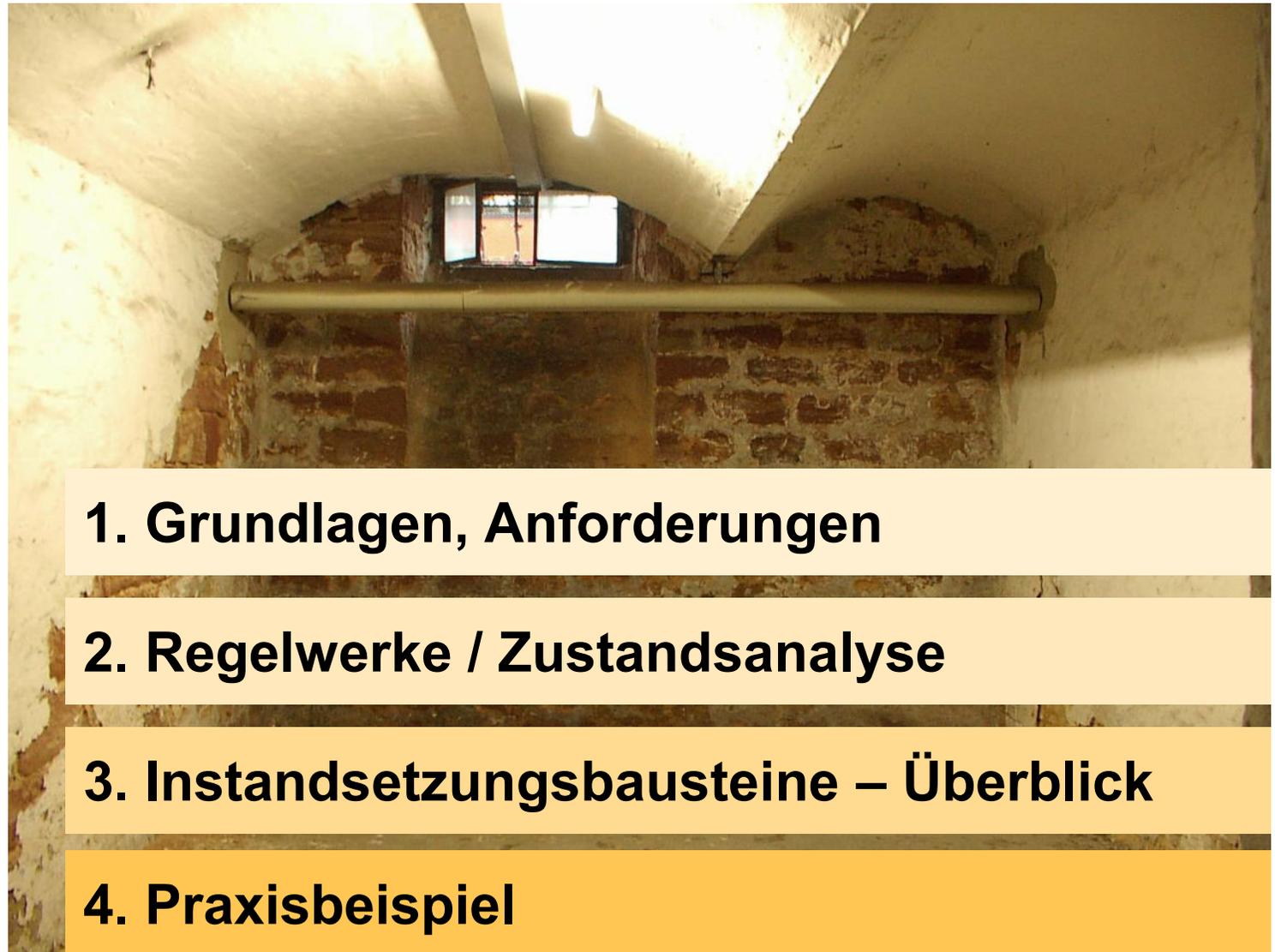
① Putzdicke

① Beschichtung $s_D \leq 0,2 \text{ m}$

① Aber auch der Systeme **UNTEREINANDER**

Sanierung feuchter und versalzter Wände

Von A = Abdichtung über R = Regelwerke bis Z = Zustandsanalyse



1. Grundlagen, Anforderungen

2. Regelwerke / Zustandsanalyse

3. Instandsetzungsbausteine – Überblick

4. Praxisbeispiel

Königliche Postkutschenstation in Landau (in der Pfalz)



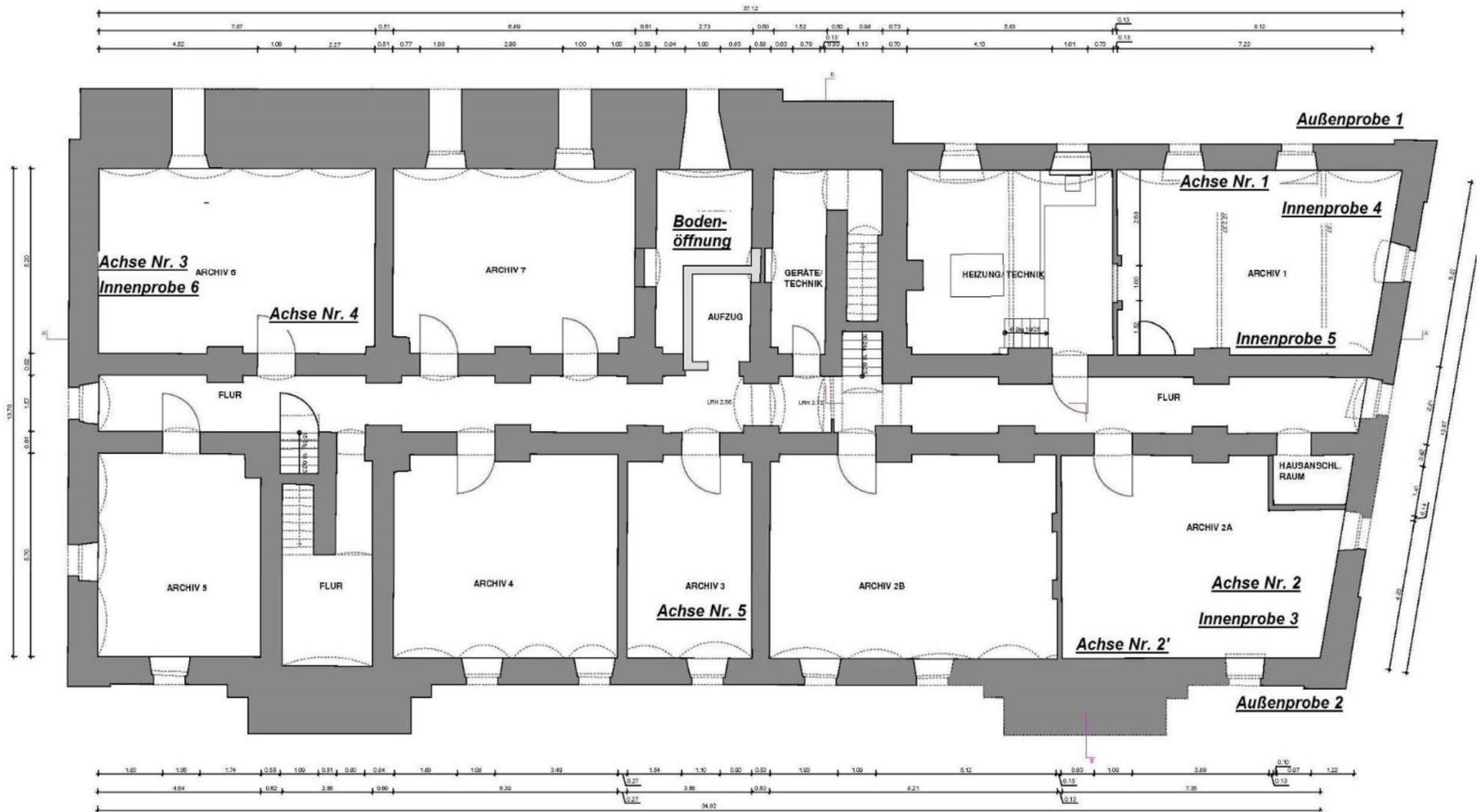
Bildquelle: ARCHImedes GmbH, Landau

Stadtarchiv in Landau (in der Pfalz)





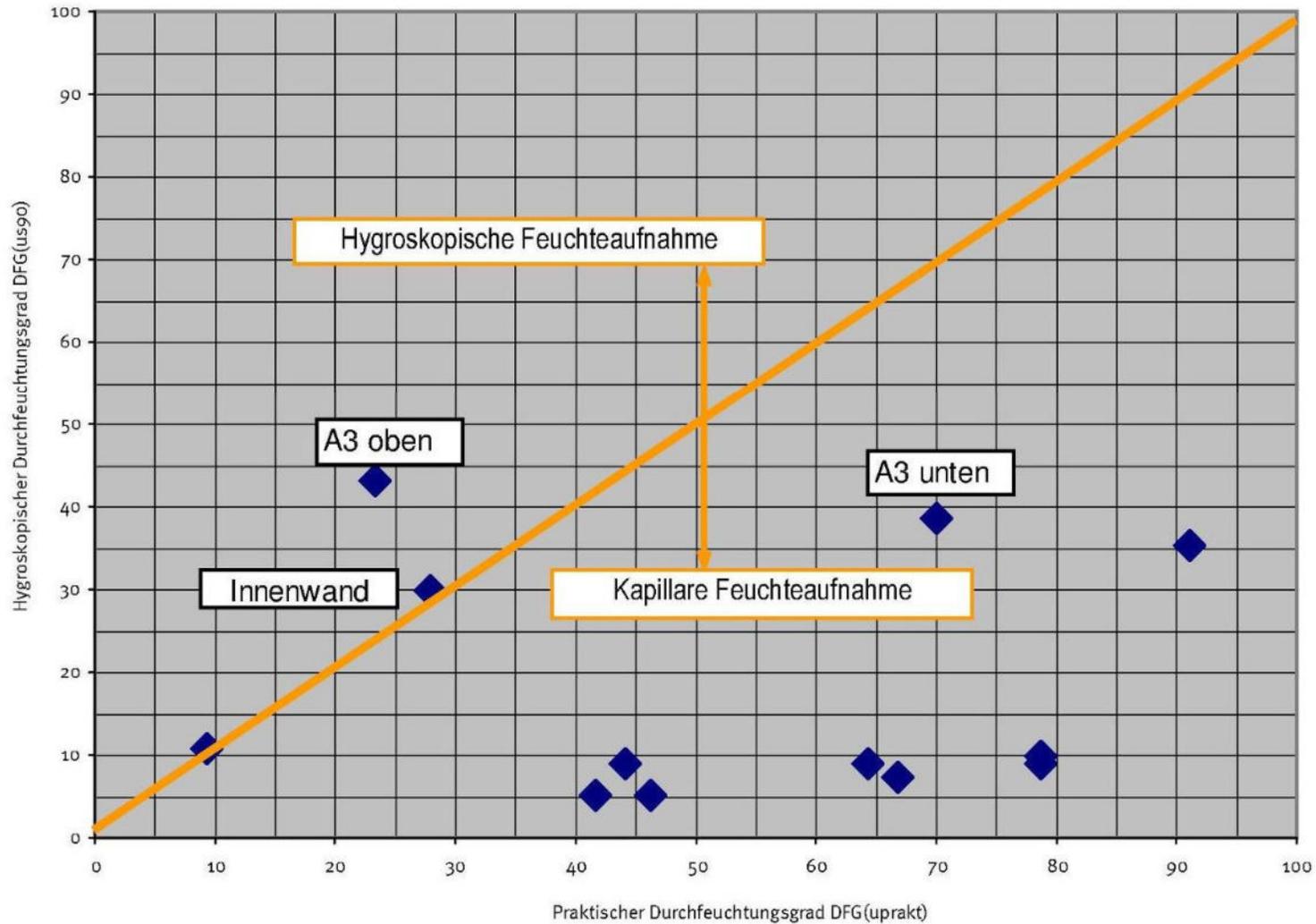
Sanierung von feuchtem / versalztem Mauerwerk



Grundriss Kellergeschoss

Sanierung von feuchtem / versalztem Mauerwerk

Zusammenhang zwischen praktischer Durchfeuchtung der entnommenen Proben und der an gleichen Proben gemessenen hygroskopischen Durchfeuchtung bei 20 °C/85 % r.F.



Nachträgliche Bauteil-Abdichtungen

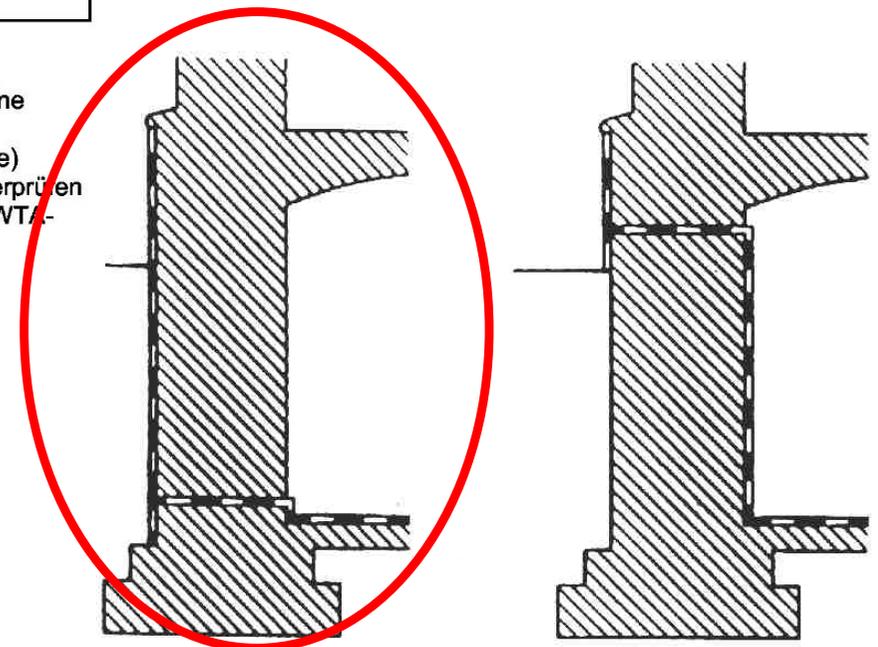
➤ WTA-Merkblatt 4-6-05/D

Lastfälle / Beanspruchung	Außenabdichtung	Innenabdichtung	Injektionen
Bodenfeuchte	x	x	x
Nichtstauendes Sickerwasser	x (1)	x	x
Nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen	x		
Drückendes Wasser Aufstauendes Sickerwasser	x (2) und (3)	x (2) und (3)	x (2) und (3)
Feuchtigkeit infolge Hygroskopizität von Salzen	- (4)	- (4)	-
Tauwasser / Kondensationsfeuchtigkeit	- (5)	- (5)	- (5)

Tabelle 1: Abdichtungsmaßnahmen in Abhängigkeit von der Wasserbeanspruchung :

- (1) Wenn der Baugrund aus bindigem oder schwach durchlässigem Boden besteht ($k \leq 10^{-4}$ m/s), ist eine Dränung gem. DIN 4095; ansonsten ist eine Abdichtung gegen drückendes Wasser auszuführen
- (2) nur bei wasserdichtem Anschluss an angrenzende wasserundurchlässige Bauteile (z.B. Bodenplatte)
- (3) die Standsicherheit des Bauwerks und des Abdichtungsuntergrundes ist nachzuweisen bzw. zu überprüfen
- (4) liegt ausschließlich eine hygroskopische Feuchtigkeitsaufnahme vor, ist es Stand der Technik, ein WTA-Sanierputzsystem aufzubringen
- (5) Wärmedämmung/Dampfsperre kann je nach Nutzung erforderlich werden

Lage der nachträglichen horizontalen Abdichtung wird von der Anordnung der (vorhandenen intakten oder nachträglich aufzubringenden) Flächenabdichtung bestimmt



Überprüfung des Raumklimas:
Langzeitmessungen



Nachträgliche horizontale Abdichtung

Mechanische Verfahren (Beispiel Mauersägeverfahren)



Nachträgliche vertikale Abdichtung



Bautrocknung



Reduzierung des Versalzungsgrades mit Kompressen



Stadtarchiv in Landau (in der Pfalz)

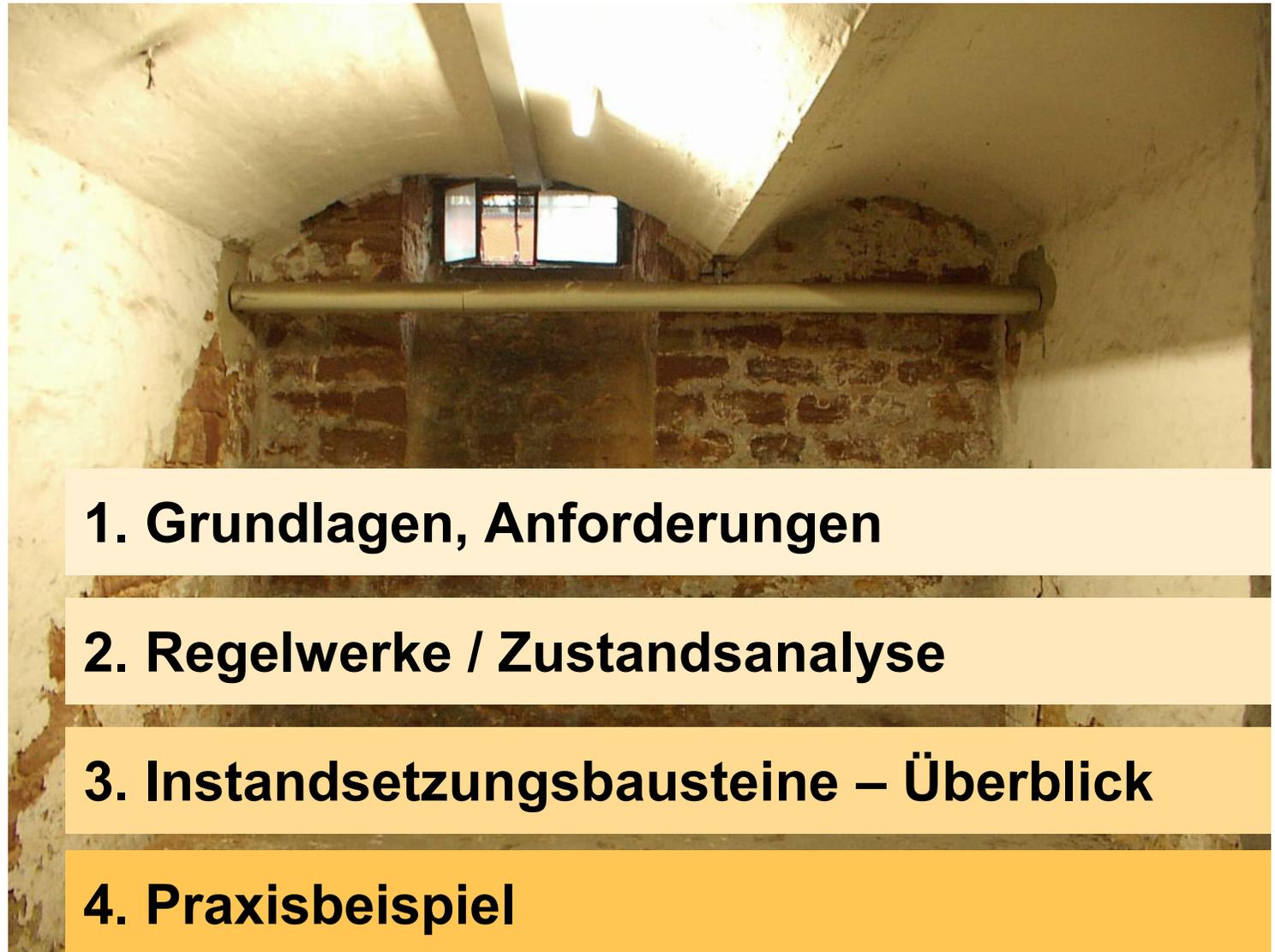


Stadtarchiv in Landau (in der Pfalz)



Sanierung von feuchtem / versalztem Mauerwerk

Von A = Abdichtung über R = Regelwerke bis Z = Zustandsanalyse



1. Grundlagen, Anforderungen

2. Regelwerke / Zustandsanalyse

3. Instandsetzungsbausteine – Überblick

4. Praxisbeispiel

Sanierung feuchter und versalzter Wände

Von A = Abdichtung über R = Regelwerke bis Z = Zustandsanalyse

**Vielen Dank für Ihr
Zusehen + Zuhören.
Haben Sie noch Fragen?**

1. Grundlagen, Anforderungen

2. Regelwerke / Zustandsanalyse

3. Instandsetzungsbausteine – Überblick

4. Praxisbeispiel