



Wärmedämm- Verbundsysteme (WDVS)

**Einbau-Qualität und
Wartungskosten kontrollieren**



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 Kopievorlage 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 Fachwerkhaus die nachfolgende „Inschrift“ auf einem Gefach.



Diese Erfahrung beschreibt auch meine Eindrücke aus den Rückmeldungen von Teilnehmerinnen und Teilnehmern zu den Unterlagen bei Weiterbildungsveranstaltungen. Das Lager ist buchstäblich gespalten: die eine Hälfte möchte sich zurücklehnen, zuhören und anhand eines buchähnlichen Manuskriptes die Vortrags-/(Web-)Seminarinhalte zu einem späteren Zeitpunkt nachlesen können. Die andere Hälfte will das (Web-)Seminar anhand der verwendeten Präsentation nachvollziehen können.

Als Referent ist man daher in der schwierigen Situation, sich eine der beiden Möglichkeiten auszusuchen; beides zusammen geht meistens nicht! Bei diesem Web-Seminar habe ich mich entschieden, Ihnen **sämtliche** Präsentationsseiten als Arbeitsunterlage zur Verfügung zu stellen. So haben Sie die Möglichkeit, nach dem Web-Seminar ggf. nachlesen und vertiefen. Literaturquellen finden Sie auf der folgenden Seite; einige davon habe ich während des Web-Seminars genannt bzw. gezeigt. Ein schriftliches Skript habe ich nicht vorbereitet.

Wenn darüber hinaus noch weitere Fragen auftreten oder wenn Sie noch Angaben zu Literaturquellen benötigen, zögern Sie bitte nicht, die nachstehenden Kontaktdaten zu nutzen. Ich wünsche Ihnen ein interessantes, erfahrungs- und erlebnisreiches Web-Seminar „Wärmedämmverbundsysteme (WDVS): Einbau-Qualität und Wartungskosten kontrollieren“!

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

Literaturhinweise (alphabetisch geordnet, nicht vollständig)

- Arbeitsgemeinschaft Wärmedämmverbundsysteme im FV der Stein- und Keramischen Industrie Wirtschaftskammer Österreich (Hrsg.): Merkblatt „Aufdopplung von Wärmedämmverbundsystemen“; Wien Ausgabe 1-2008; im Internet unter www.waermeschutz.at
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW): Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“, Berlin 2001
- Cziesielski E., Vogdt F.U.: Schäden an Wärmedämm-Verbundsystemen; Schadensfreies Bauen (Hrsg. G. Zimmermann), Band 20; Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart 1999
- Deutsche Malerzeitschrift Die Mappe (Hrsg.): Algen und Pilze; Sonderdruck 11/2002
- Franke L., Deckelmann G., Stehr H., Espinosa E.M.: Schlagregenschutz und hygrisches Verhalten von Wärmedämmverbundsystemen mit Deckschichten aus baukeramischen Platten; in: Bauphysik der Außenwände – Schlussbericht DFG-Forschungsschwerpunktprogramm, Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart 2000
- Frössel F., Haegele W., Oberhaus H., Riedel W.: Wärmedämm-Verbundsysteme; Fraunhofer IRB-Verlag Stuttgart / Baulino-Verlag Waldshut-Tiengen 2007
- Himburg S.: Keramische Bekleidungen auf Wärmedämmverbundsystemen und massiven Untergründen; Veröffentlichungen der Technischen Universität Berlin Fachgebiet Bauphysik und Baukonstruktion
- Krus M., Fitz C., Holm A., Sedlbauer K.: Vermeidung von Algen- und Schimmelpilzwachstum an Fassaden durch Beschichtungen mit verringerter langwelliger Abstrahlung; IBP-Mitteilung Nr. 478 des Fraunhofer Institutes für Bauphysik, 33 (2006)
- Künzel H.M., Sedlbauer K.: Algen auf Wärmedämm-Verbundsystemen; IBP-Mitteilung Nr. 382 des Fraunhofer Institutes für Bauphysik, 28 (2001)
- Künzel H., Künzel H.M., Sedlbauer K. u. a.: Hygrothermische Beanspruchung und Lebensdauer von Wärmedämm-Verbundsystemen; Bauphysik 28 (2006), Heft 3, S. 152-163
- Lengsfeld K., Krus M., Künzel H.: Beurteilung des Langzeitverhaltens ausgeführter Wärmedämmverbundsysteme (WDVS); IBP-Mitteilung Nr. 581 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik Stuttgart/Holzkirchen, Jg. 51 (2024)
- Neumann H.-H.: Praxis-Handbuch Wärmedämm-Verbundsysteme; Verlagsgesellschaft R. Müller Köln 2009
- Oswald R., Abel R.: Leitfaden über hinzunehmende Unregelmäßigkeiten bei Neubauten; Bauforschungsbericht F 2297 des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau; IRB-Verlag Stuttgart 1995
- Sedlbauer K., Krus M., Breuer K., Hofbauer W.: Algenbildung aufgrund Tauwasser an Außenfassaden – Welche Einflussmöglichkeiten gibt es? Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) Stuttgart/Holzkirchen;
- Sedlbauer, K.: Vorhersage von Schimmelpilzbildung auf und in Bauteilen. Diss. Universität Stuttgart (2001)
- Sedlbauer K. u.a.: Neue Erkenntnisse zum mikrobiellen Bewuchs auf Außenoberflächen; WKSB Heft 56 (September 2006), S. 10-18
- Verband für Dämmstoffe, Putz und Mörtel (VDPM) e.V. (ehemals Fachverband WDVS): Gutachten und Qualitätsrichtlinien Dämmsysteme. Im Internet unter (Aufruf 29.09.2023): <https://www.vdpm.info/services/downloads/>
- WTA Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. München (Hrsg.): Beurteilung und Instandsetzung gerissener Putze an Fassaden; WTA-Merkblatt 2-4, Ausgabe 2014
- WTA - Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. (Hrsg.): WTA-Merkblatt 2-13 „Wärmedämm-Verbundsysteme: Wartung, Instandsetzung, Verbesserung“, Ausgabe 2015

WDVS: Einbau-Qualität und Wartungskosten kontrollieren

Pflege, Wartung und Ertüchtigung bestehender WDVS



1. Grundlagen / Anforderungen

2. Allgemeine Randbedingungen

3. Typische Einbauqualität

4. Pflege, Wartung, Instandhaltung

WDVS: Einbau-Qualität und Wartungskosten kontrollieren

Pflege, Wartung und Ertüchtigung bestehender WDVS



1. Grundlagen / Anforderungen

Chronologie

Allg. bauaufsichtliche
Zulassungen (abZ)

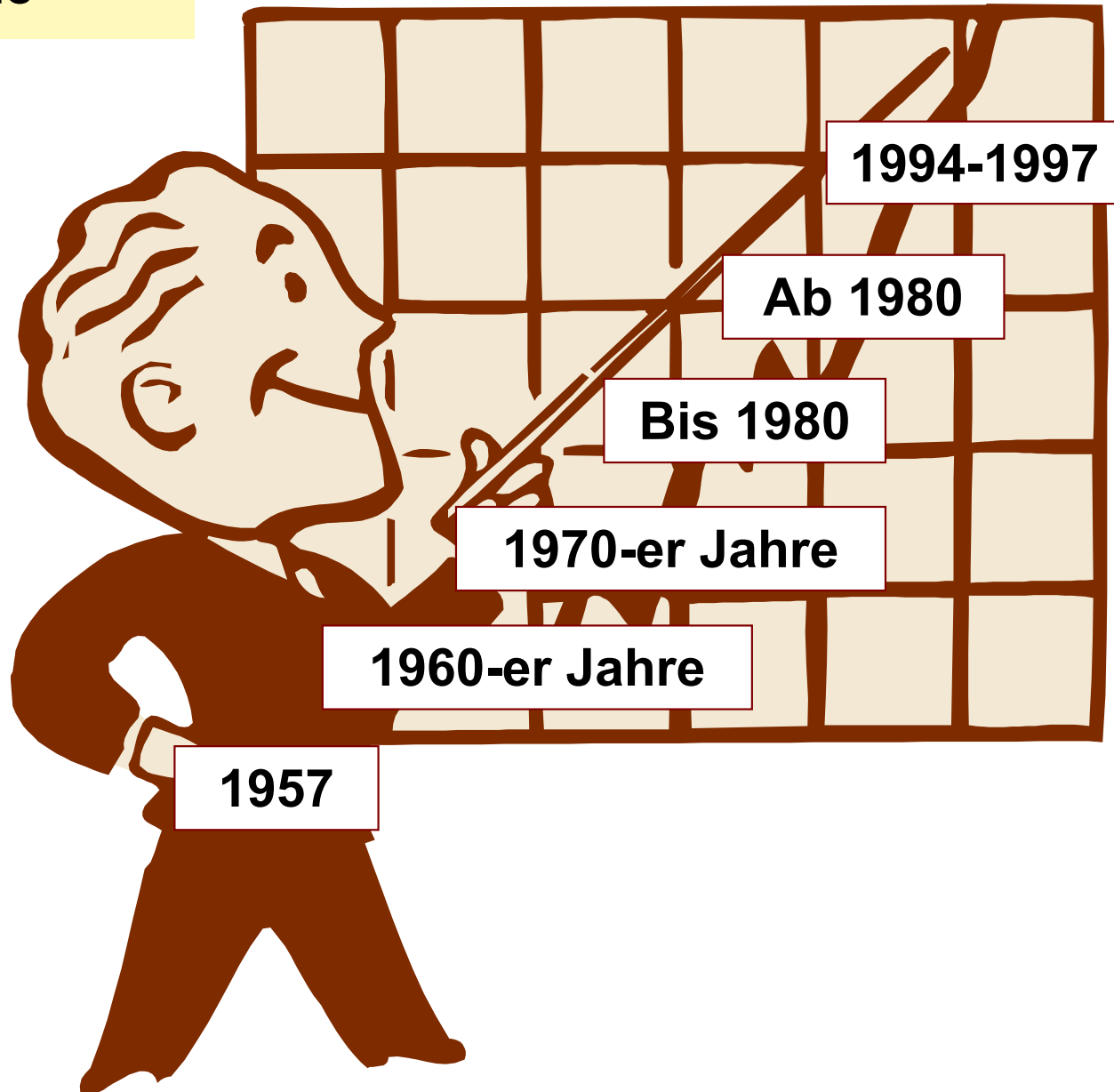
Weitere Normen, Richt-
linien, Merkblätter ...

PA-III-Prüfbescheide

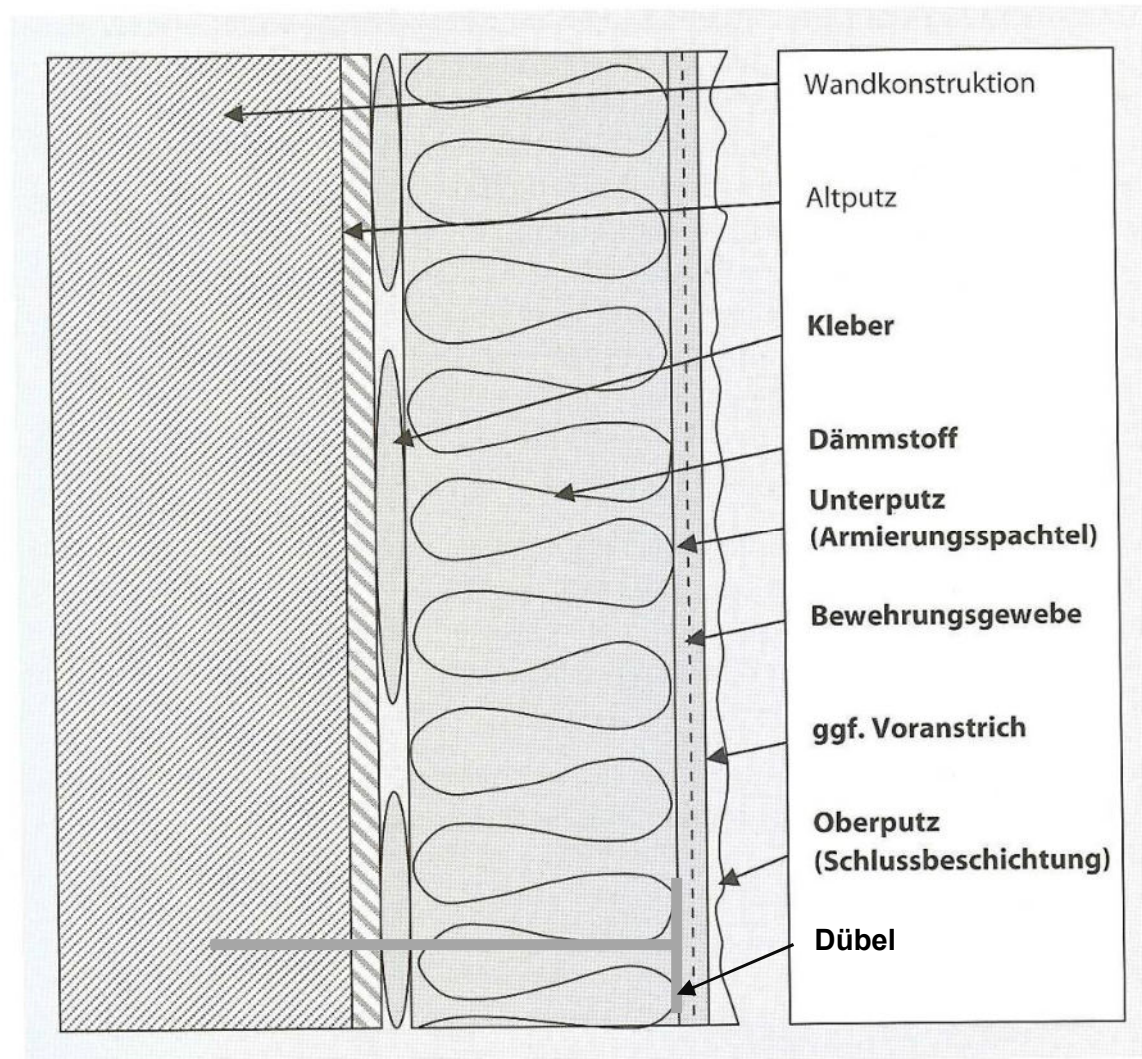
Ölkrise → Wohngebäude

Dämmung Vorratssilos

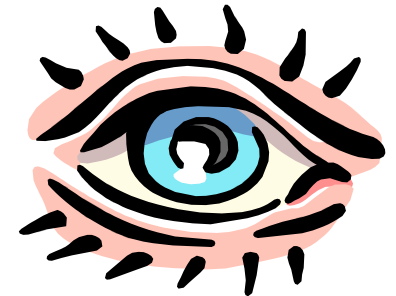
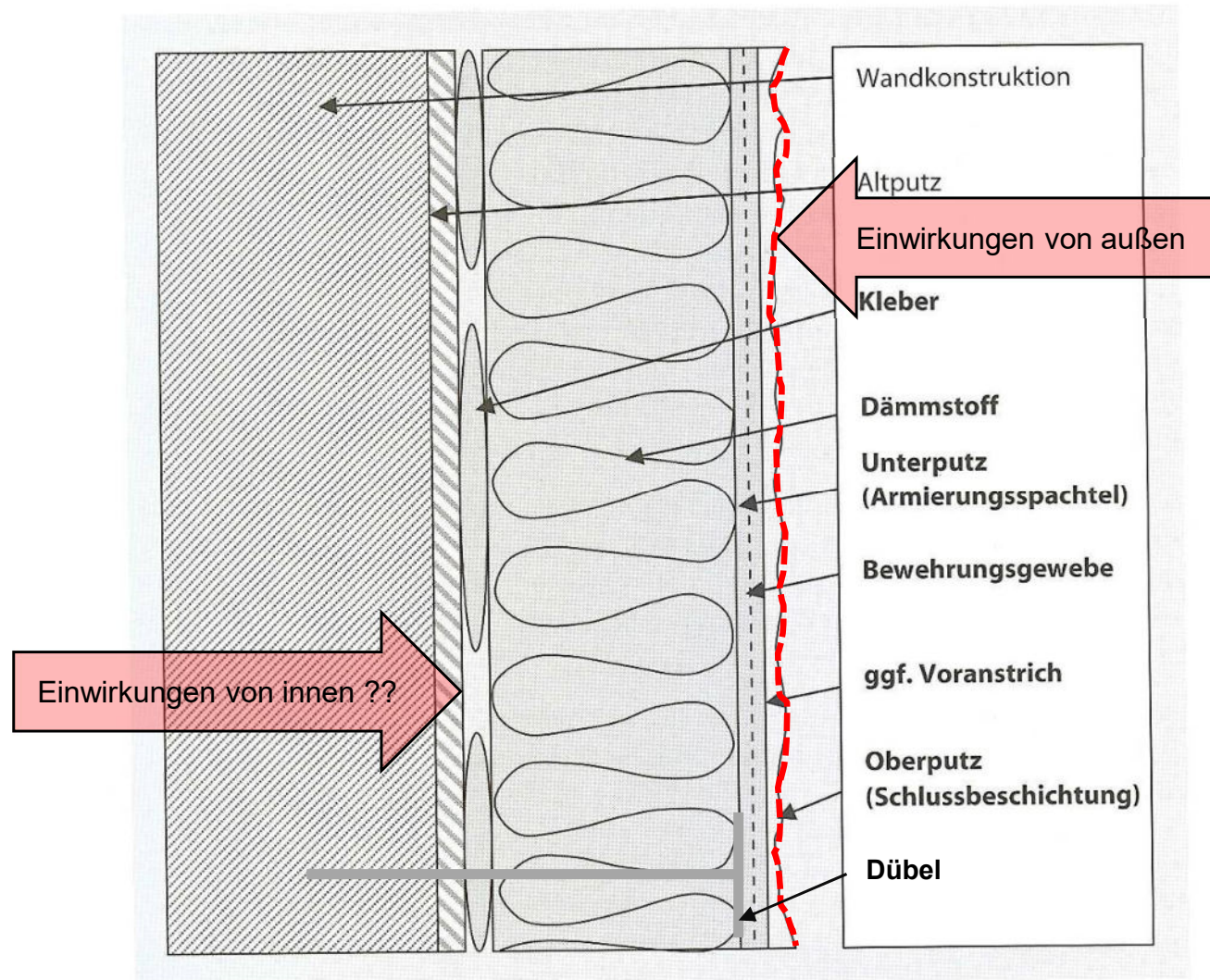
„Geburtsstunde“ Berlin:
3 cm „Styropor“



Schematischer Aufbau



Einbauqualität / Schäden bei WDVS



WDVS: Einbau-Qualität und Wartungskosten kontrollieren

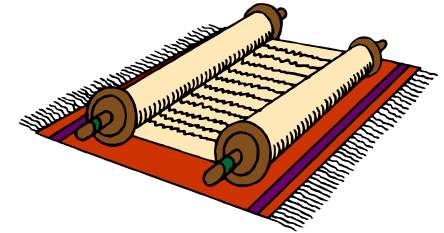
Pflege, Wartung und Ertüchtigung bestehender WDVS



1. Grundlagen / Anforderungen

2. Allgemeine Randbedingungen

Anerkannte Regeln der Technik für WDVS?



- ① Nach der Mehrheitsmeinung der Fachleute in Wissenschaft, Forschung und Technik bewährt =

- ✓ Wissenschaftlich untersucht
- ✓ Schadensfälle untersucht und ausgewertet
- ✓ Ausreichend lange Bewährungsdauer

- ① „Theoretisch richtig und in der Praxis bewährt“

① AbZ – ETA – ABG !

① Bis 2005: DIN 18550, 1-4

① Ab 2005: DIN 55699
DIN EN 998-1
DIN V 18550

① Ab 2014: DIN EN 13914, 1-2
DIN 18550, 1-2 (neu)

① VOB/C ATV DIN 18345

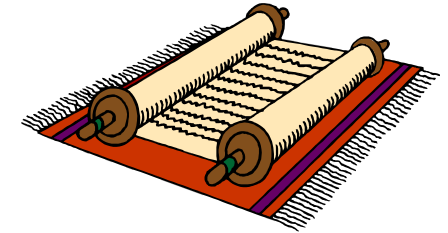
① Herstellerrichtlinien

① Sonstige Merkblätter + Richtlinien

① Ab 2016: DIBt – Brandschutz



Zulassungsdokumente abZ – ETA – aBG



- 🐧 **abZ** allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / **ETA** European Technical Assessment / **aBG** allgemeine Bauartgenehmigung
 - 🐧 **Beschreibung Systemaufbau**
 - 🐧 **Definition und Anwendung der Systemkomponenten**
 - 🐧 **Anwendungsbedingungen**
 - 🐧 **Materialverbrauch, Schichtdicken usw.**
- **Zulassungsdokumente schreiben vor, was zu tun ist, damit die Voraussetzungen für maximal mögliche Lebensdauer erfüllt sind**

DIBt-Zulassung



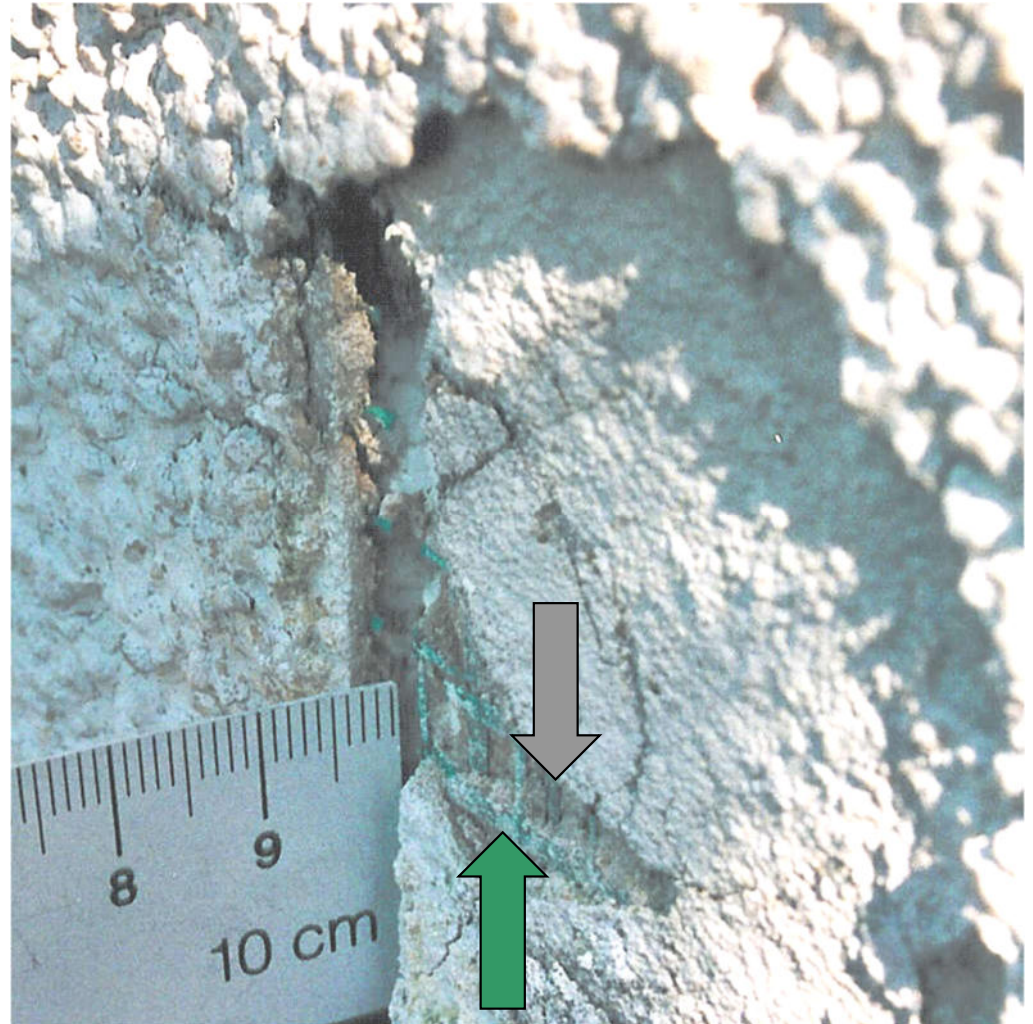
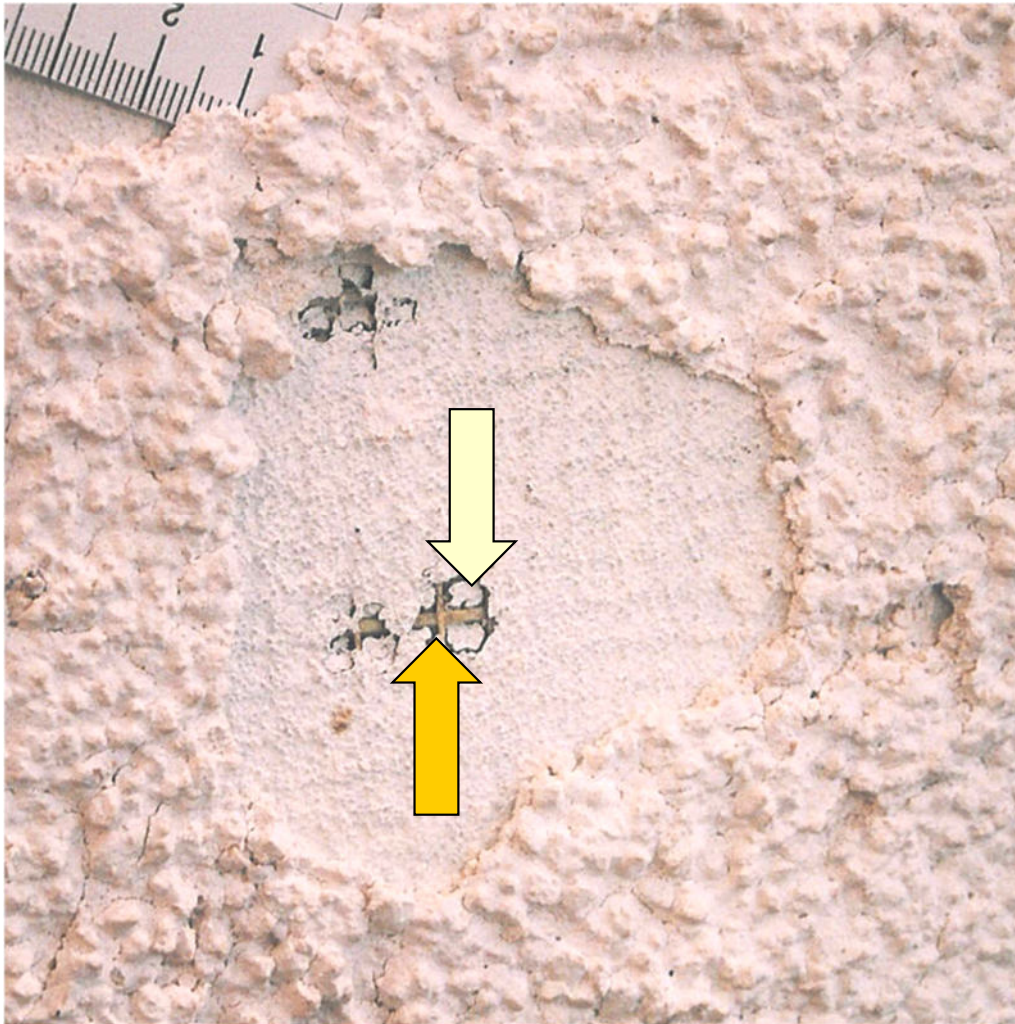
Produktdaten



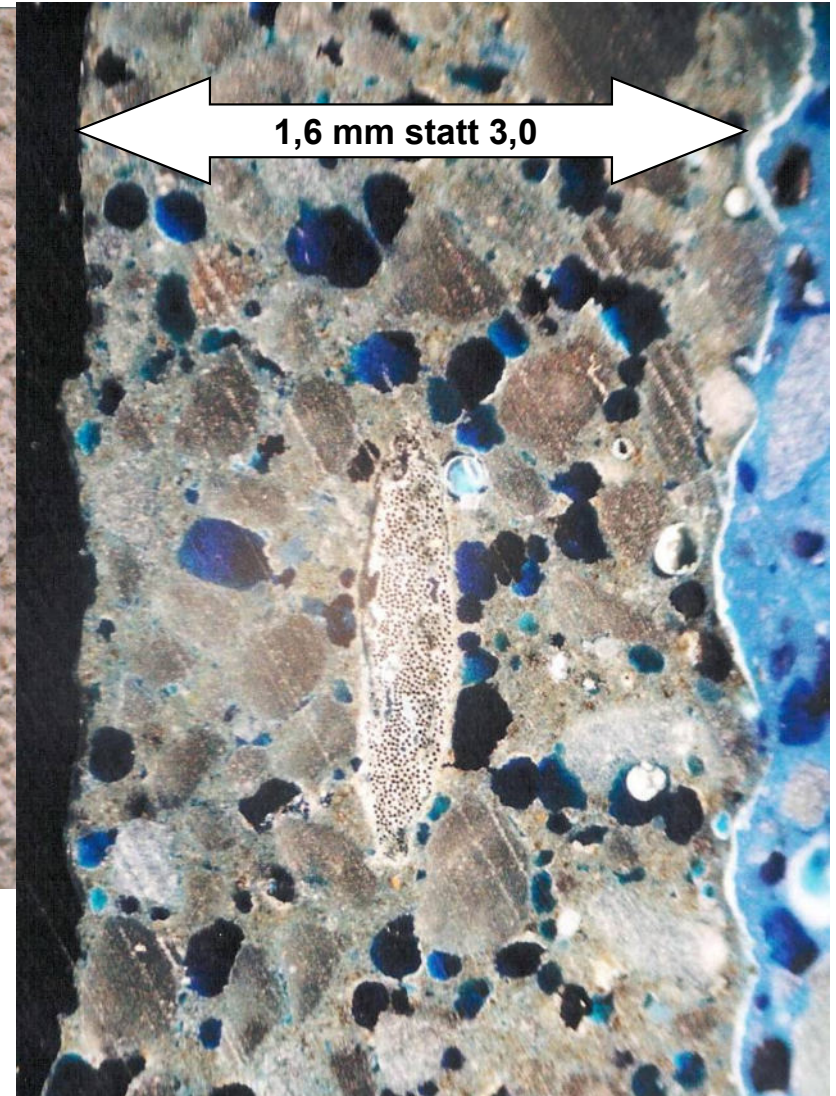
Schichtdicken

Schicht	System	Auftragsmenge (nass) [kg/m ²]	Dicke [mm]
Klebemörtel:			
SCHWENK Spachtelkleber SK grau	alle	ca. 5,0	Wulst-Punkt oder Kambbett
SCHWENK Spachtelkleber SK plus	alle	ca. 5,0	
SCHWENK Ausgleichskleber AK grau	alle	ca. 7,0	
SCHWENK Spachtelkleber SK leicht	alle	ca. 4,0 – 5,0	
Dämmstoff:			
EPS-Hartschaumplatten nach Abschnitt 2.1.2	alle	-	≤ 300 *
Unterputze:			
SCHWENK Spachtelkleber SK grau	PS-K	4,0 – 5,0	3,0 – 4,0
SCHWENK Spachtelkleber SK plus	PS-K	4,0 – 5,0	3,0 – 4,0
SCHWENK Dispersionsspachtel DS**	PS-K	3,0 – 4,0	2,0 – 3,0
SCHWENK Spachtelkleber SK leicht	PS-K	4,0 – 5,0	3,0 – 4,0
SCHWENK Armierungsputz AP	PS plus -K	ca. 15,0	ca. 10,0
Bewehrungen:			
SCHWENK Armierungsgewebe F	PS-K	0,160	-
SCHWENK Armierungsgewebe G	PS plus -K	0,210	-
Haftvermittler:			
SCHWENK Grund	alle	0,15 – 0,20	-
Oberputze:			
SCHWENK Edelputz	alle	2,5 – 9,0	2,0 – 7,0
SCHWENK Silikonharzputz	alle	2,5 – 3,5	2,0 – 3,0
SCHWENK Dispersionsputz	alle	2,5 – 3,5	2,0 – 3,0
SCHWENK Silikatputz	alle	2,5 – 3,5	2,0 – 3,0
SCHWENK Edelkratzputz	PS plus -K	ca. 8,0 – 25,0	ca. 5,0 – 15,0

Praxis: Baustoffe / Komponenten werden gemischt



Praxis: Schichtdicken sind zu gering !!



Keine vertraglich vereinbarte Beschaffenheit

- 🐧 Wenn unterschiedliche Kleber oder Putze bzw.
- 🐧 Wenn unterschiedliche Systemkomponenten (Dübel, Gewebe usw.) bzw.
- 🐧 Wenn die Schichtdicken zu gering sind bzw.
- 🐧 Wenn irgendeine Zulassungseigenschaft nicht eingehalten wurde ...

Konsequenzen aus Sicht des Sachverständigen:

- 🐧 Bei **wesentlichen** Abweichungen von der abZ
Kompletter Rückbau und neue Ausführung
Höchste Sicherheit
- 🐧 Bei **nicht-wesentlichen** Abweichungen von der abZ
Gezielte Herstellung Zulassungseigenschaften
Gutachten S&P Leipzig (2/2014) für IWM e.V.

Sanierung von WDVS-Oberflächen: Zu beachten !!



Kapellmann
Rechtsanwälte

Gutachterliche Stellungnahme zum Aufbringen von neuen Putzschichten auf bestehende Wärmedämm-Verbundsystem

https://vdpm.info/wp-content/uploads/gutachten-g130915_1_gutachten1.pdf
https://vdpm.info/wp-content/uploads/gutachten-gutachterliche_stellungnahme_dr._gay_02-04-2014_1.pdf

Auftraggeber: IWM
Industrieverband WerkMörtel e.V.
Düsseldorfer Straße 50
47051 Duisburg

Sahlmann & Partner GbR
Rathenaustraße 19
04179 Leipzig
GERMANY
Tel.: +49 341 45300-0
Fax: +49 341 45300-27
gbr@sup-sahlmann.com

Dieser Bericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Sahlmann & Partner GbR.

Diese Unterlage enthält 22 Textseiten.

1. Ausfertigung -

Leipzig, den 25.02.2014
Auftrag: G130915_1

Dr.-Ing. M. Reuschel

i.A. Dipl.-Ing. A. Proft
Projektbearbeiter

Gesellschafter:
Dr.-Ing. Mathias Reuschel
Dr.-Ing. Martin Brose
Umsatzsteuer-Identifikationsnr.
DE141581610
Deutsche Kreditbank AG
Konto-Nr. 1 391 176
BLZ 120 300 00
IBAN DE4512030000001391171
BIC BYLADEM1001

www.sup-gruppe.com

Vorsitzender der S&P Gruppe
Dr. Mathias Reuschel

Gutachterliche Stellungnahme zur Frage des Bestandes von allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen von Wärmedämmverbundsystemen bei Aufbringen neuer Putzschichten

Auftraggeber: IWM
Industrieverband WerkMörtel e.V.
Düsseldorfer Str. 50
47051 Duisburg

Vorgelegt von: Dr. Barbara Gay
Fachanwältin für Bau- und Architektenrecht,
Rechtsanwälte Kapellmann und Partner mbB

DIBt-Zulassung: die letzte Seite



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-33.43-82 vom 5. Februar 2016

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Übereinstimmungsnachweis für das WDVS

Anlage 10

Dieser Nachweis ist eine Übereinstimmungserklärung im Sinne des § 22 (3) MBO.

Dieser Nachweis ist nach Fertigstellung des WDVS vom Unternehmer (Fachpersonal der ausführenden Firma*) auszufüllen und dem Bauherrn (Auftraggeber) zu übergeben. Als zusätzliche Information über die verarbeiteten Komponenten können zusätzlich zum Dämmstoff auch die von weiteren Komponenten der Beipackzettel/ Kennzeichnung diesem Nachweis beigelegt werden.

* Fachhandwerker/Fachunternehmer = Meisterbetriebe, die zur Ausführung von WDVS berechtigt sind und in Anlage A der Handwerksrolle eingetragen sind oder gleichwertig.

Postanschrift des Gebäudes:

Straße/Hausnummer: _____ PLZ/Ort: _____

Beschreibung des verarbeiteten WDVS:

Nummer der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung: Z-33.43-_____ vom _____

Handelsname des WDVS: _____

Verarbeitete WDVS-Komponenten: (siehe Kennzeichnung)

- **Klebemörtel/Klebeschaum:** Handelsname/Zulassungsnr. _____
- **Dämmstoff:** ☐ EPS-Platten ☐ Mineralwolle-Platten ☐ Mineralwolle-Lamellen
 - ☐ Dämmstoff nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-33.4-... oder Z-33.40...
 - ☐ Dämmstoff nach DIN EN 13163

WDVS: Einbau-Qualität und Wartungskosten kontrollieren

Pflege, Wartung und Ertüchtigung bestehender WDVS

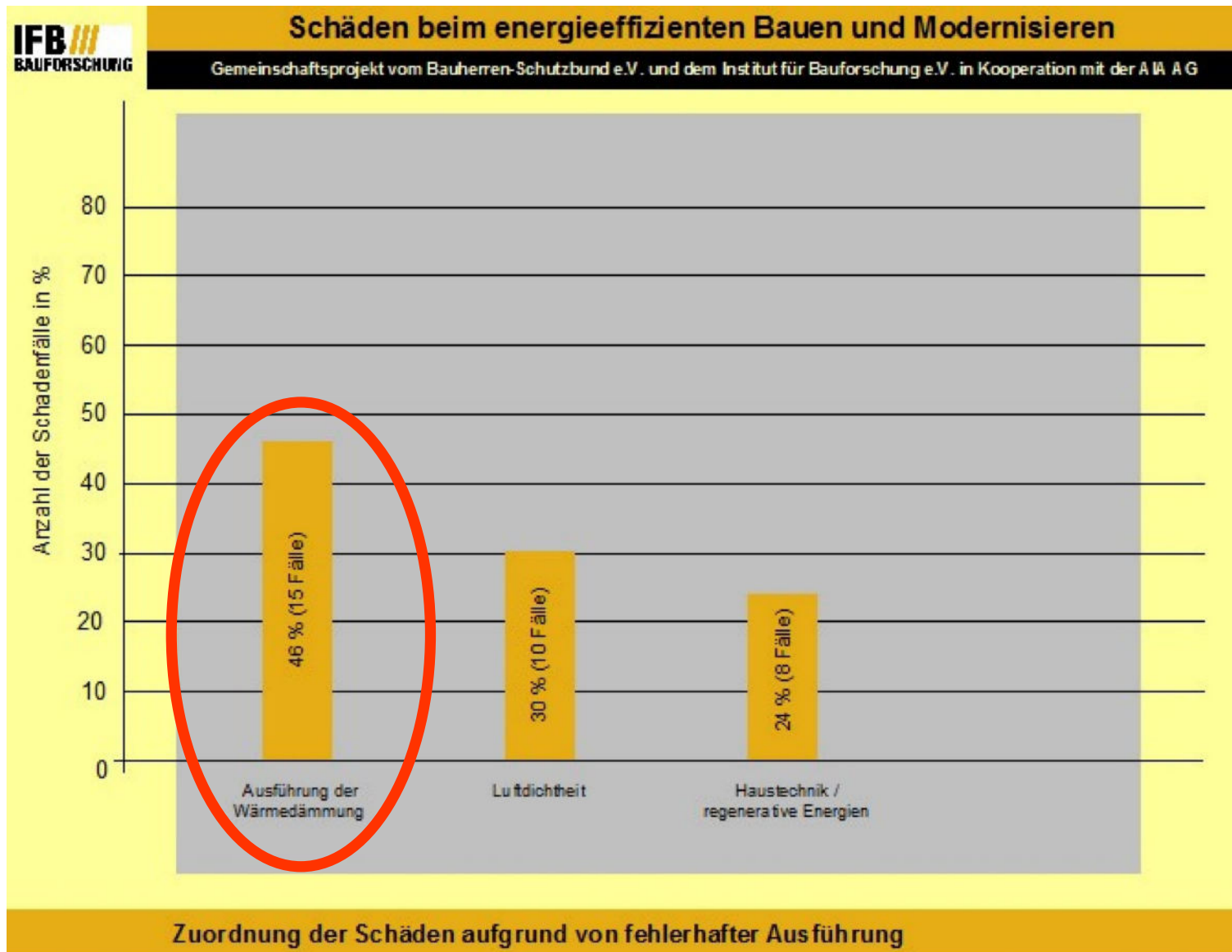


1. Grundlagen / Anforderungen

2. Allgemeine Randbedingungen

3. Typische Einbauqualität

Typische Schadensfälle

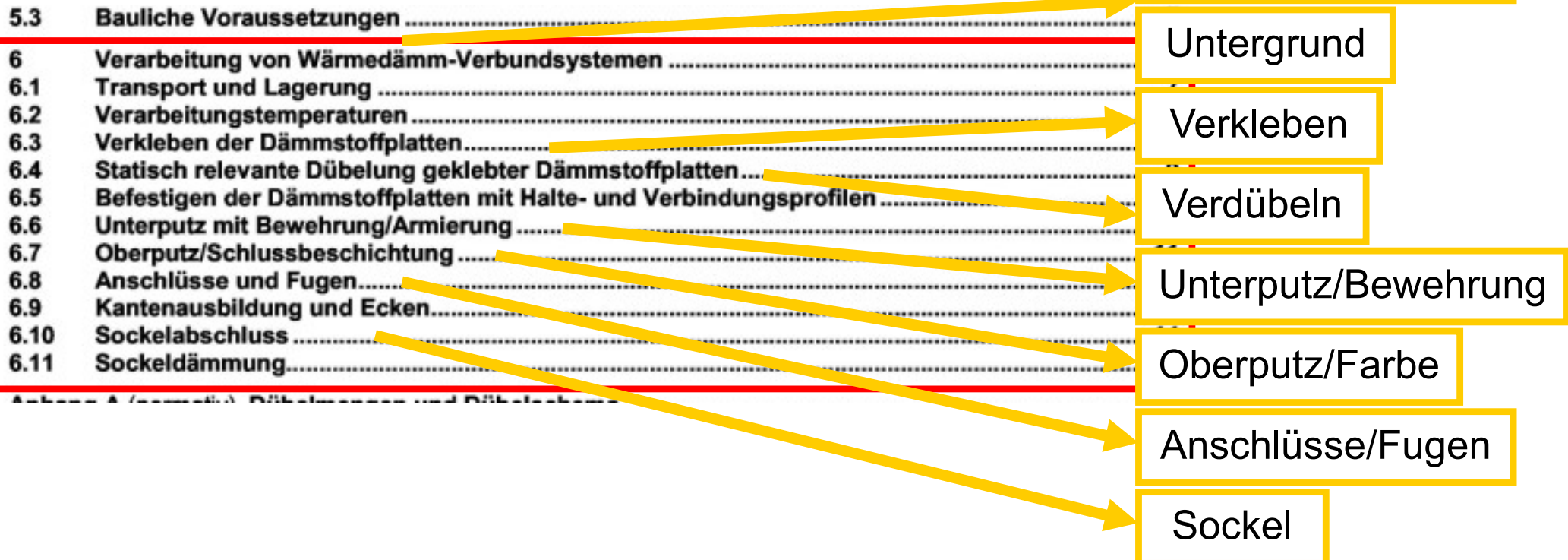


Quelle:

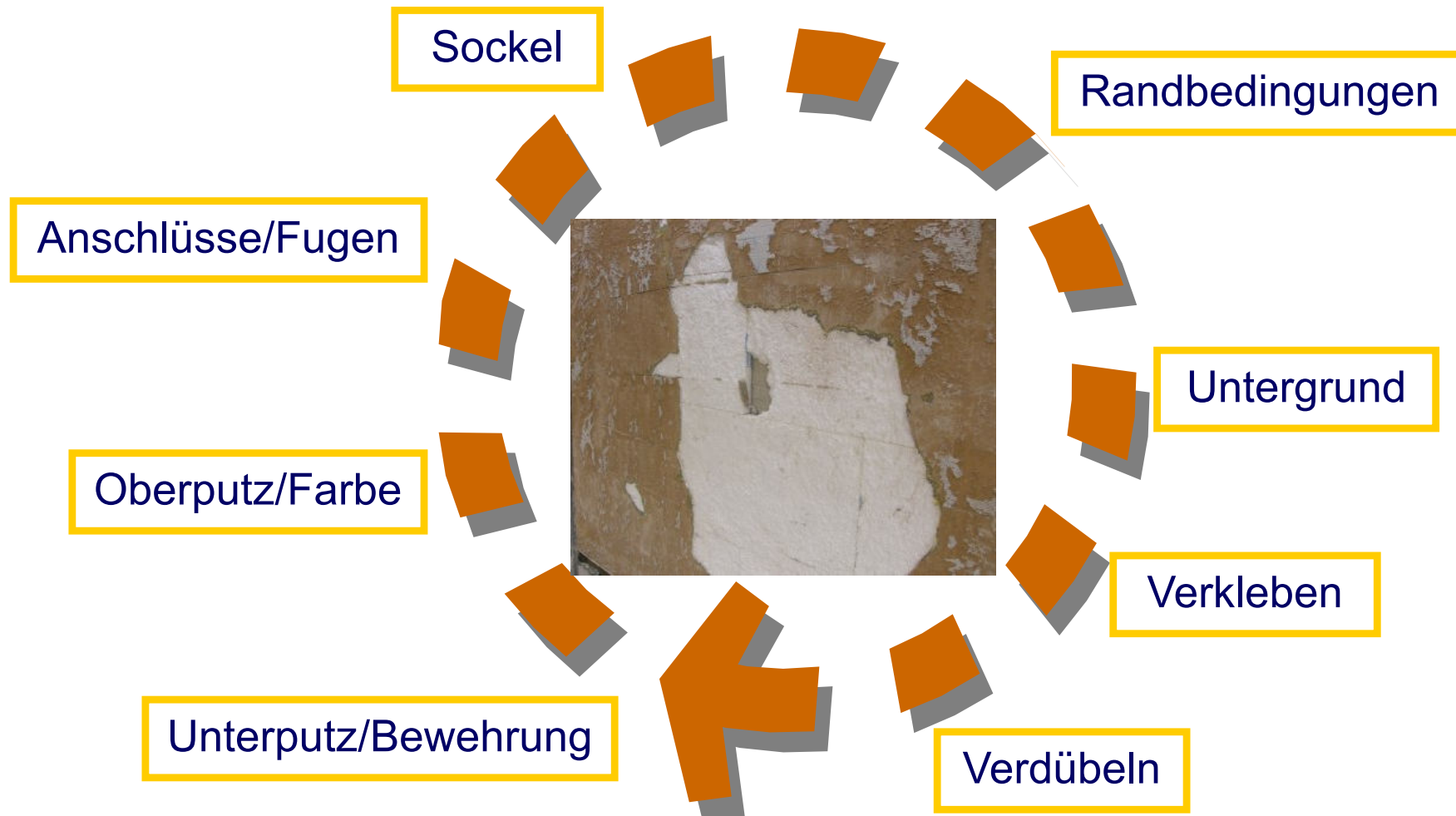
Institut für Bauforschung e.V. (IFB): Schäden beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren. Gemeinschaftsprojekt vom Bauherren-Schutzbund e.V. und dem IFB e.V. in Kooperation mit der AIA AG; Forschungsbericht: IFB – 11555 / 2011, Hannover 2011

DIN 55699 (aktuelle Ausgabe 2017)

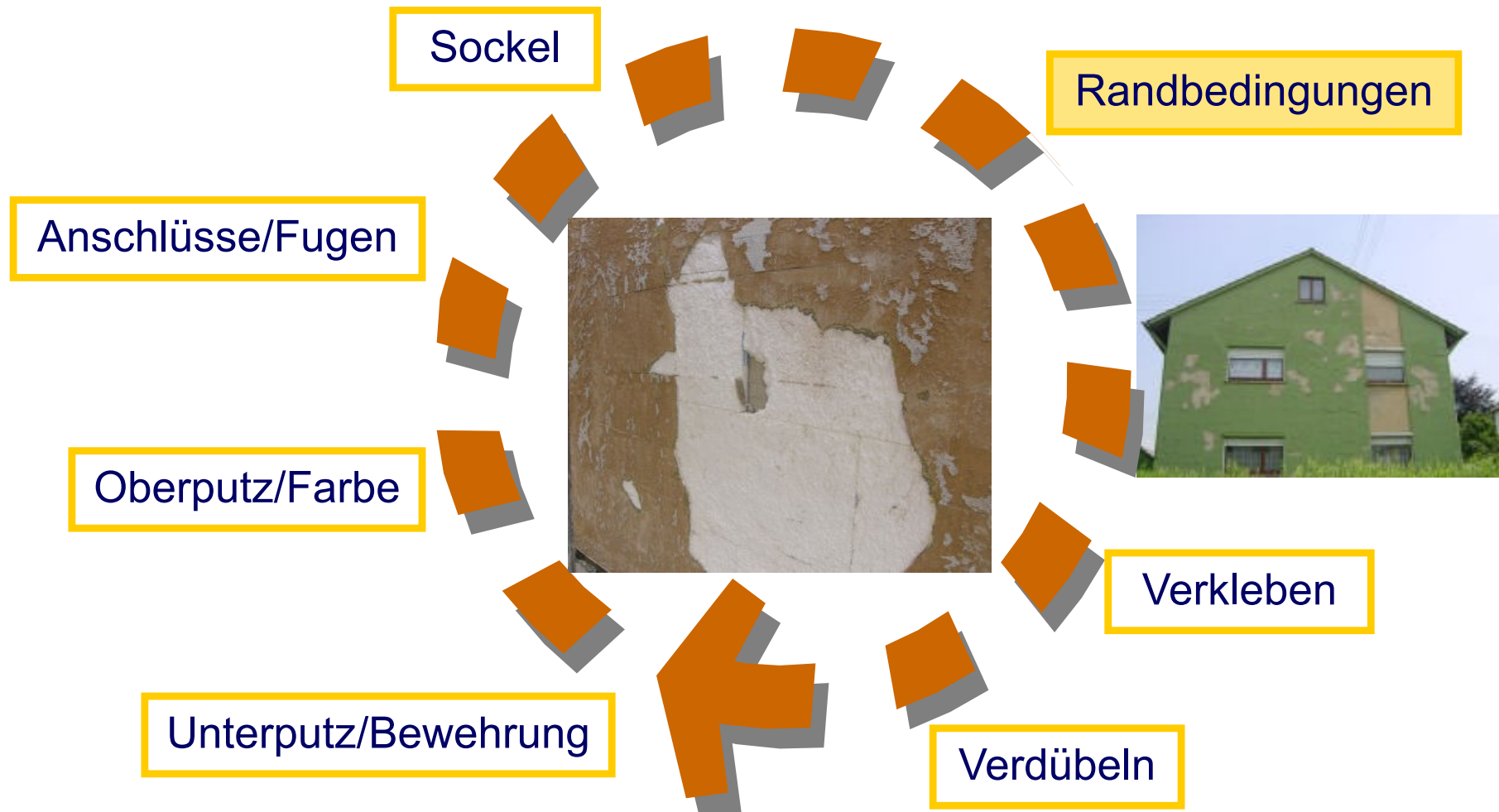
DIN 55699 (Ausgabe 2005)



Betrachtung der Prozessschritte



Betrachtung der Prozessschritte



Ablösung WDVS durch Verseifung Altanstrich



Mineralischer Kleber →
Hoher pH-Wert →
Dispersionsfarbe wird weich →
Haftverbund wird aufgelöst

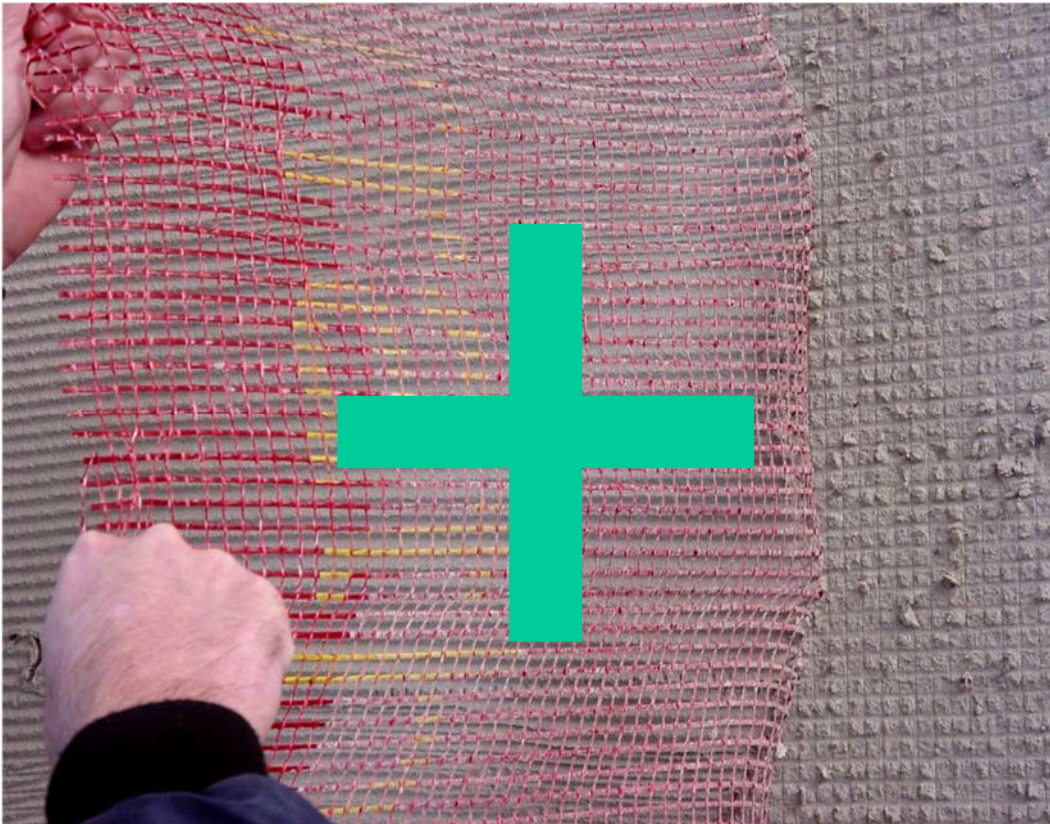
Quelle: Dr. M. Hildebrand (†)

Qualitätsfaktor „Untergrund“



Quelle: Dr. M. Hildebrand (†)

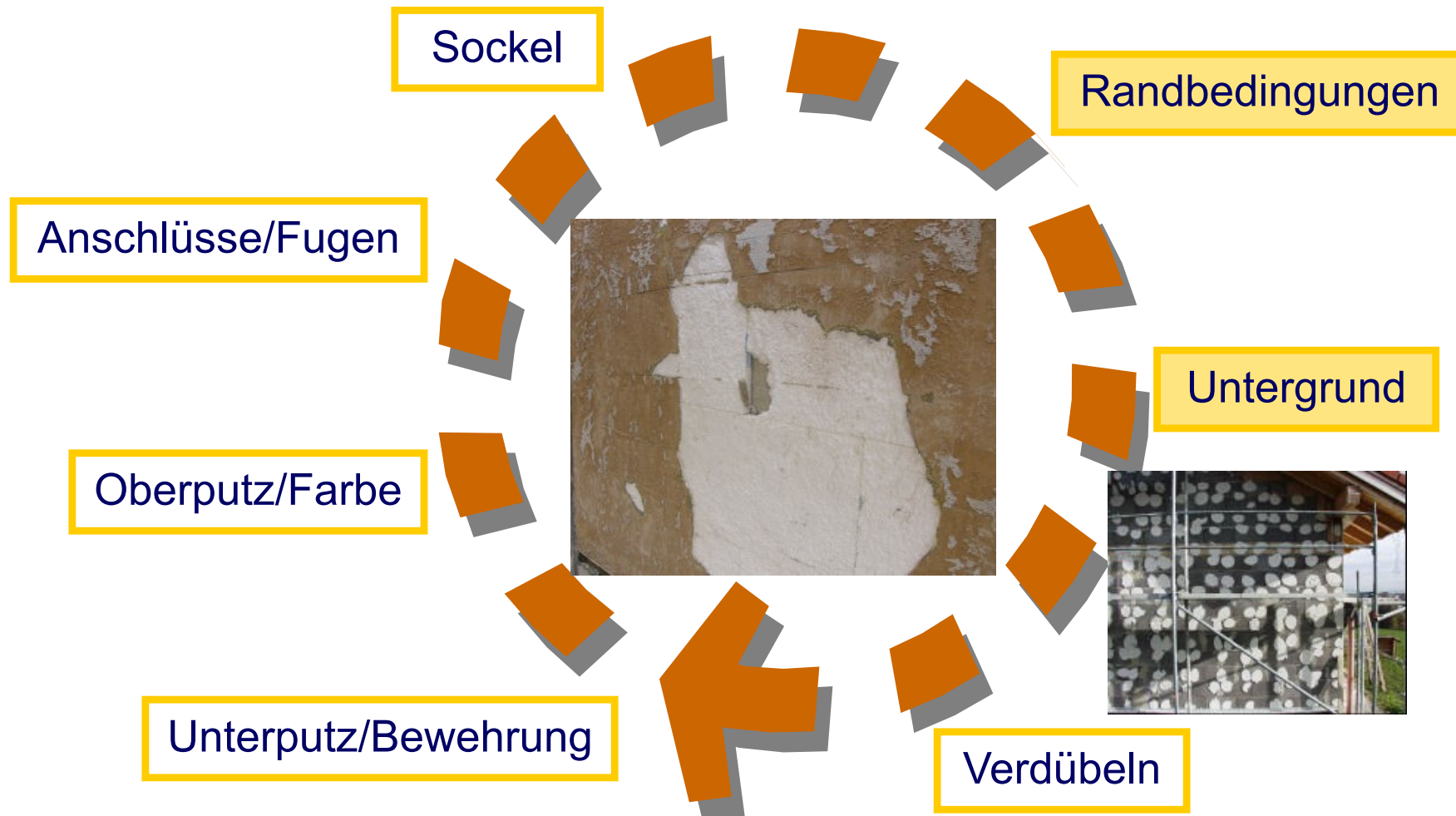
Untergrundprüfung



Im Sonderfall: Messungen am Untergrund



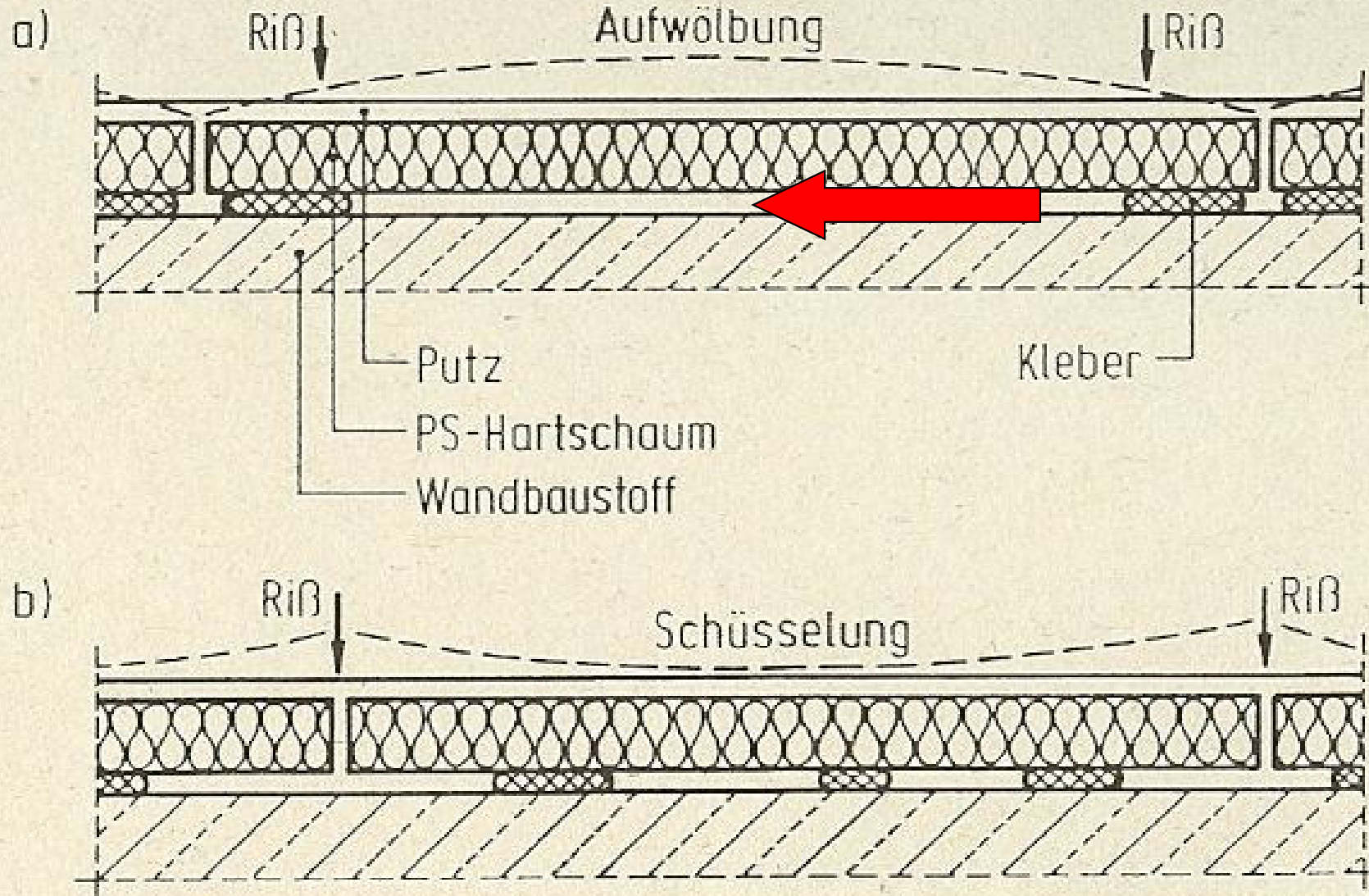
Betrachtung der Prozessschritte



Dämmplatte löst sich / wölbt sich / zeigt Risse

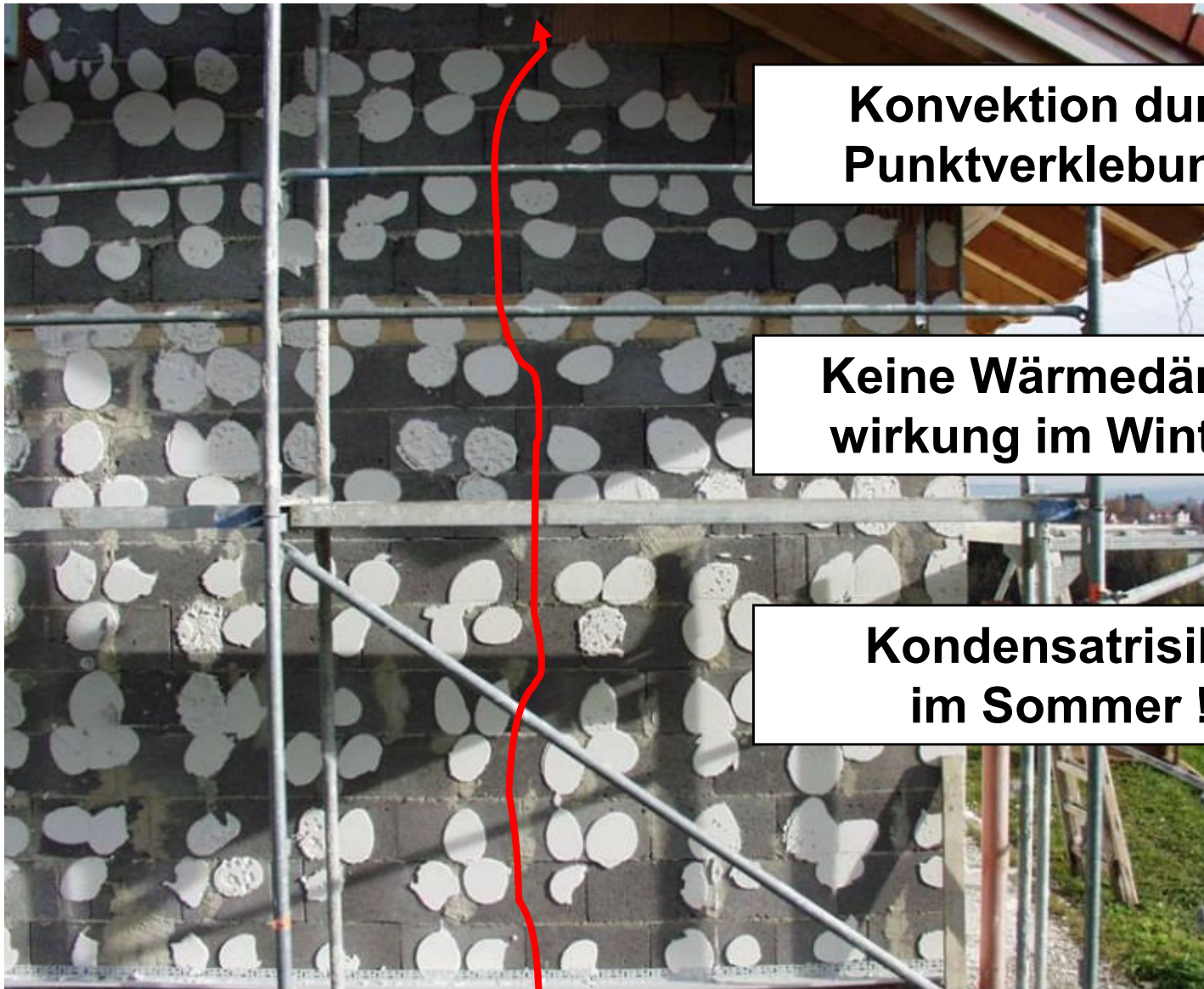


Dämmplatte löst sich / wölbt sich / zeigt Risse



© Günter Zimmermann, Ralf Ruhnu, Erich Czielski, Frank Ulrich Vogdt - Schadenfreies Bauen Band 20: Schäden an Wärmedämm-Verbundsystemen, Fraunhofer IRB Stuttgart

Falsche /unvollständige Verklebung



**Konvektion durch
Punktverklebung !**

**Keine Wärmedämm-
wirkung im Winter !**

**Kondensatrisko
im Sommer !**

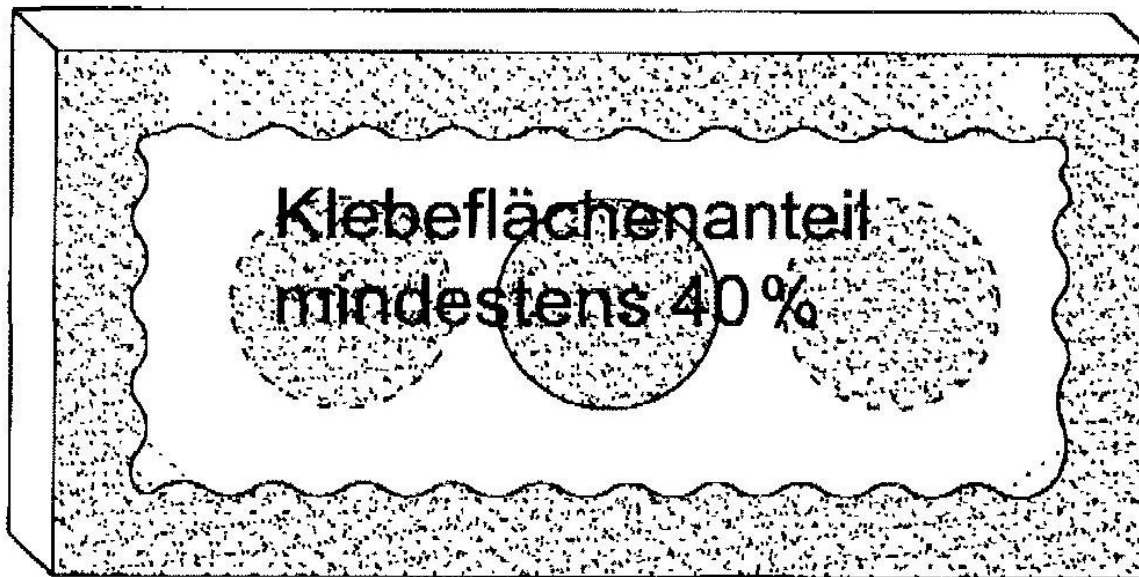
Falsche / unvollständige Verklebung



Falsche /unvollständige Verklebung

Klebeverfahren

Wulst- Punkt Methode



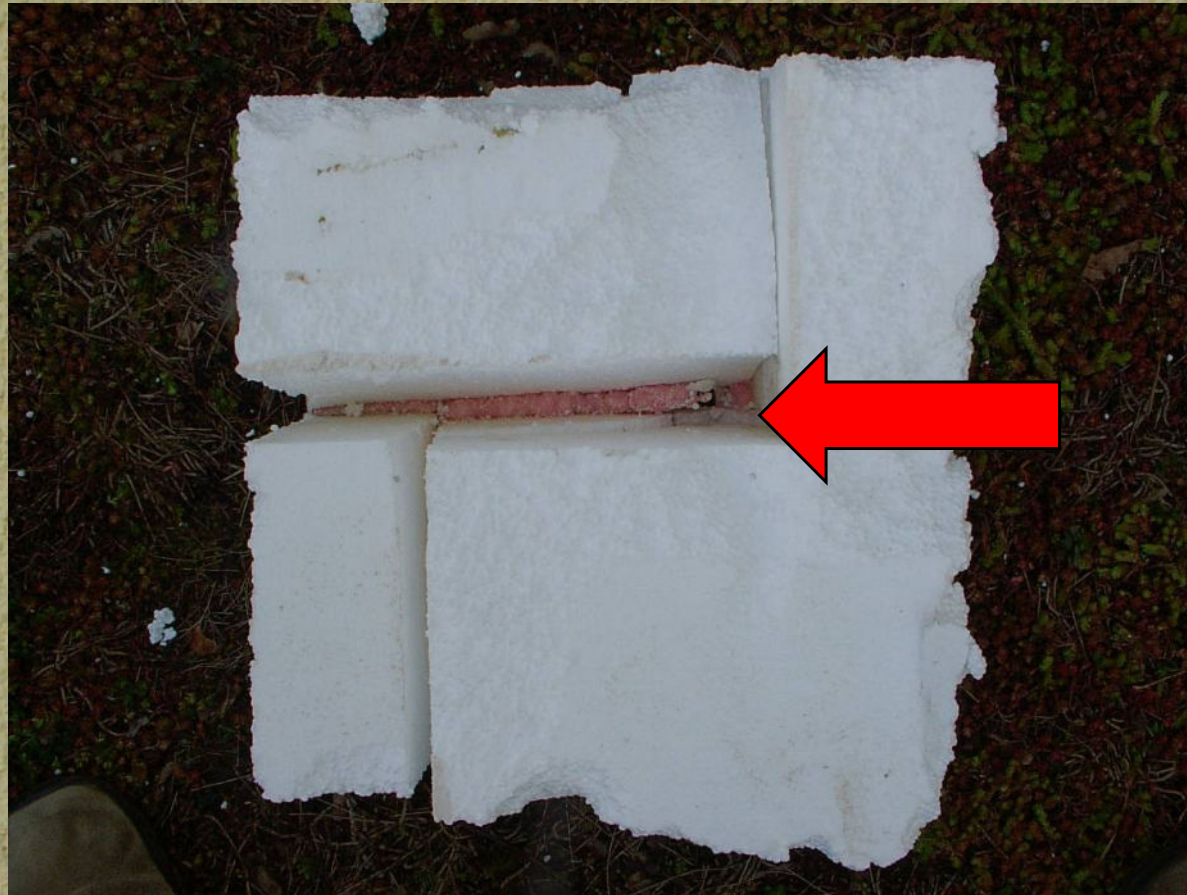
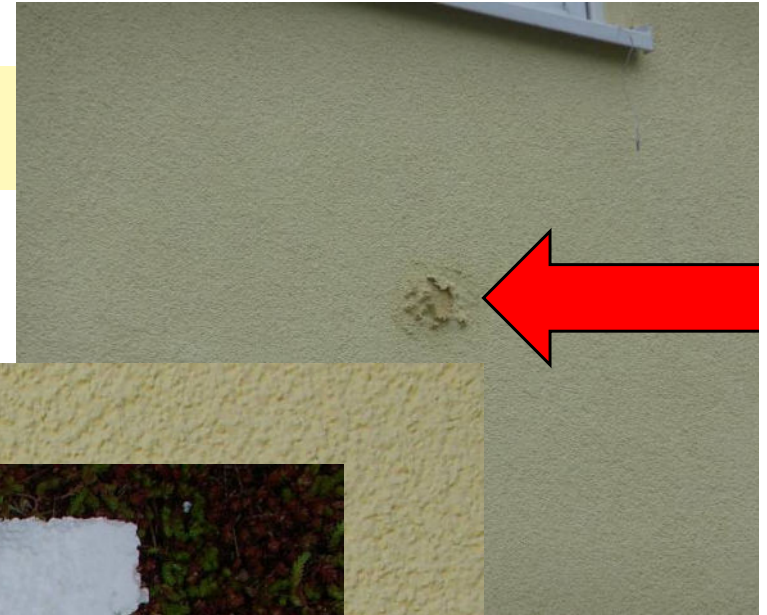
Randverklebung als Wulst,
zusätzlich Punkte oder Stege
zur Aussteifung

Verklebung gemäß Punkt 4

Falsche /unvollständige Verklebung



Falsche /unvollständige Verklebung

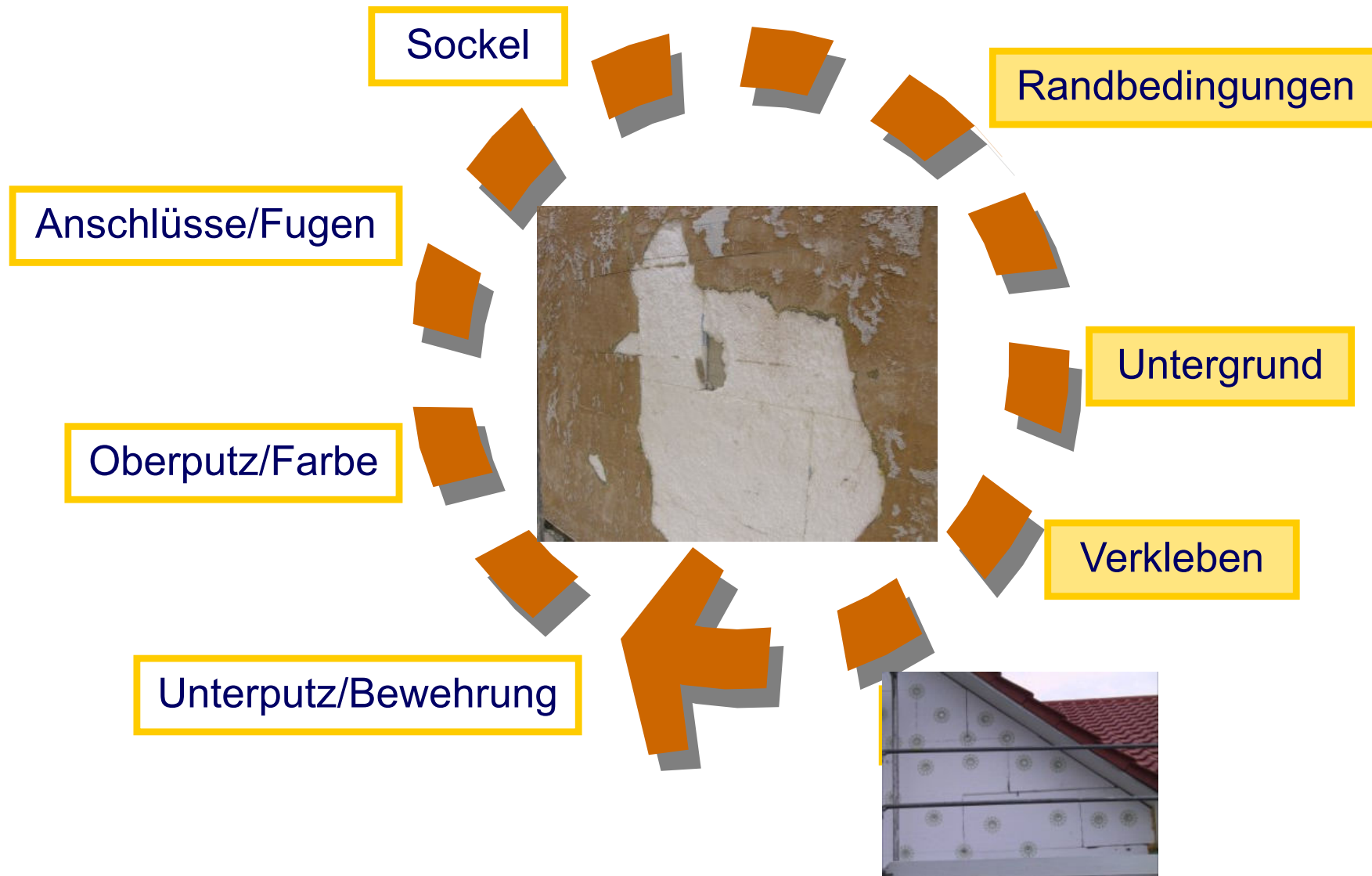


Fugen offen bzw. zu breit



**Putzmörtel Fuge =
Wärmebrücke =
erhöhtes Rissrisiko!**

Betrachtung der Prozessschritte



Dübel zeichnen sich ab, Risse

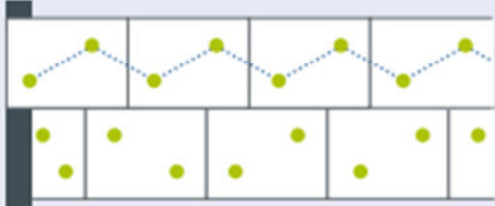
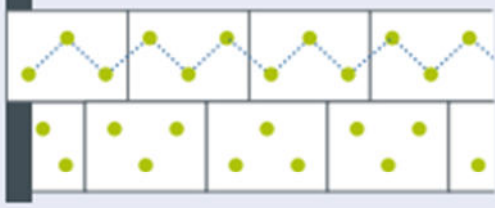
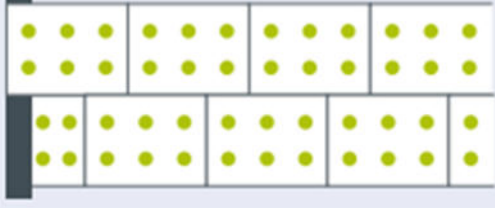


Falsche Dübel / Verarbeitung



Richtige Dübelanordnung

Tabelle 3: Beispiel einer Traglasttabelle für einen spezifischen Mineralwolletyp bei Verdübelung mit Dübeltellerdurchmessern von 60 mm bzw. 90 mm auf der Plattenfläche, oberflächenbündig unter dem Gewebe

Schema	Dübelanordnung	Dämm- plattendicke	Dübelteller	zul. Tragfähigkeit je m ²
[Dübel/m ²]		[mm]	[mm]	[kN/m ²]
4		60 bis 79	Ø 60	0,551
			Ø 90	0,728
		80 bis 200	Ø 60	0,677
			Ø 90	1,027
6		60 bis 79	Ø 60	0,806
			Ø 90	1,092
		80 bis 200	Ø 60	1,016
			Ø 90	1,540
12		60 bis 79	Ø 60	1,488
			Ø 90	2,100
		80 bis 200	Ø 60	1,944

Das Plattenformat beträgt 800 x 625 mm.

https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2022/08/merkblatt-0001_Merkblatt_Duebel_35_final_juli2020-2teAuflage.pdf

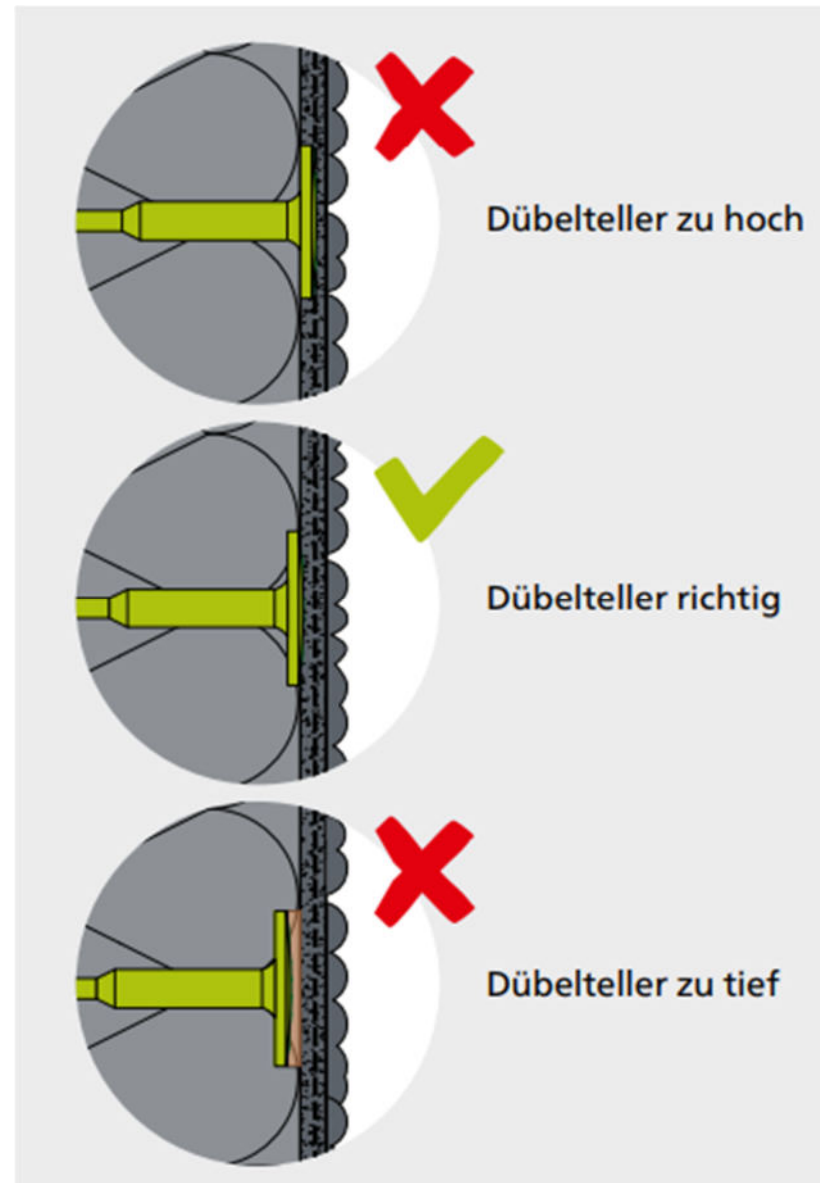
Falsche Dübel / Verarbeitung



Falsche Dübel / Verarbeitung



Ursachen „Verdübelung“

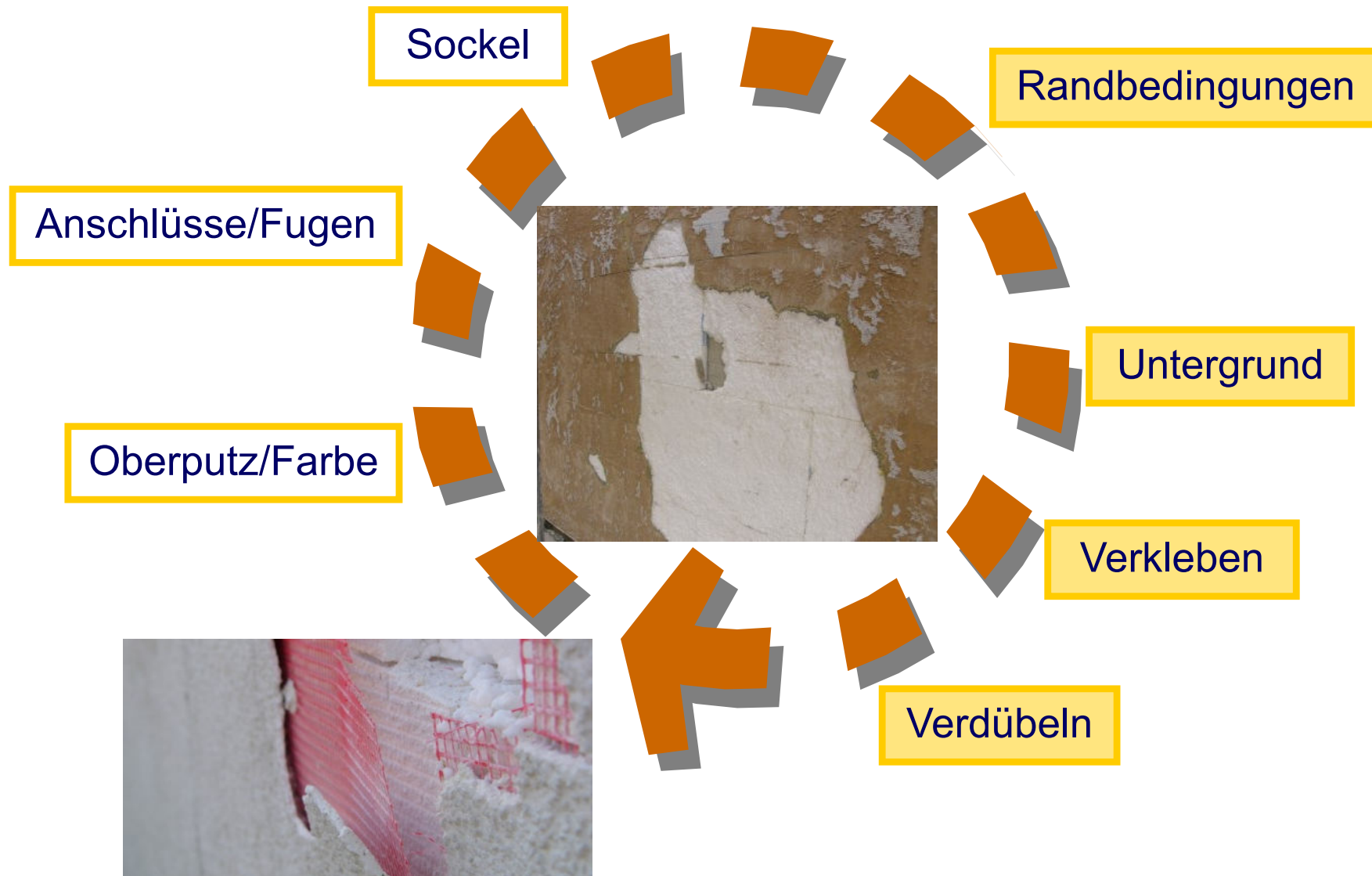


Zugelassene (Schraub-)Dübel, Setzkontrolle

- 🕒 Richtige Verdübelung allein reicht nicht aus !
- 🕒 Dämmplatten müssen (schub-)fest sein !
- 🕒 Nicht zu früh dübeln !



Betrachtung der Prozessschritte



Geringe Putzdicke, Bewehrung fehlerhaft



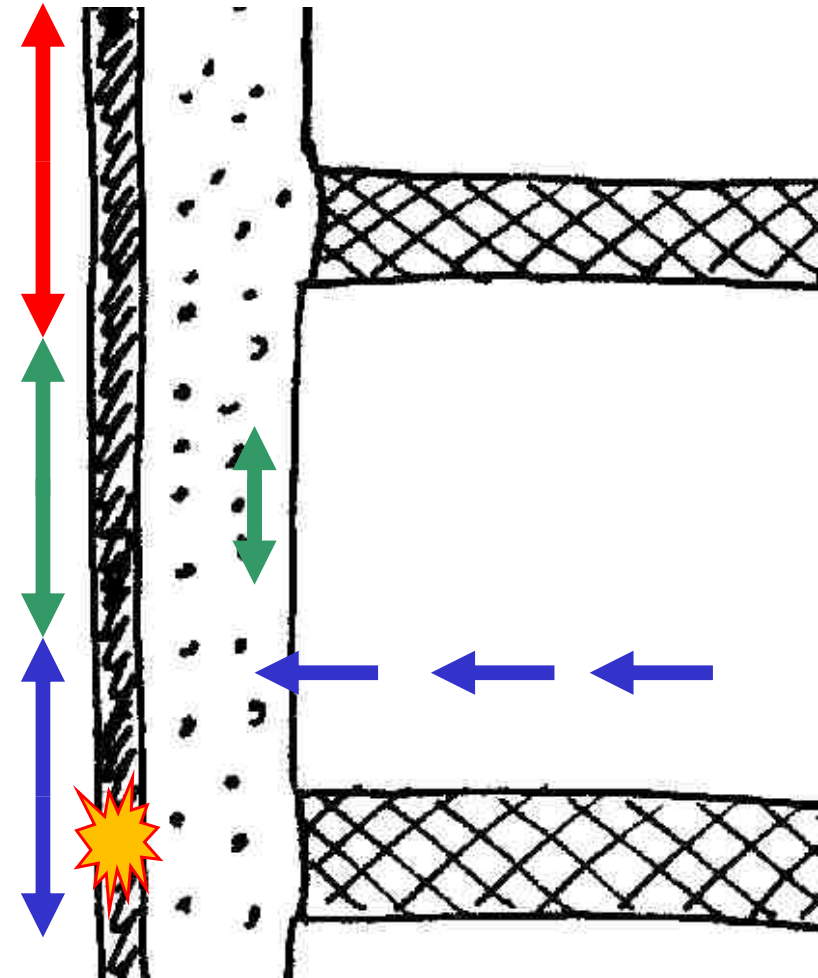
**Stossüberlappung
nicht ausreichend !**

Beanspruchung der Oberflächen ...

Verformung Temperatur ε_t

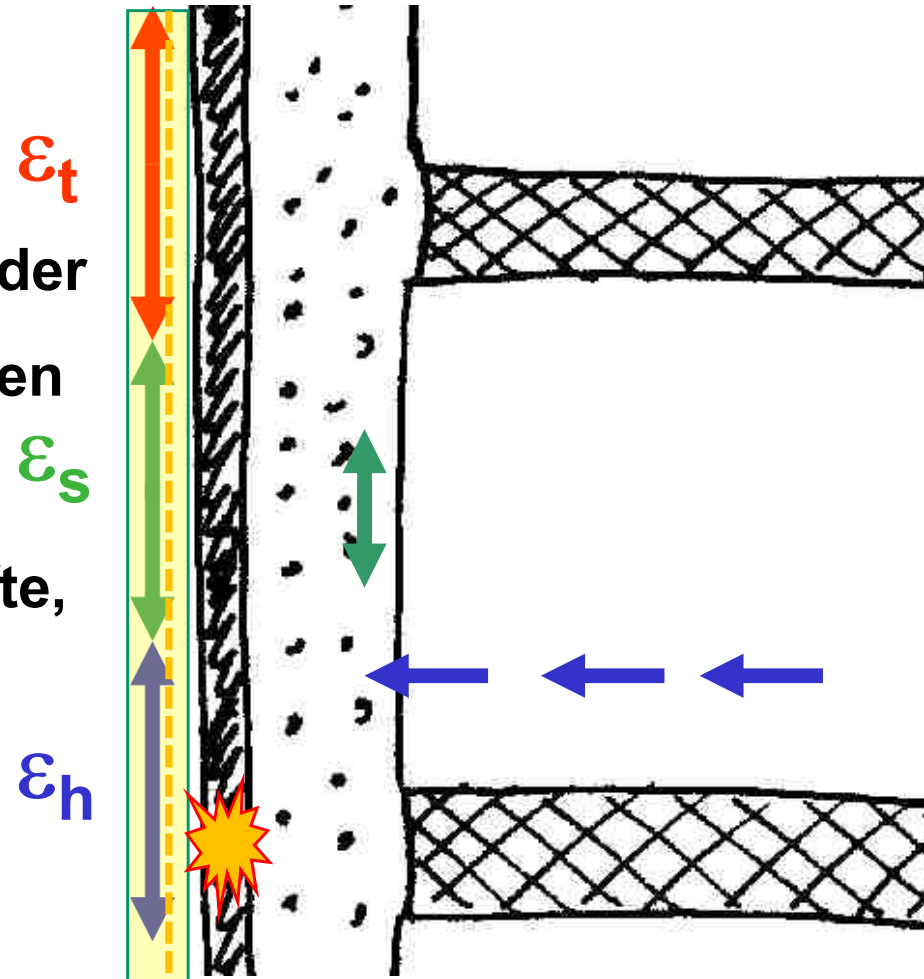
Verformung Schwinden ε_s

Verformung Austrocknen ε_h

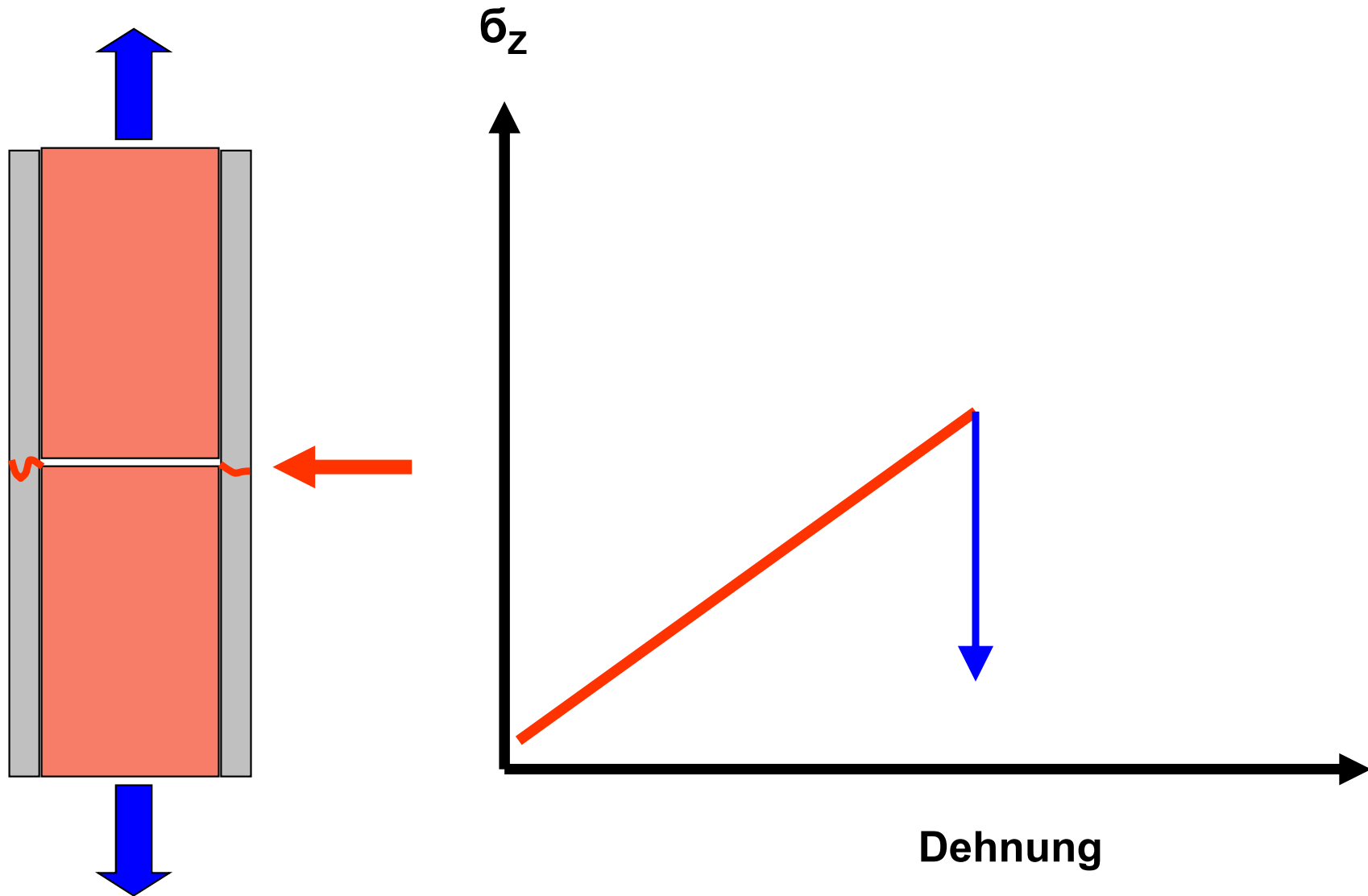


... benötigt ausreichende Schichtdicken!

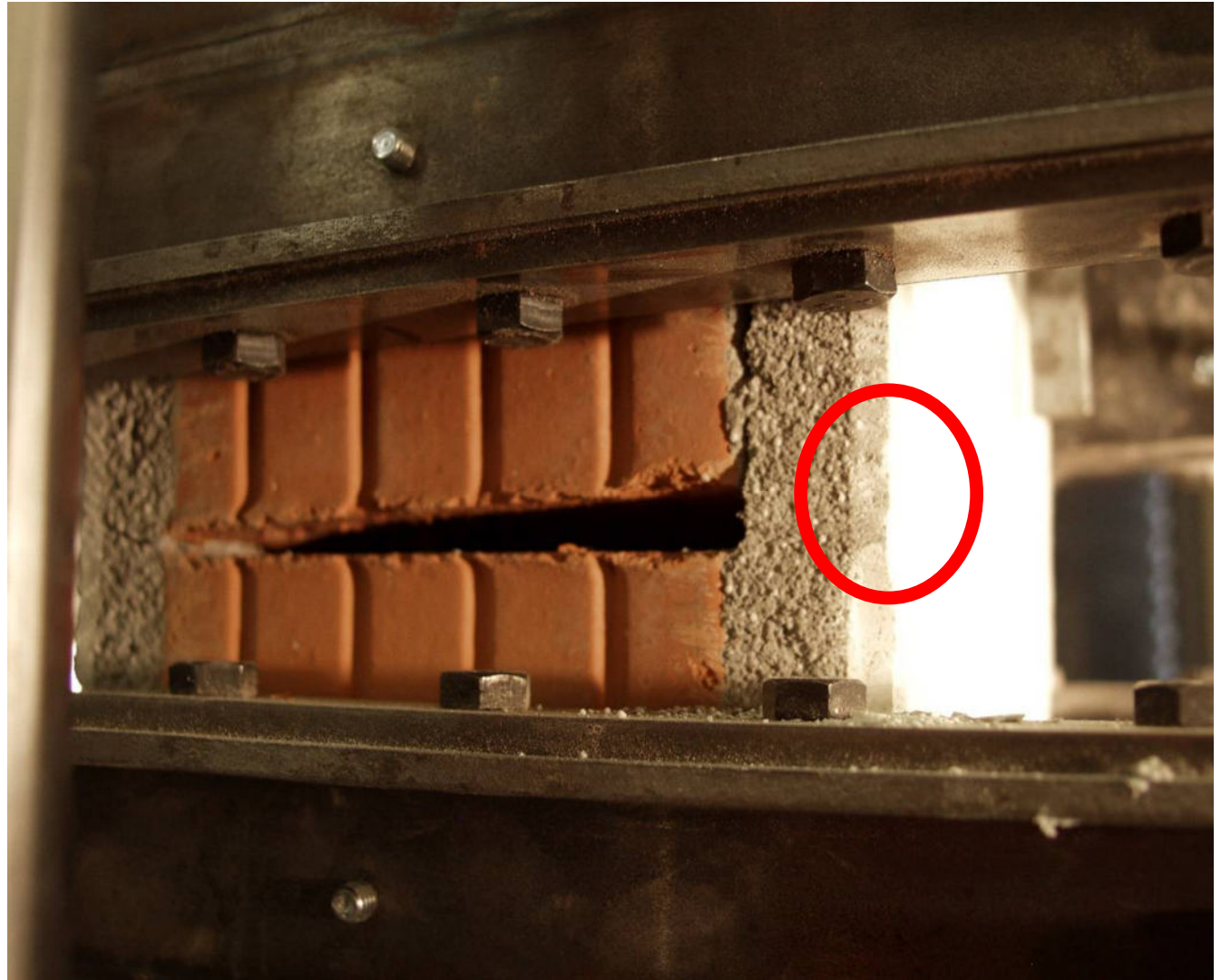
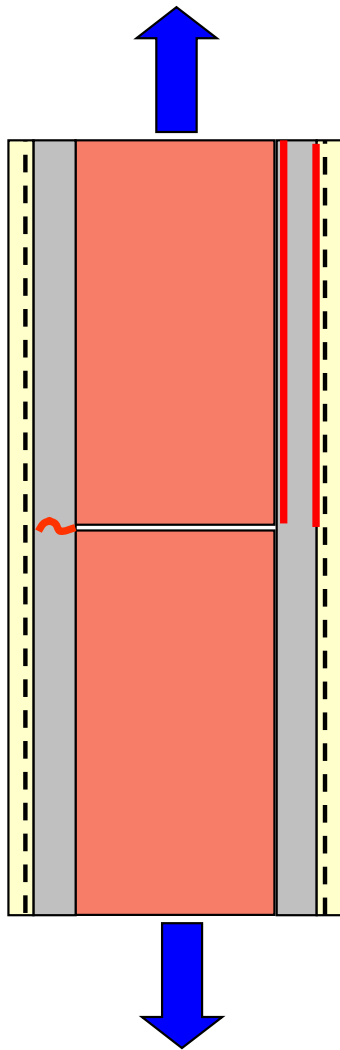
- ① Spachtelschicht nimmt Kräfte auf ϵ_t
- ① Armierungsgewebe sitzt bezüglich der Spannungsverteilung an der richtigen Stelle ϵ_s
- ① Armierungsgewebe verteilt Zugkräfte, damit das Rissrisiko reduziert wird ϵ_h



Schematischer Spannungsverlauf bei Zugversuch mit Putzen

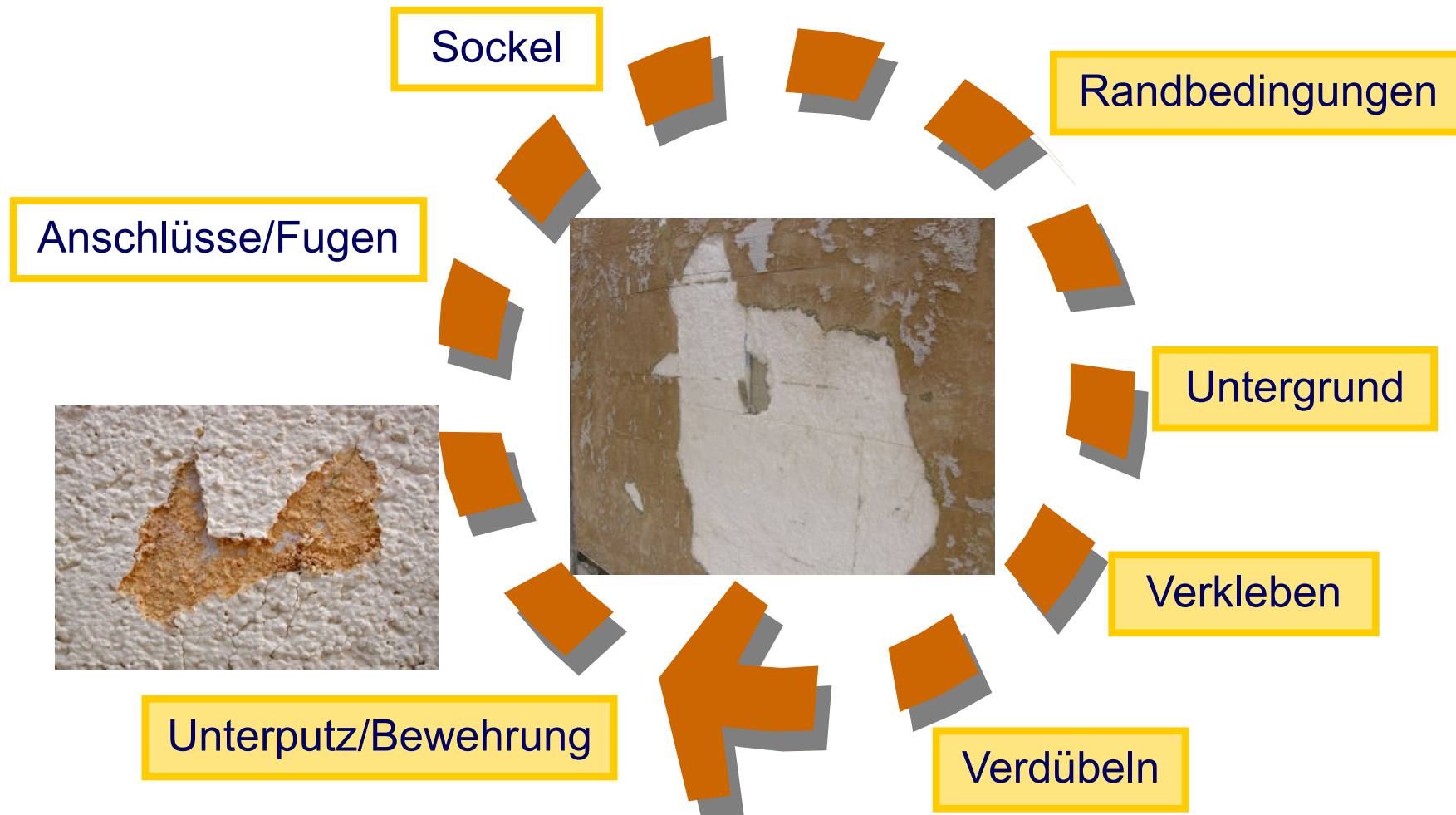


Bruchbild bei Putz mit ausreichend dicker Gewebespachtelung



Quelle: Dr. M. Hildebrand (†)

Betrachtung der Prozessschritte



Festigkeit, Risse, Hohlstellen



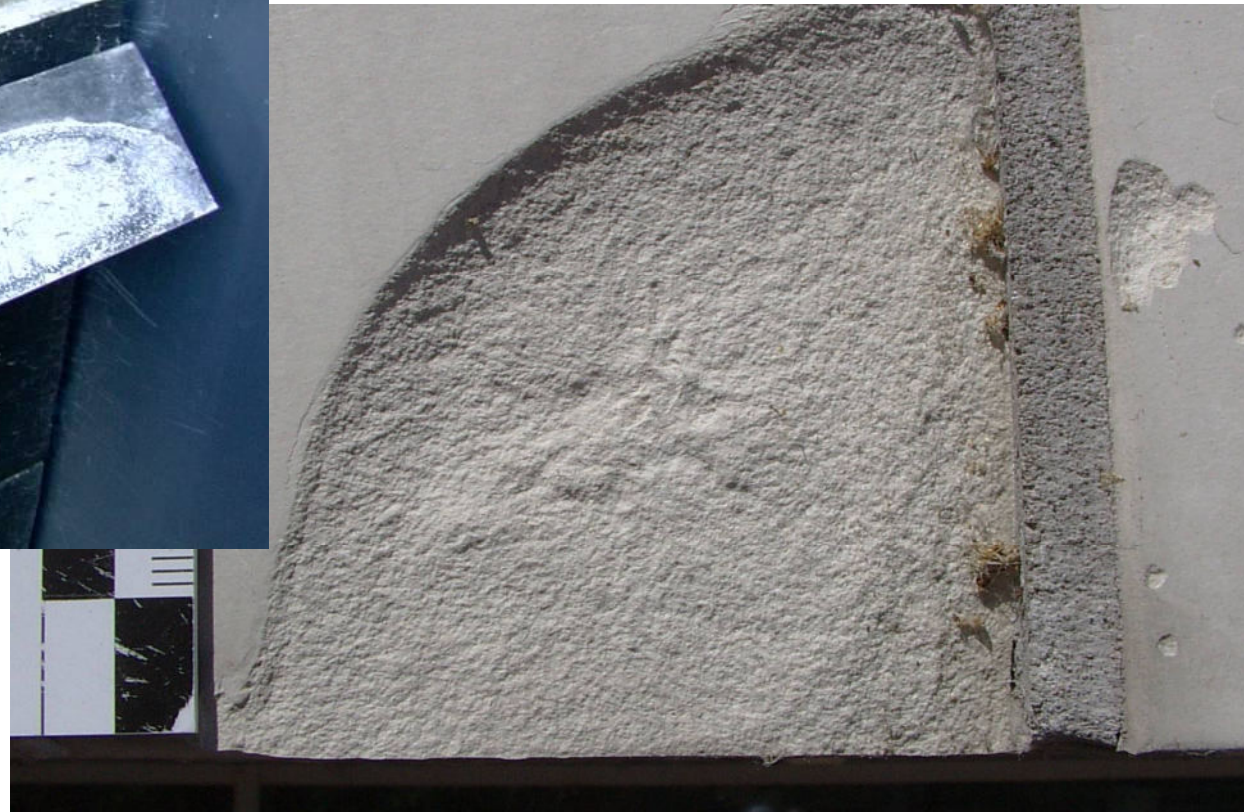
Ursachen „Oberputz/Farbe“

Zu geringe Putzdicken

0,6 mm (!)

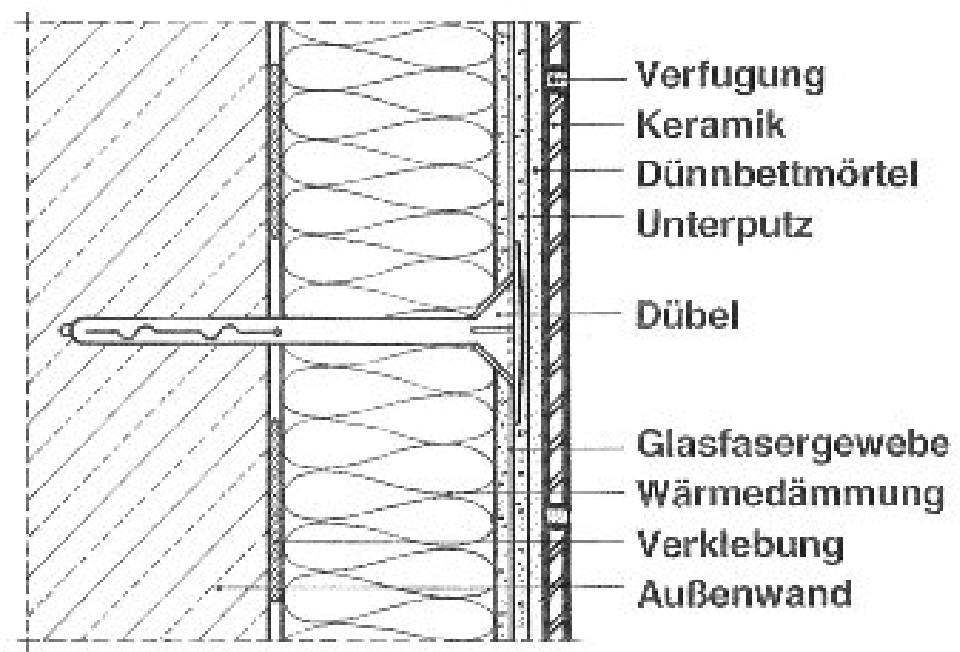
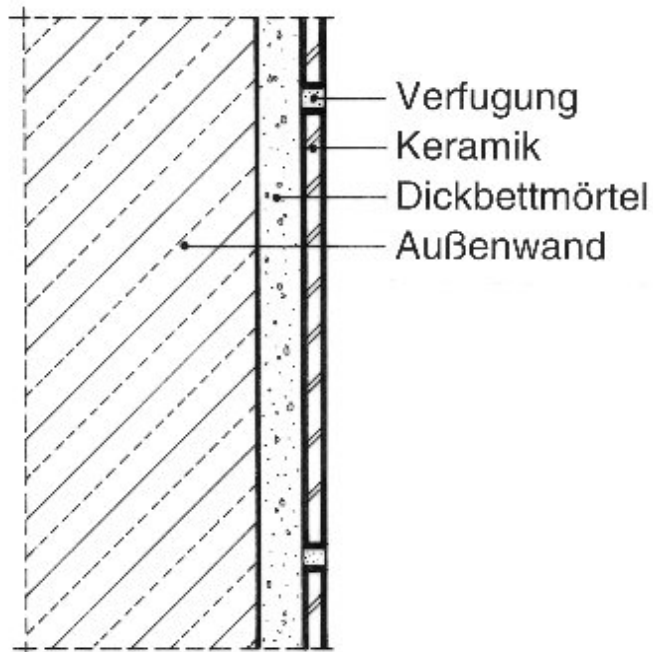
Erhöhte mechan. Belastung

Schäden an der Oberfläche (Bekleidung)

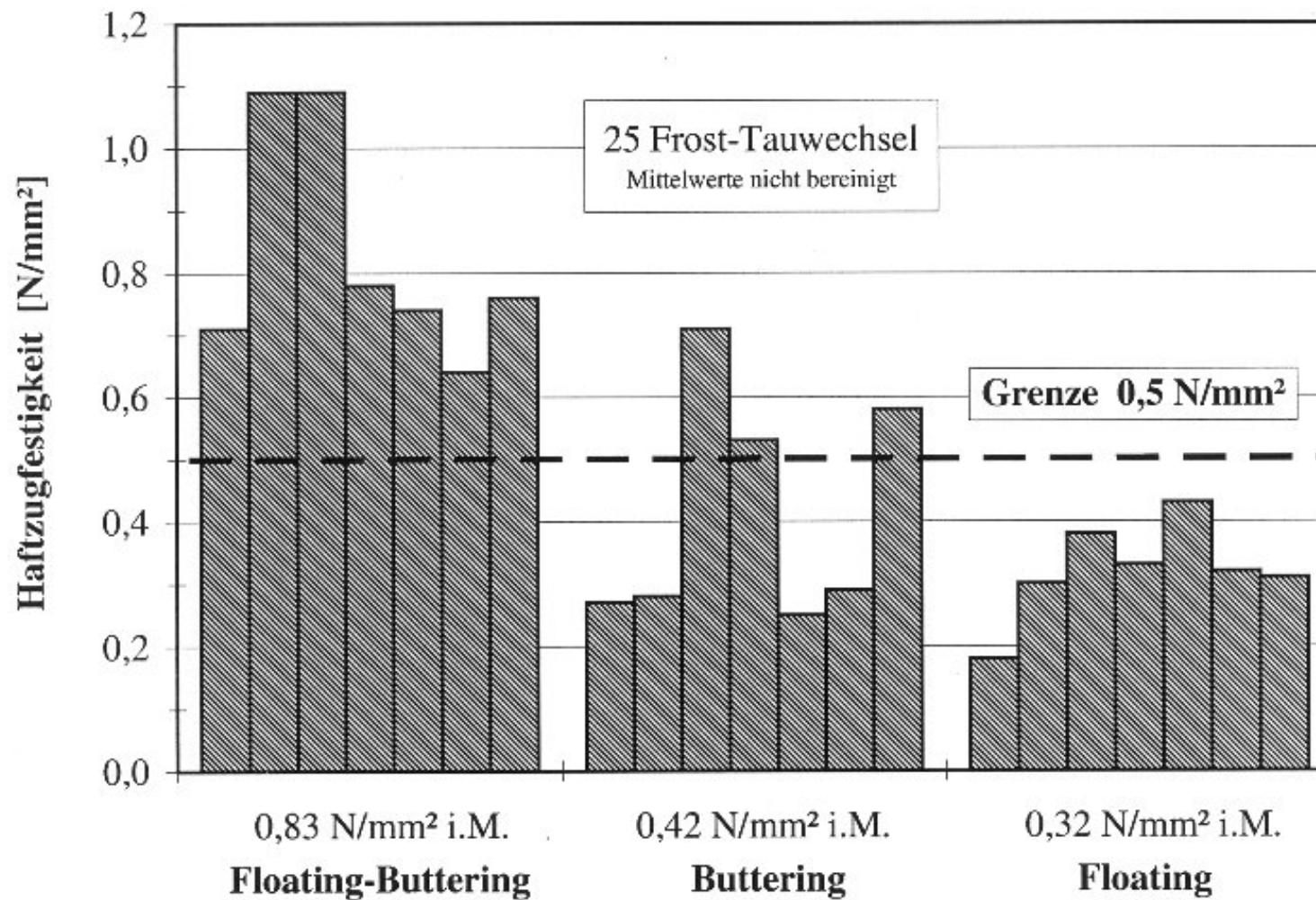


Parameter der Dauerhaftigkeit

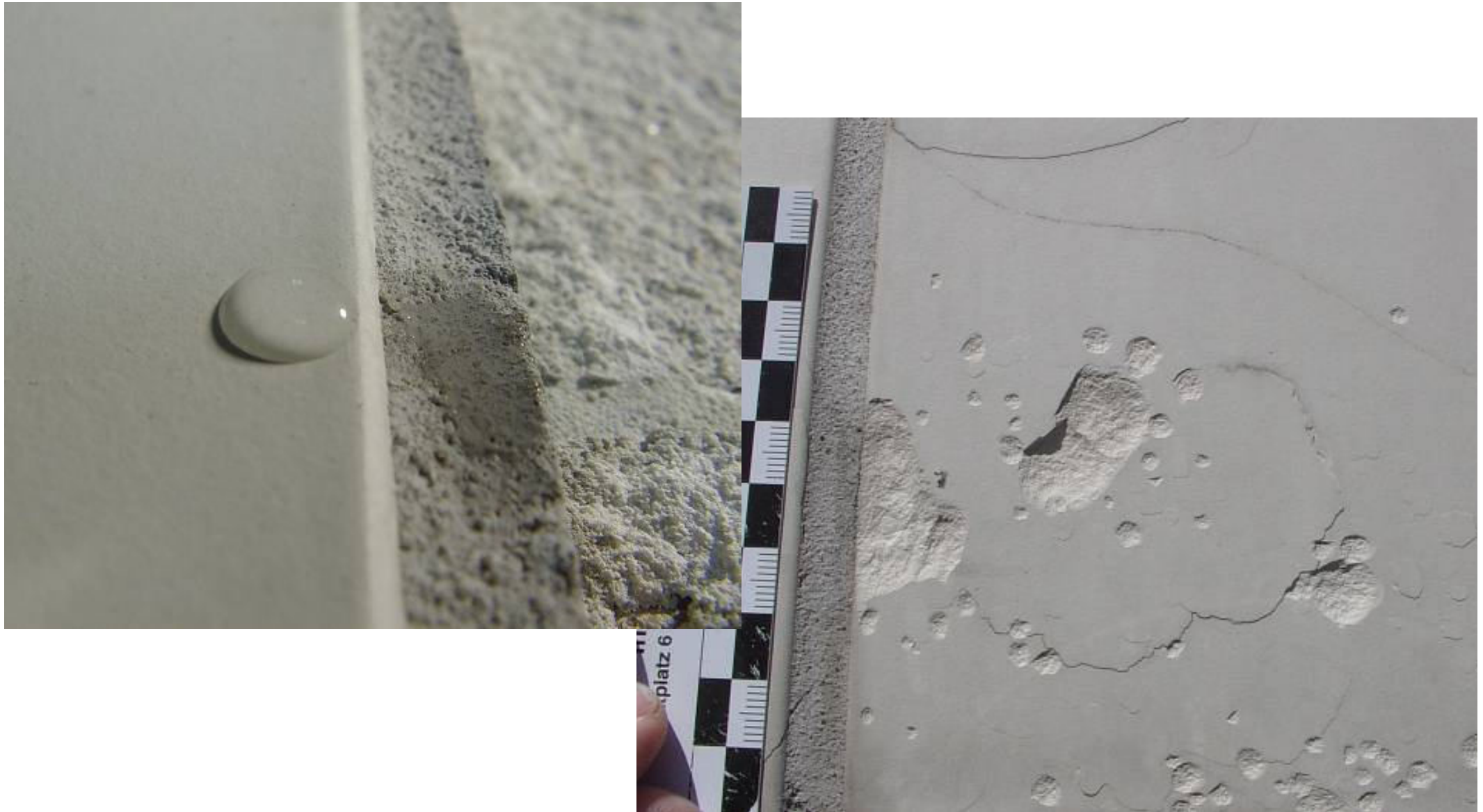
1. Frost-Tauwechsel-Beständigkeit Keramik (DIN EN 202 / DIN EN ISO 10545-12)
2. Haftverbund zwischen Keramik und Ansetzmörtel
3. Festigkeit und Frost-Tauwechselbeständigkeit des Unterputzes
4. Ausreichende Haftzugfestigkeit zwischen Unterputz und Wärmedämmung
5. Ausreichende Querkzugfestigkeit der Wärmedämmung
6. Verklebung u. Verdübelung der Wärmedämmung des WDVS am Untergrund.



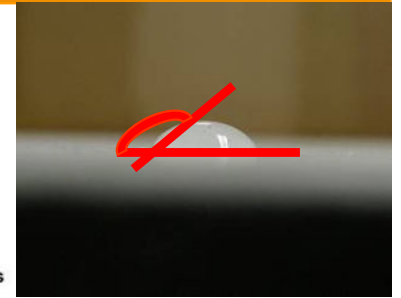
Einfluss Verklebemethode



Wasseraufnahme und -abgabe

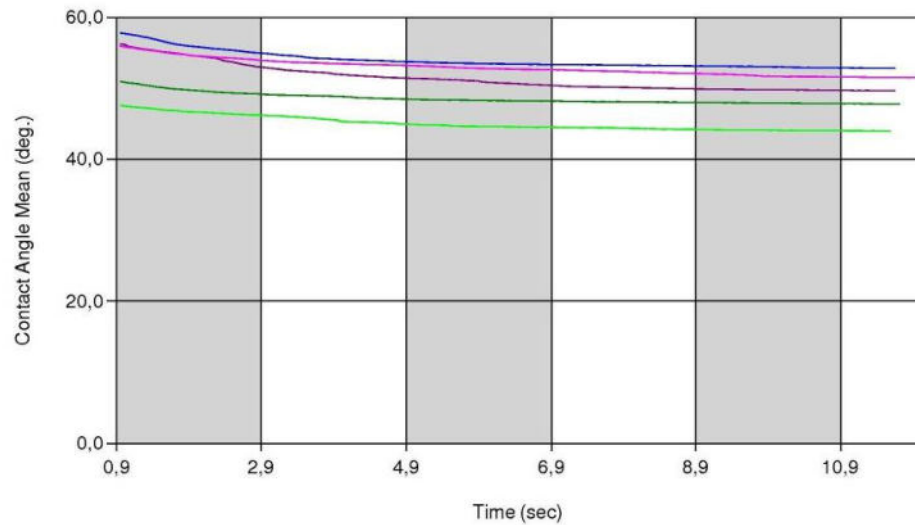


Alterung der keramischen Bekleidung



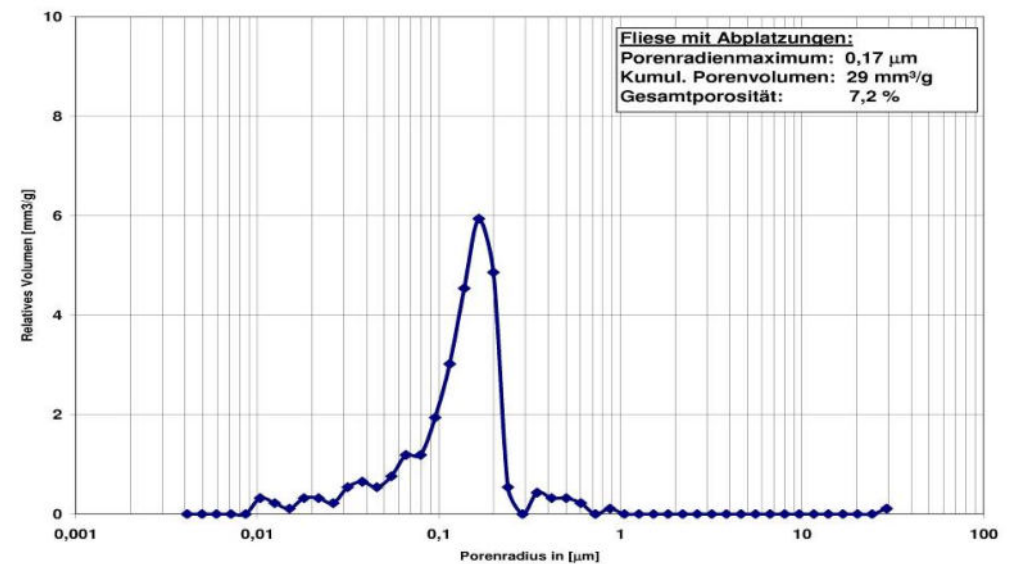
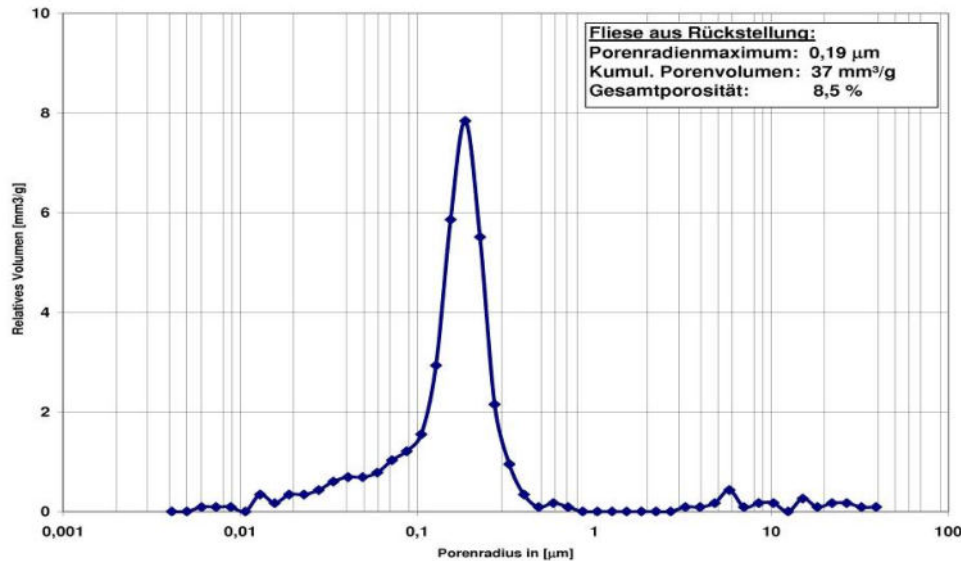
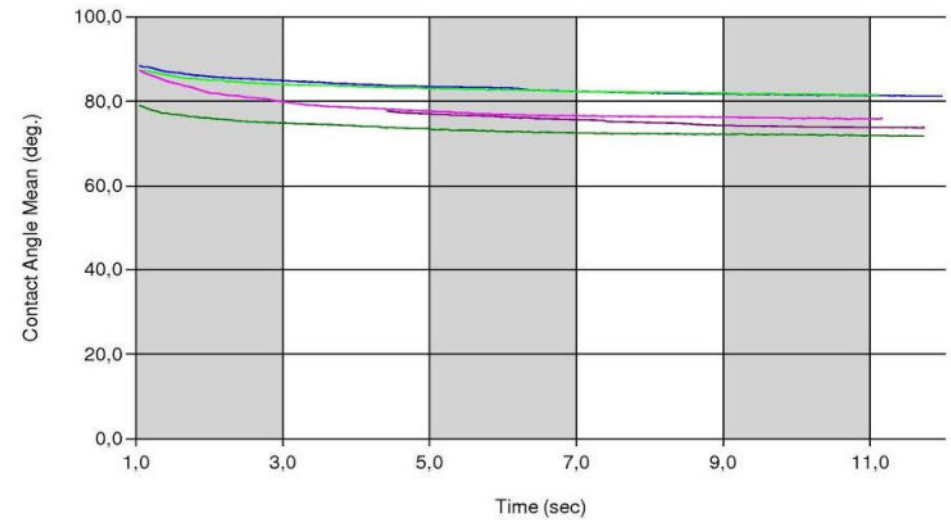
Calculated Values [deg.]: 50,4±3,61

Contact Angle Value Analysis

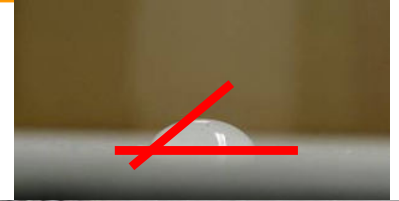


Calculated Values [deg.]: 78,5±4,47

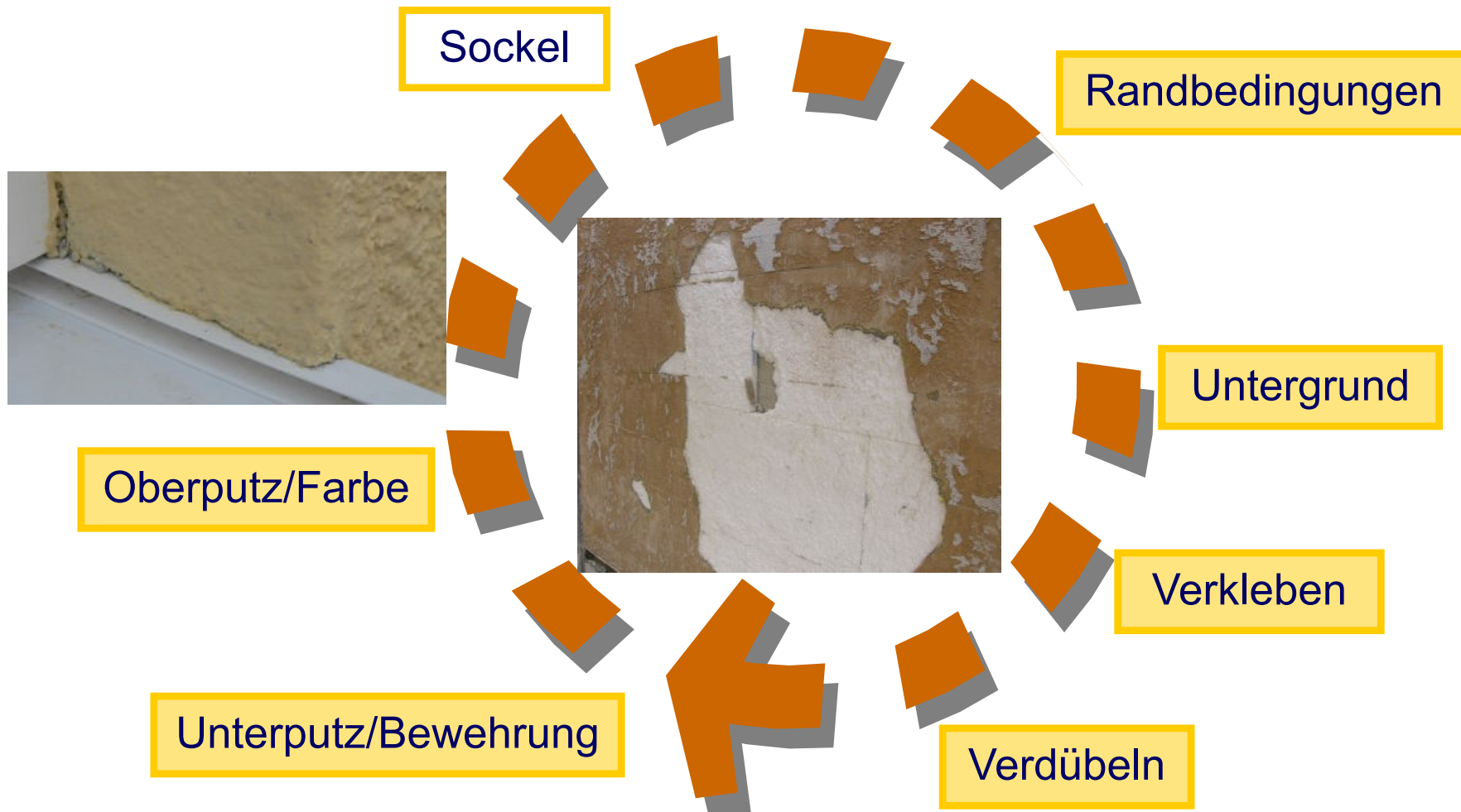
Contact Angle Value Analysis



Alterung der keramischen Bekleidung



Betrachtung der Prozessschritte



Unterschiedliche Wärme- und Feuchtedehnung



Feuchtedehnung Holz:
Axial / radial / tangential

Starr eingeputzte, „thermisch empfindliche“ Anschlüsse



Wärmedehnung Metalle:
ca. 0,02-0,03 mm/m pro °C

Abrisse, Öffnungen, fehlender Schlagregenschutz

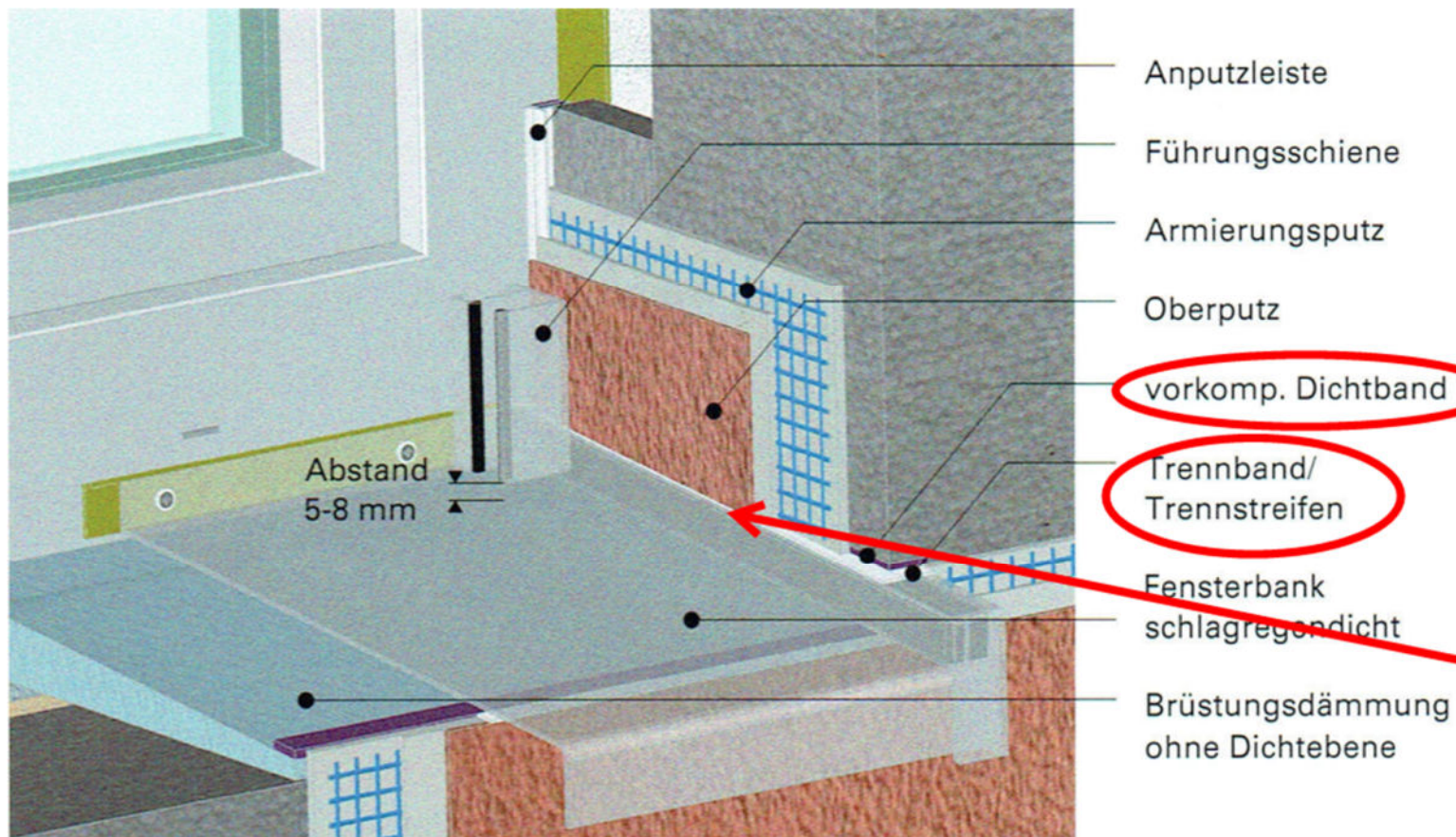


Ausführung / Sanierung planen / überwachen ...

- SAF-Richtlinie beachten
- Abdichtungsmöglichkeiten
- Geeignete Anputzleisten
- Fensterbankabdichtung
- Rollladenanschlüsse
- Dehnfugenprofile
- Richtige Putzdicke
- Qualifikation der Ausführenden
- Organisiertes Arbeiten



SAF-Anschluss-Richtlinie – aktualisiert 2021



oberflächenbündig

Problemlösung „Anschlüsse/Fugen“



MERKBLATT AUSBILDUNG VON DETAILS MIT PROFILEN UND FUGENDICHTUNGS- BÄNDERN BEI AUSSEN- PUTZ UND WDVS



Tabelle 3: Beispielhafte Einbaupositionen von Fenstern und typische Anforderungsempfehlungen*

WDVS / Putz		Einbauposition des Fensters und Größe								
		Fenster zurückgesetzt im Wandbildner			Fenster bündig mit dem Wandbildner			Fenster vor dem Wandbildner (im Dämmstoff) überputzbare Laibung erforderlich		
Beispielbilder bei WDVS										
Beispielbilder bei Putzfassaden										
		Kleinformatig ¹⁾	≤ 6 m ²	≤ 10 m ²	Kleinformatig ¹⁾	≤ 6 m ²	≤ 10 m ²	Kleinformatig ¹⁾	≤ 6 m ²	≤ 10 m ²
WDVS ≤ 160 mm		Klasse C	Klasse C	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse B	Klasse A	Klasse A	Klasse A
WDVS ≤ 300 mm		Klasse C	Klasse C	Klasse B	Klasse B	Klasse A	Klasse A	Klasse A	Klasse A	Klasse A
Außenputz		Klasse D oder Klasse E ²⁾	Klasse C oder Klasse D ³⁾	Klasse B	Sonderlösung, objektspezifische Planung erforderlich.			Bei Außenputz nicht ausführbar.		
		1) Als kleinformatig können Fenster/Türen bis zur größten Kantenlänge von 2,6 m oder einer Fläche bis 2,6 m ² angesehen werden. 2) Bei nicht witterungsbelasteten Bauteilen (Fenster in Loggia o. ä.) ist alternativ die Verwendung eines Trennstreifens möglich. 3) nur mit spritzbaren Dichtstoffen								

* Empfehlung für die Auswahl von Anschlüssen in Abhängigkeit von Einbaupositionen und Größe bei weißen Fensterprofilen

Quelle: https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2021/05/merkblatt-ausbildung_details_wdvs.pdf

Problemlösung „Anschlüsse/Fugen“



MERKBLATT AUSBILDUNG VON DETAILS MIT PROFILEN UND FUGENDICHTUNGS- BÄNDERN BEI AUSSEN- PUTZ UND WDVS

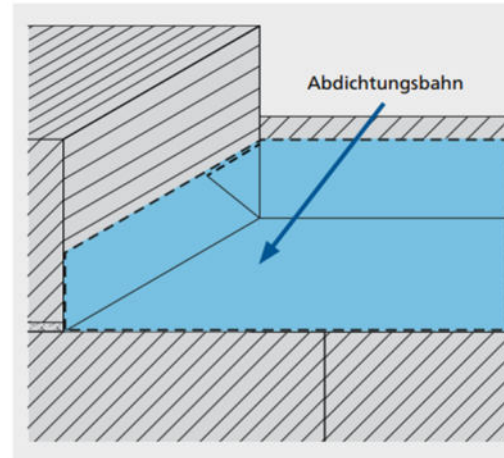


Abb. 9: Beispiel für die wannenförmige Ausbildung der zweiten Dichtebene mit einer Abdichtungsbahn [11]

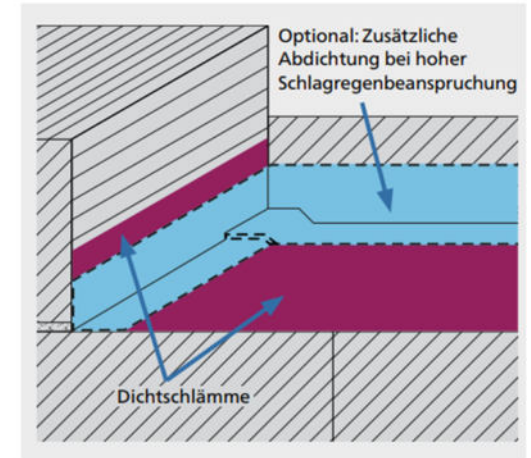


Abb. 10: Beispiel für die wannenförmige Ausbildung der zweiten Dichtebene mit z. B. einer mineralischen Dichtschlämme [11]

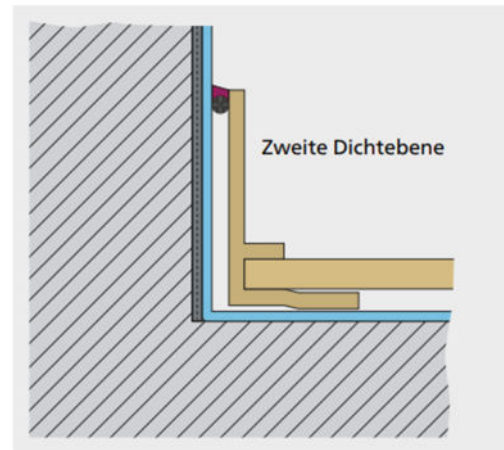


Abb. 11: Beispiel für das Prinzip einer wannenförmigen Ausbildung einer Dichtebene in Verbindung mit Metall-Fensterbänken mit aufgestecktem Bordprofil

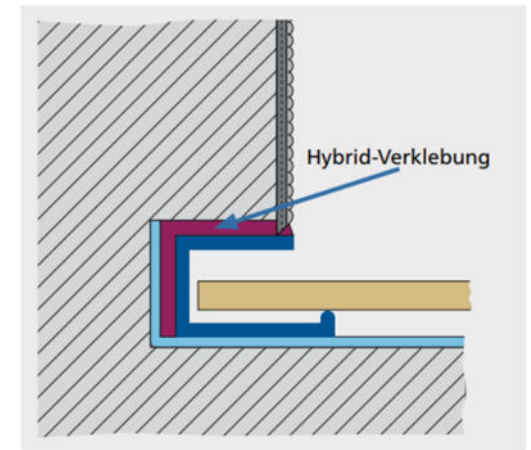
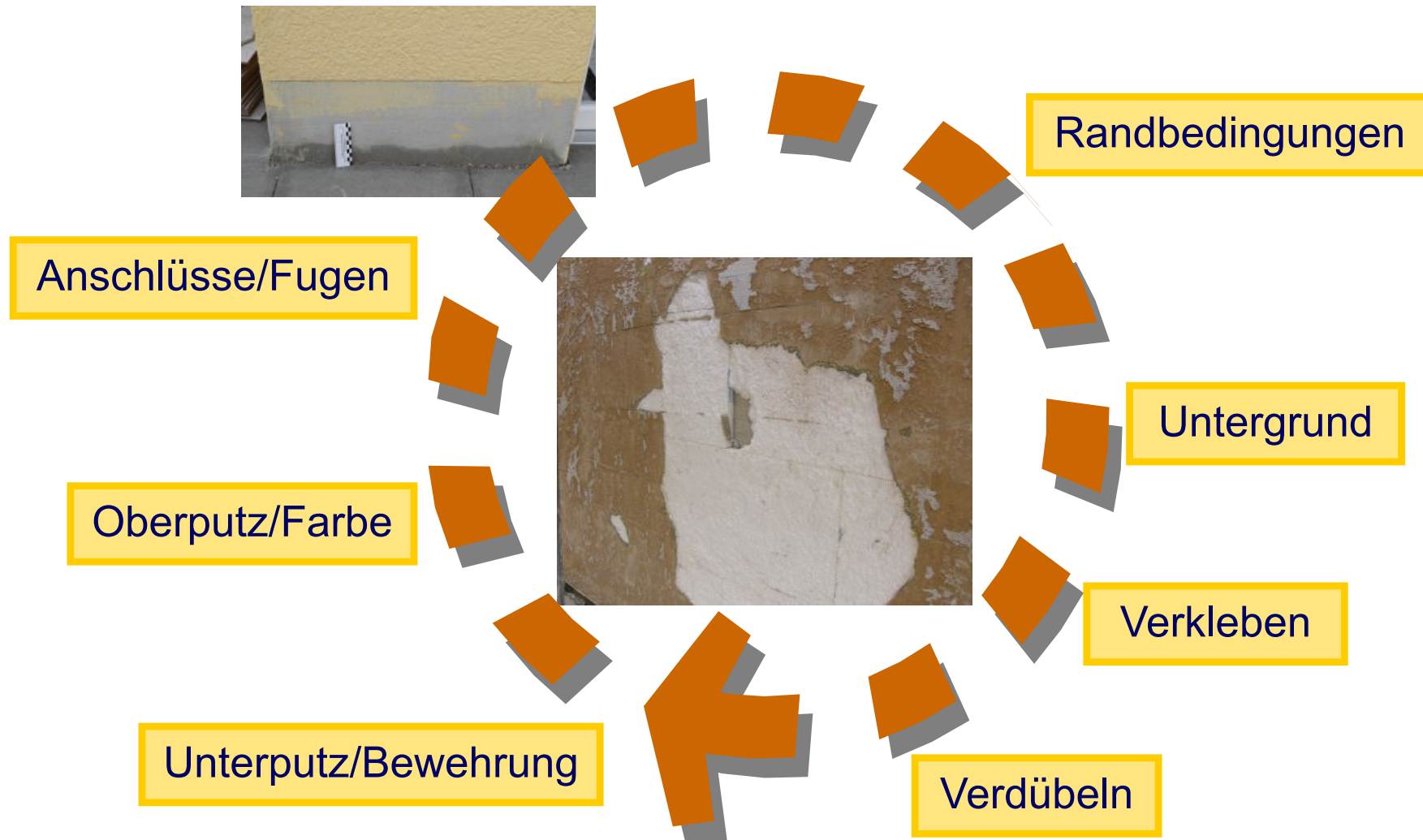


Abb. 12: Beispiel für das Prinzip einer wannenförmigen Ausbildung der Dichtebene mit einem Kunststoff-Einschubprofil und eingeschobener Fensterbank



Quelle: https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2021/05/merkblatt-ausbildung_details_wdvs.pdf

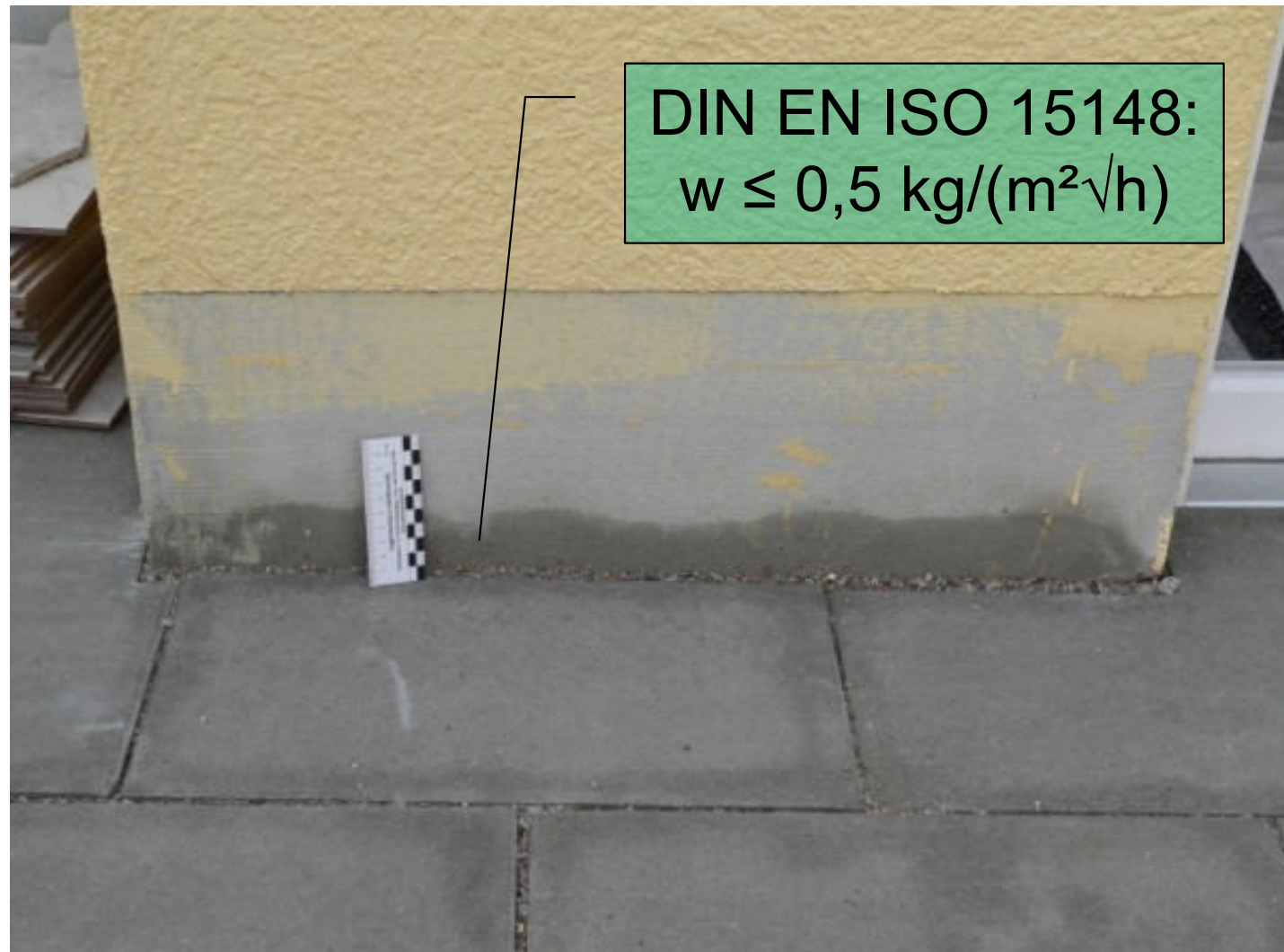
Betrachtung der Prozessschritte



Feuchteflecken, Putzabplatzungen



Wasserabweisung ≠ keine kapillare Wasseraufnahme



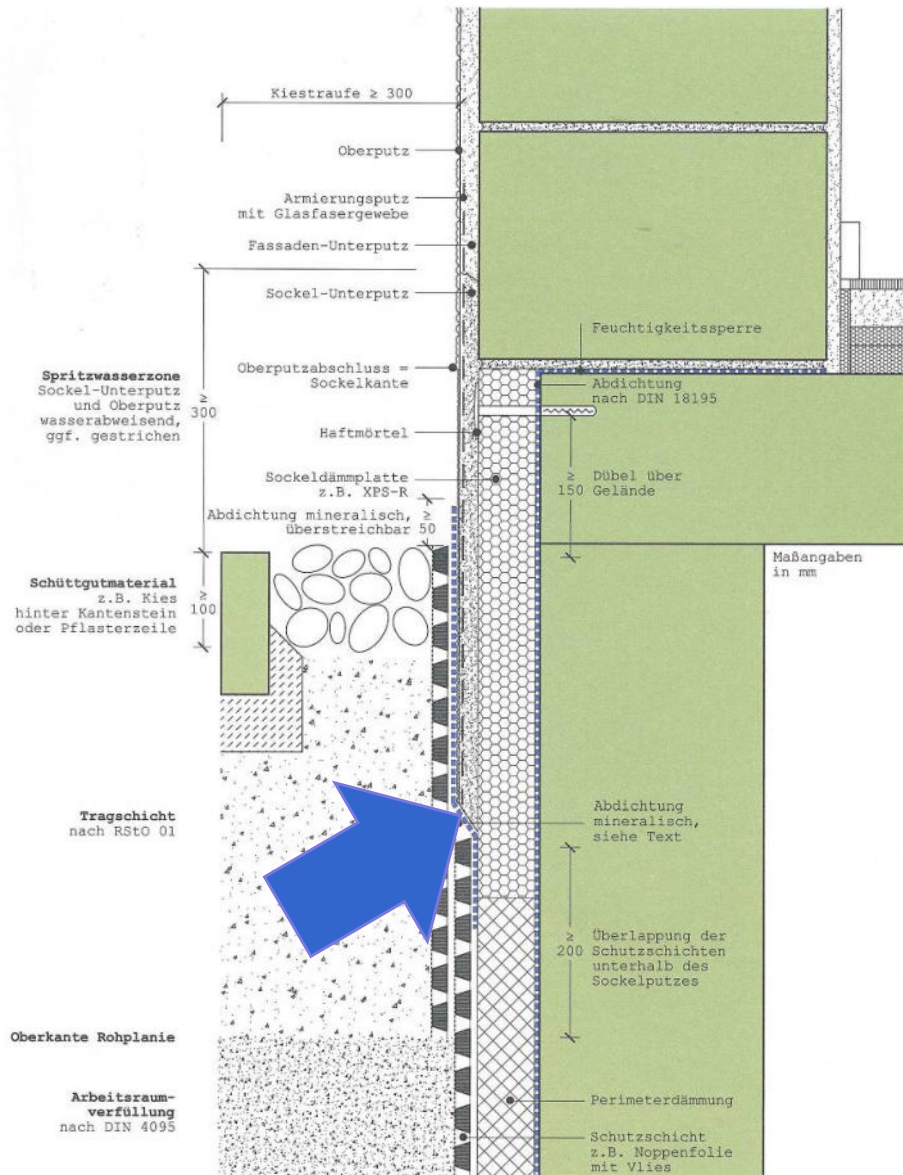
Feuchtigkeit wird nach oben transportiert



Richtlinie Fassadensockelputz

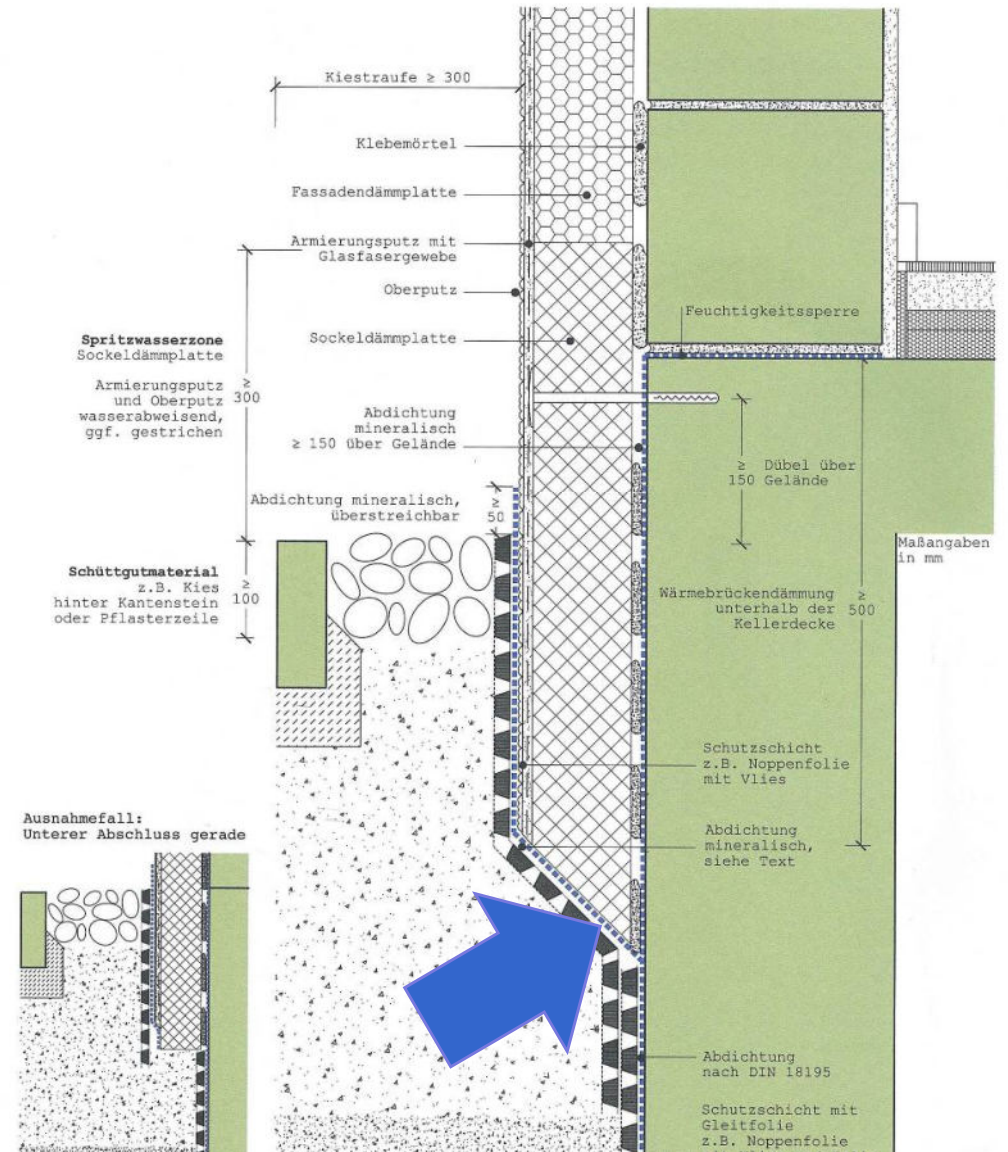
2. Sockelausbildung mit Putzkante

a) Anschluss: Kiesstreifen/Kiestraufe



6. Sockelausbildung bei WDVS und Gelände

a) Mit geringer Einbindung in das Erdreich



Quelle: SAF „Fassadensockel-Richtlinie“ Ausgabe 2004

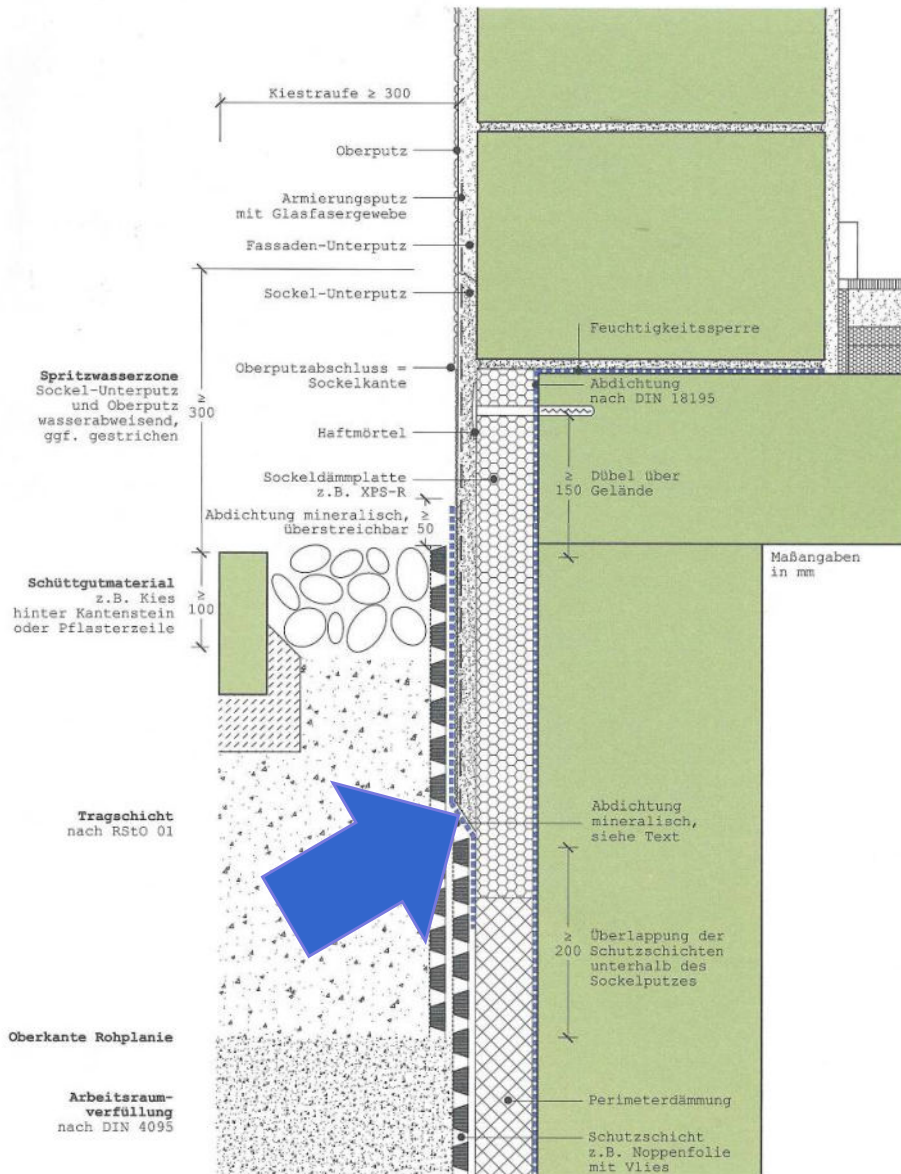
Ausführung / Sanierung

- SAF-Richtlinie beachten
 - Sockellinie vorher vereinbaren
 - Geeignete Sockelprofile
 - Geeignete Sockelputze
 - Perimeterdämmung
 - Abdichtung + Noppenbahn
 - Qualifikation der Ausführenden
 - Organisiertes Arbeiten
- 2002 / 2004 / 2013 / 2024



2. Sockelausbildung mit Putzkante

a) Anschluss: Kiesstreifen/Kiestraufe

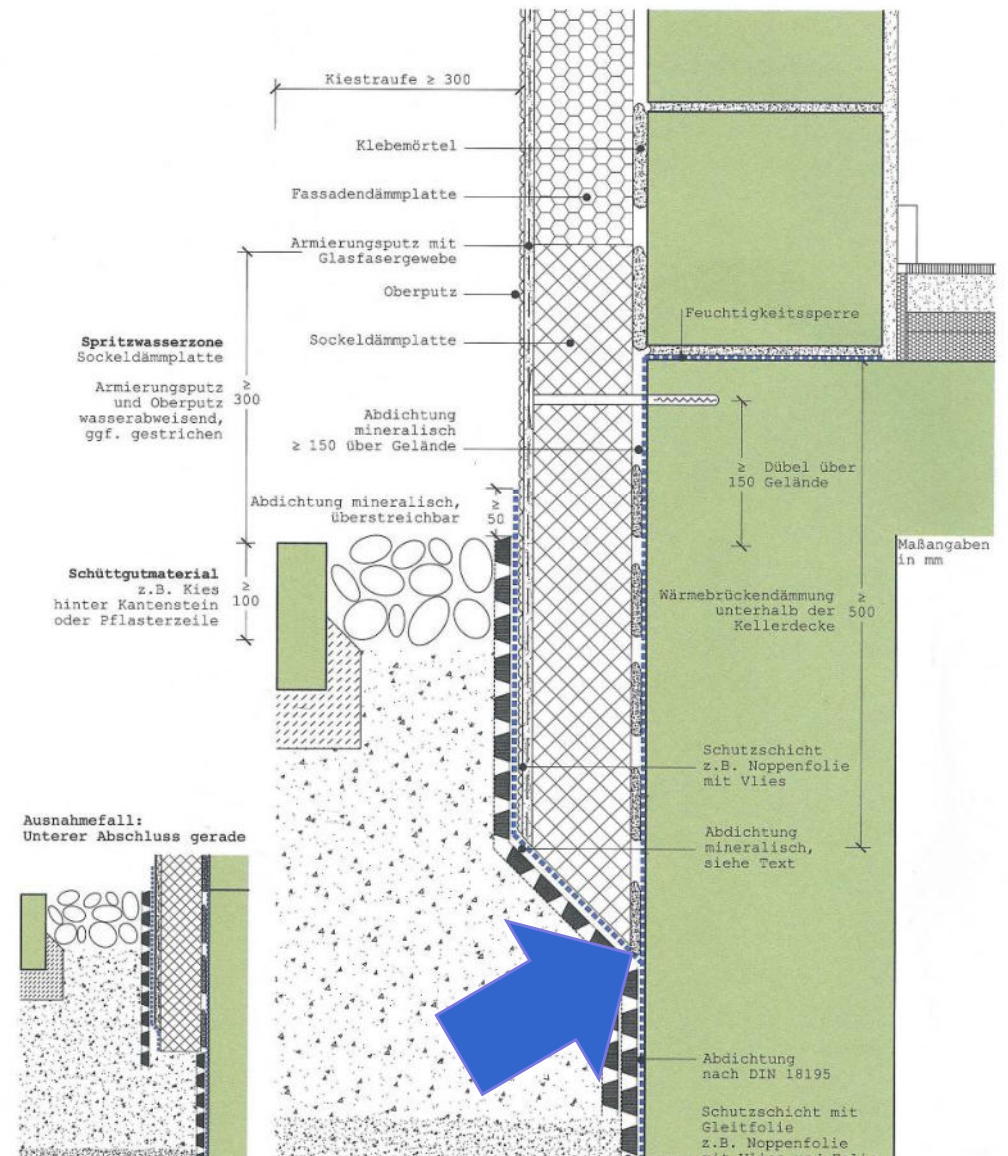


Quelle: SAF „Fassadensockel-Richtlinie“ Ausgabe 2004

Richtlinie Fassadensockelputz



6. Sockelausbildung bei WDVS und Gelände a) Mit geringer Einbindung in das Erdreich



Quelle: SAF „Fassadensockel-Richtlinie“ Ausgabe 2004

Ausführung / Sanierung



Quelle: <https://shop.ausbau-akademie.de/produkt/fassadensockelputz-aussenanlage-richtlinie-4-auflage/>

Problemlösung „Fassadensockel“

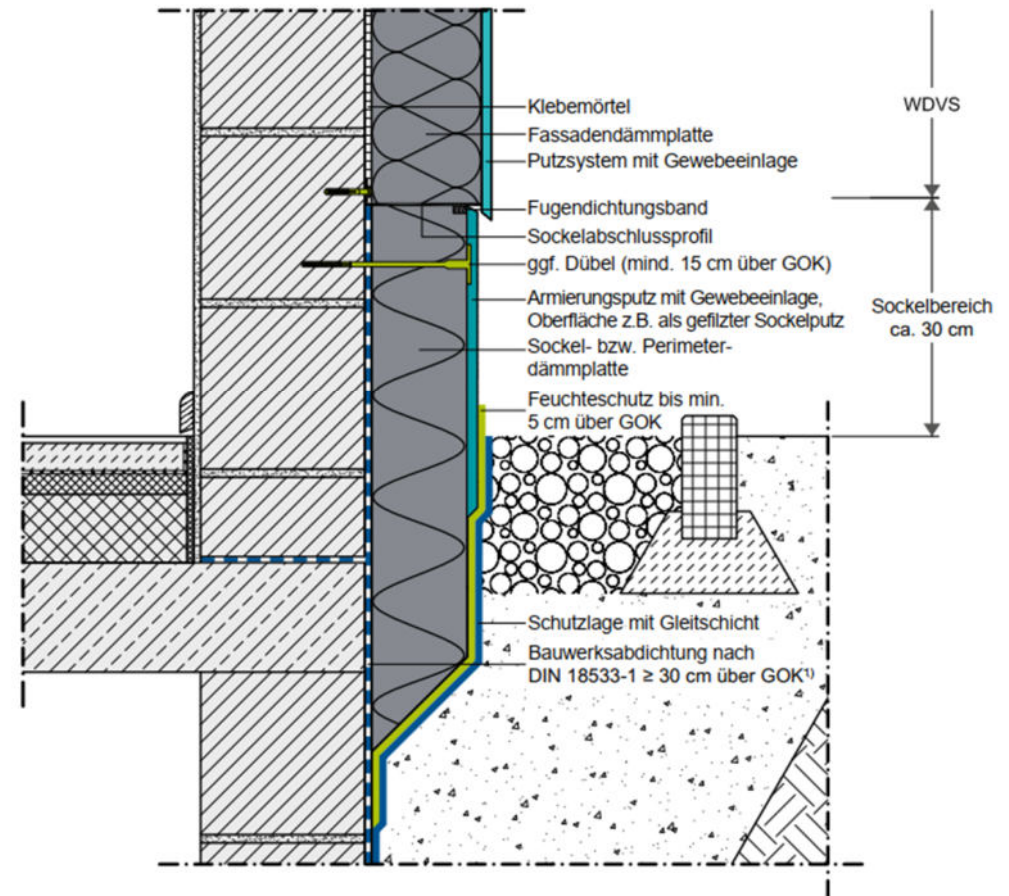


Beispiel 1

WDVS mit rückspringendem Sockelputz, unbeheiztem Keller und Ausführung mit geringer Einbindung in das Erdreich

MERKBLATT

AUSFÜHRUNG VON
SOCKELBEREICHEN
BEI WÄRMEDÄMM-
VERBUNDSYSTEMEN
UND PUTZSYSTEMEN

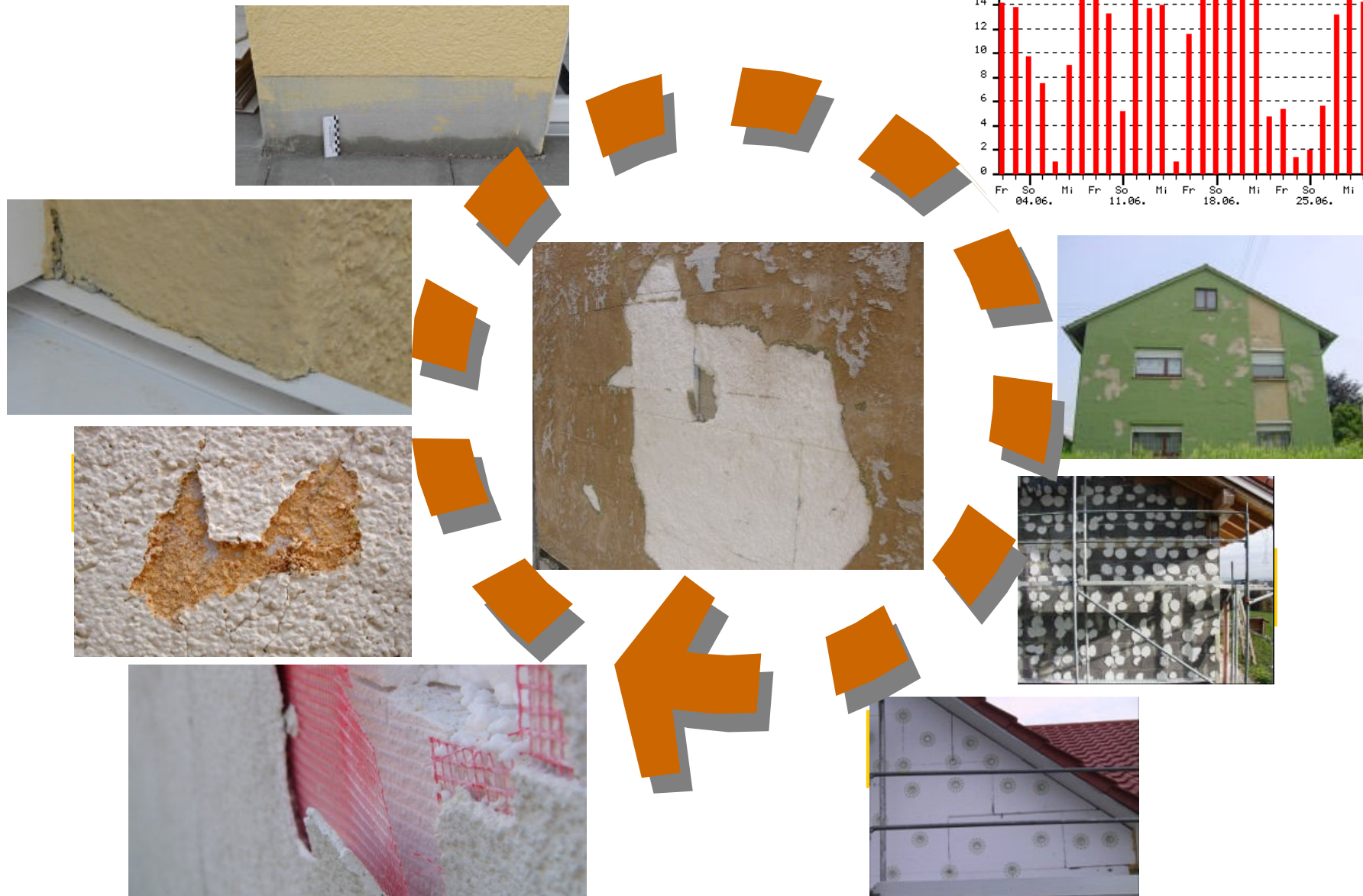


Die dargestellten Planungsbeispiele beziehen sich auf die Regelanwendung, d. h. Wassereinwirkungsklasse W4-E für den Sockelbereich des Gebäudes.

¹⁾ Im Endzustand sollte dieser Wert 15 cm nicht unterschreiten.

https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2020/08/merkblatt-Sockelmerkblatt_Aug2020.pdf

Betrachtung der Prozessschritte



WDVS: Einbau-Qualität und Wartungskosten kontrollieren

Pflege, Wartung und Ertüchtigung bestehender WDVS



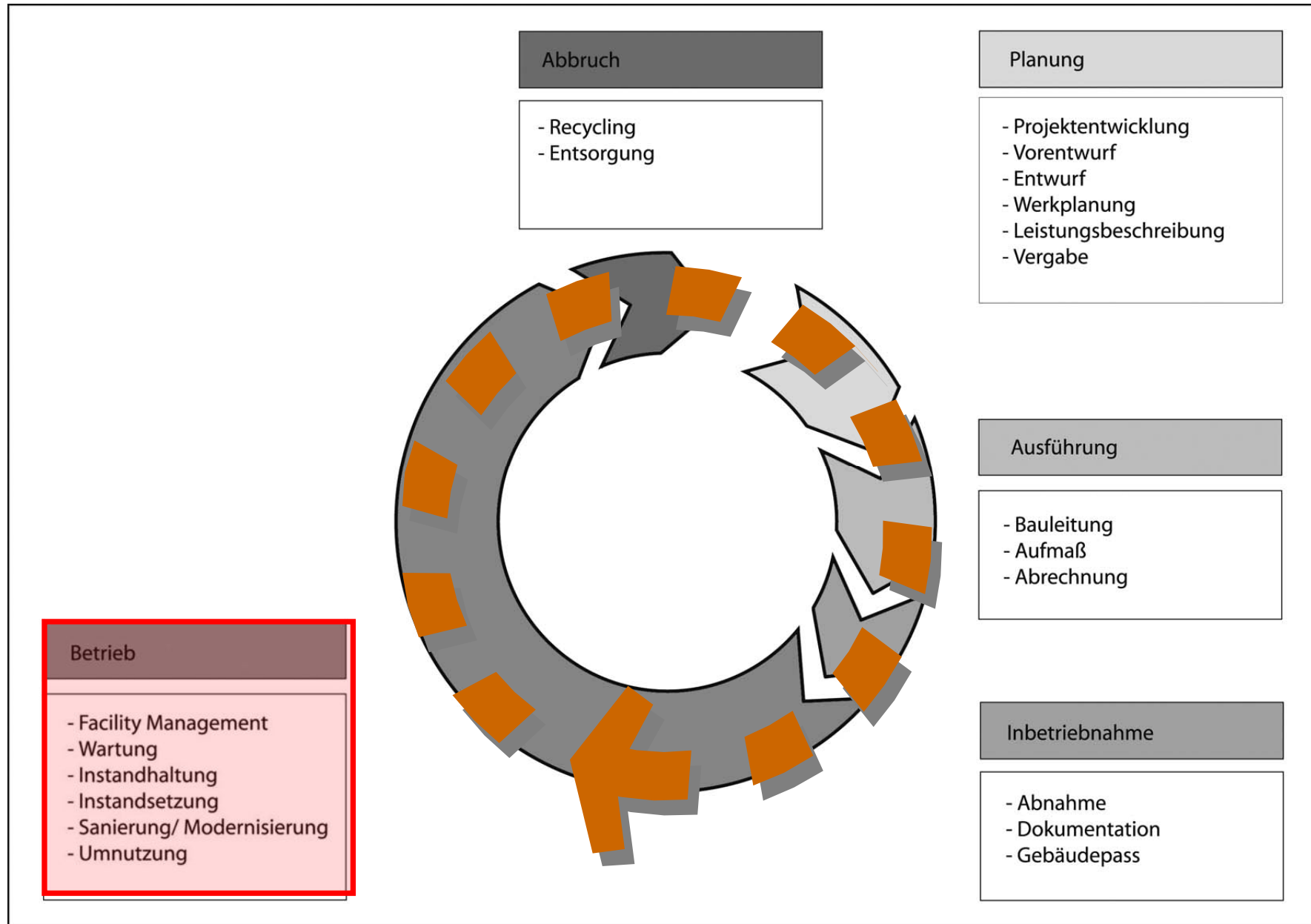
1. Grundlagen / Anforderungen

2. Allgemeine Randbedingungen

3. Typische Einbauqualität

4. Pflege, Wartung, Instandhaltung

Nachhaltig Bauen und Instandsetzen = Kreislaufdenken



... **Investitionskosten** – das billigste Angebot gewinnt!



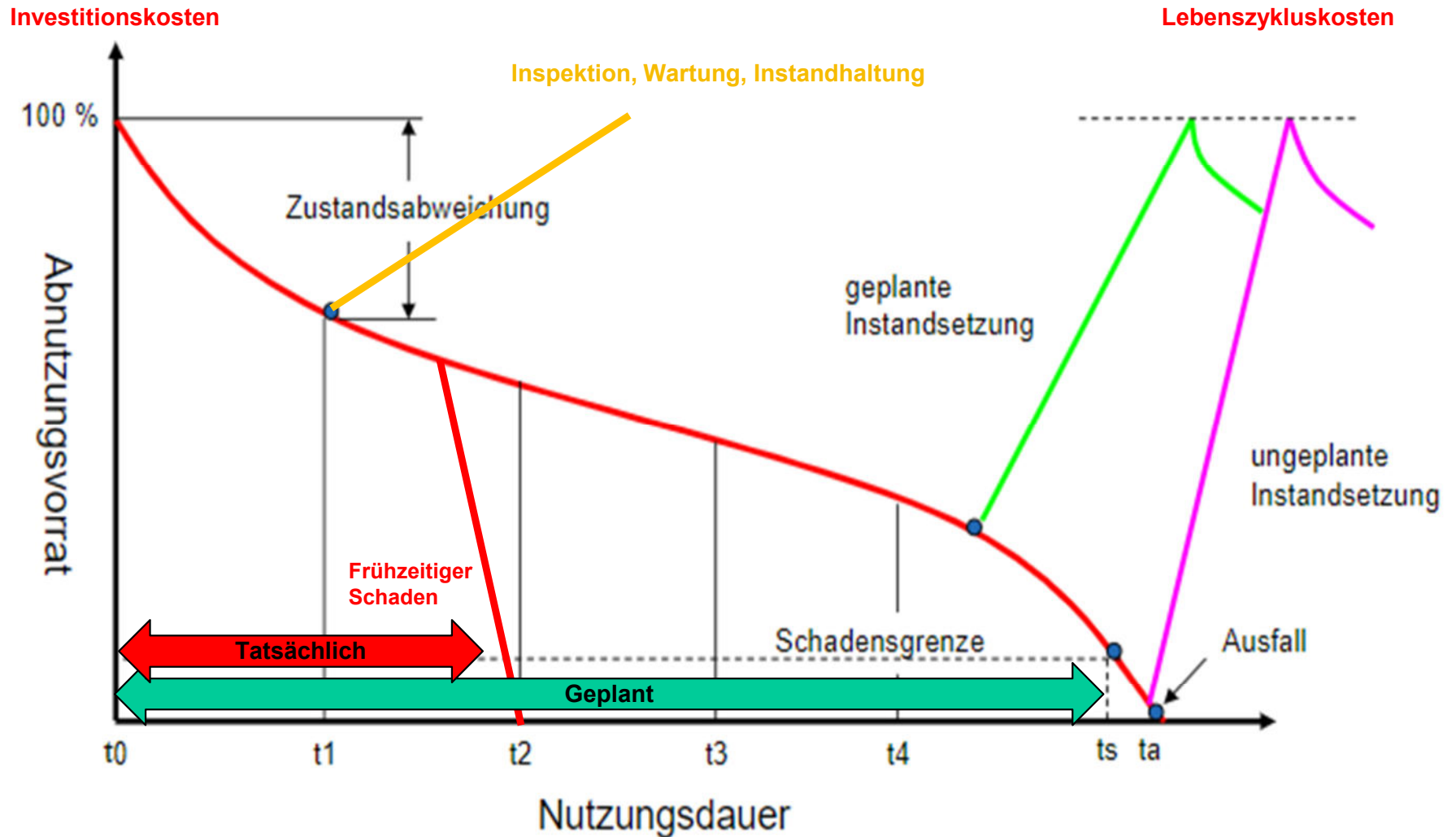
Oft ungeprüft:

Leistungsumfang ?

Qualitätssicherung ?

Ausführungskompetenz ?

Abbaukurve des Abnutzungsvorrates nach DIN 31051



Ursache „Befall mit Mikroorganismen“



Erhöhtes Risiko: Schlagregen + Baumnähe



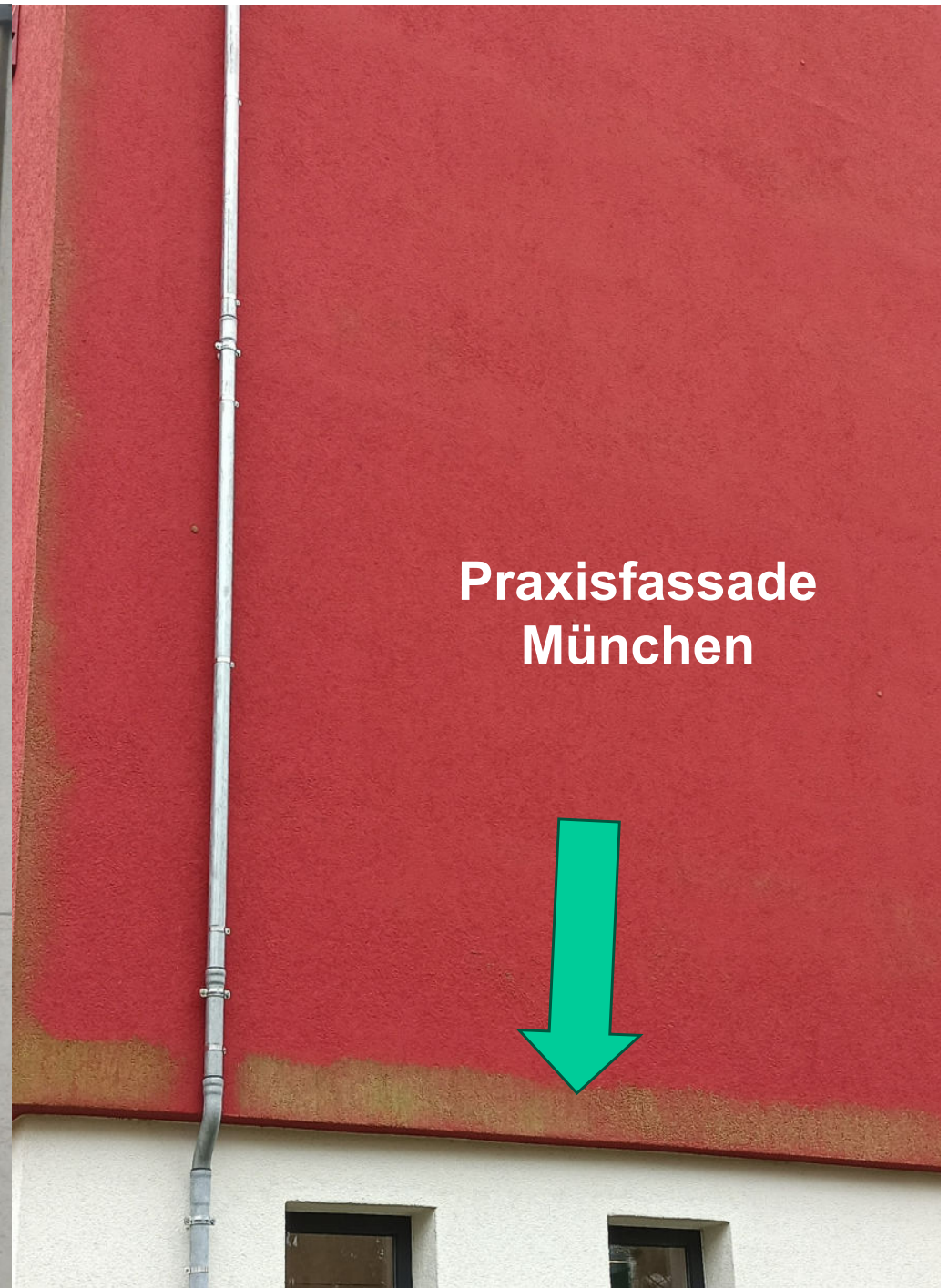
Befall mit Mikroorganismen auch an ungedämmten Fassaden



WDVS und Befall mit Mikroorganismen - Nordfassaden



**Testfassade
HBZ Münster**



**Praxisfassade
München**

WDVS
KALKSANDSTEIN
MINERALSCHAUM

Ursache „Befall mit Mikroorganismen“

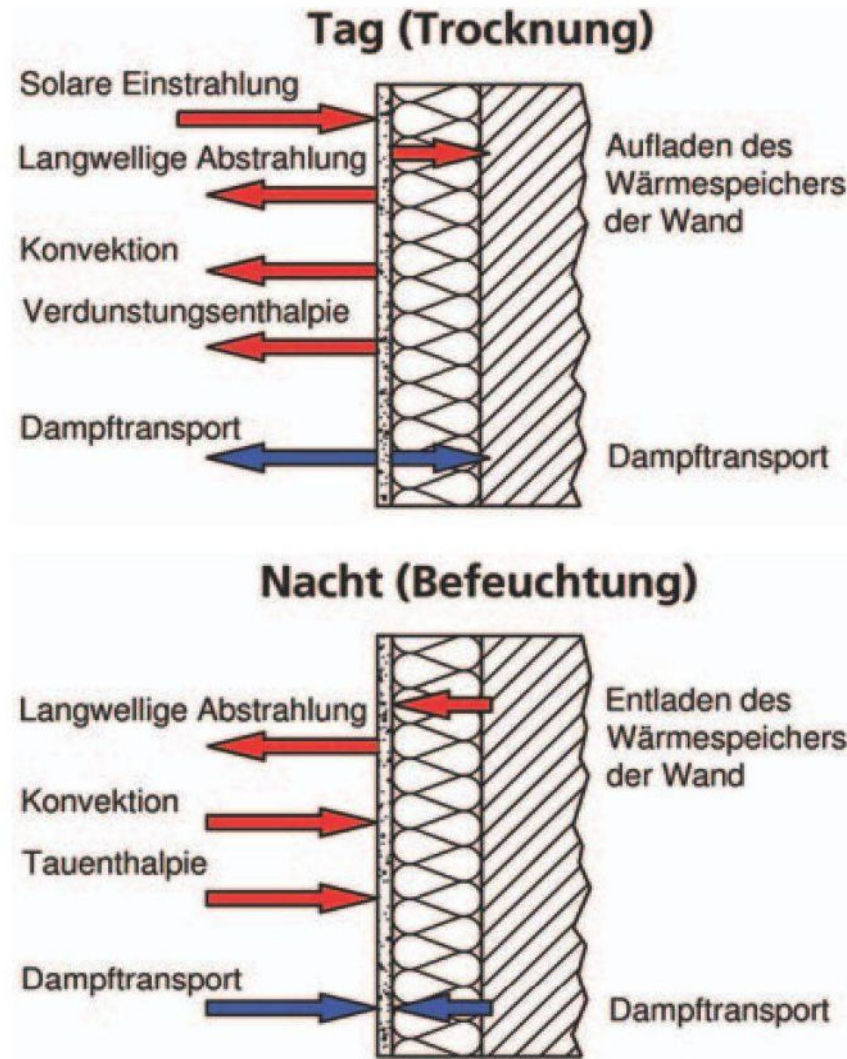


Bild 2. Schematische Darstellung der thermischen (rot) und hygrischen (blau) Einwirkungen auf einen Außenputz am Tag und in der Nacht.

Bildquelle: Künzel H. et. al. in Bauphysik 28 (2006), Heft 3, S. 153-163; unter <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-43773.html>

Ursache „Befall mit Mikroorganismen“

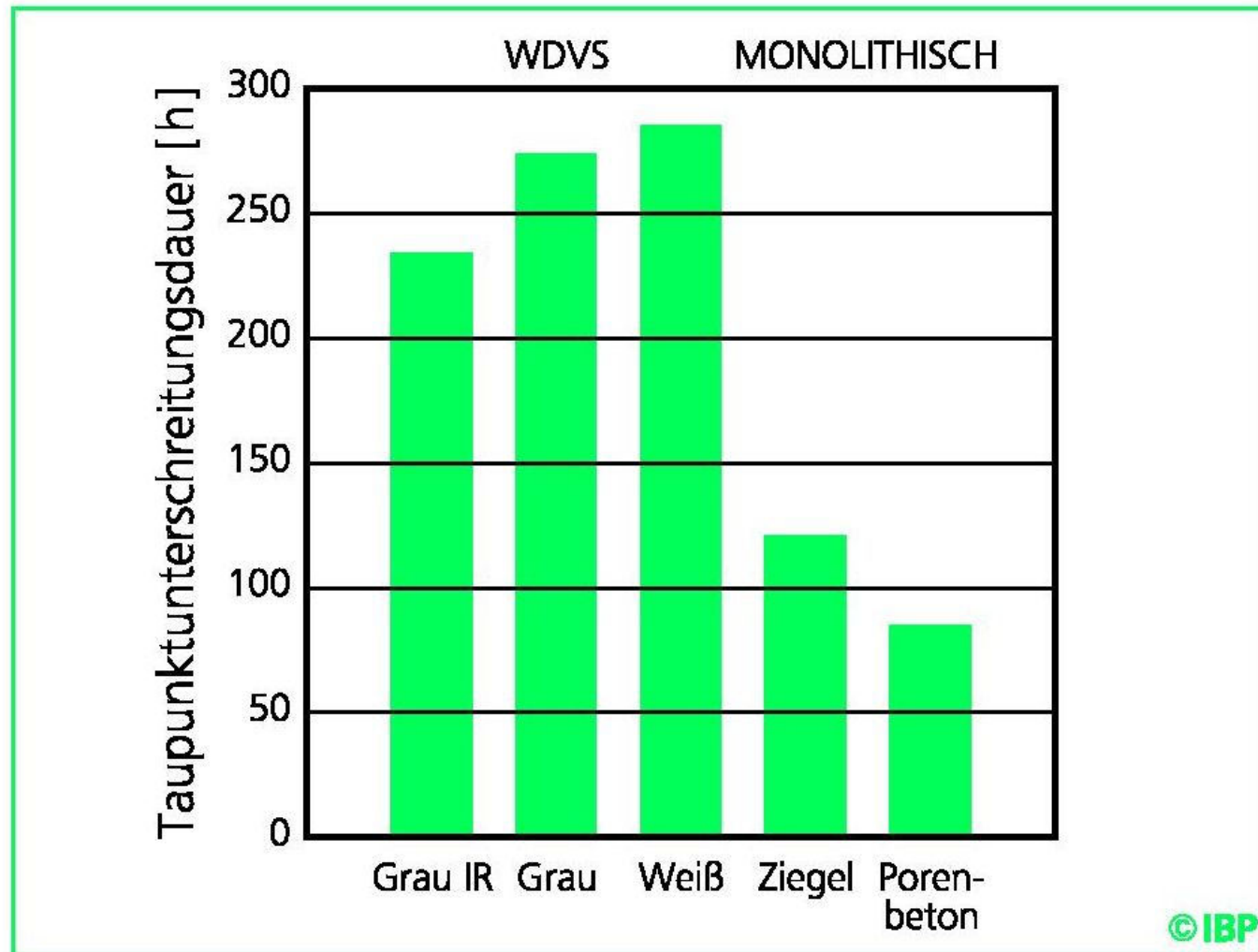


Bild 2: Aufsummierte Betauungszeiten für verschiedene Wandkonstruktionen und Anstrichfarben.

Bildquelle: IBP-Mitteilung 478 (2006); unter
<https://www.ibp.fraunhofer.de/de/presse-medien/publikationen/IBP-Mitteilungen.html#2>

Erhöhung der Putzdicke

Verbesserung der Wärmespeicherkapazität in der Beschichtung (sog. „Dickschicht-WDVS“).

Spezielle Dämmstoffe

Verbesserung der Wärmespeicherkapazität im Dämmstoff (z.B. Holzfaser-, Mineralschaum- oder Perliteziegelplatten)

Erhöhung des oberflächennahen Wärmespeichervermögens

Verwendung eines Anstrichs mit abgesenktem langwelligem Emissionsgrad (sog. IR-Farbe). Nächtlicher Temperaturabfall wird verringert.

Hydrophil eingestellte Beschichtungen

Mögliches Oberflächenwasser wird auf kapillarem Weg schnell von der Oberfläche „weggesaugt“, um Wasserfilmbildung zu vermeiden.

Latentwärmeeffekte

Einsatz so genannter *PCM* („Phase Change Materials“) = Materialien, die ihren Aggregatzustand ändern. Als PCM dient Paraffin, das mit unterschiedlichen Schmelzbereichen verfügbar ist.

Spezieller IR-Anstrich

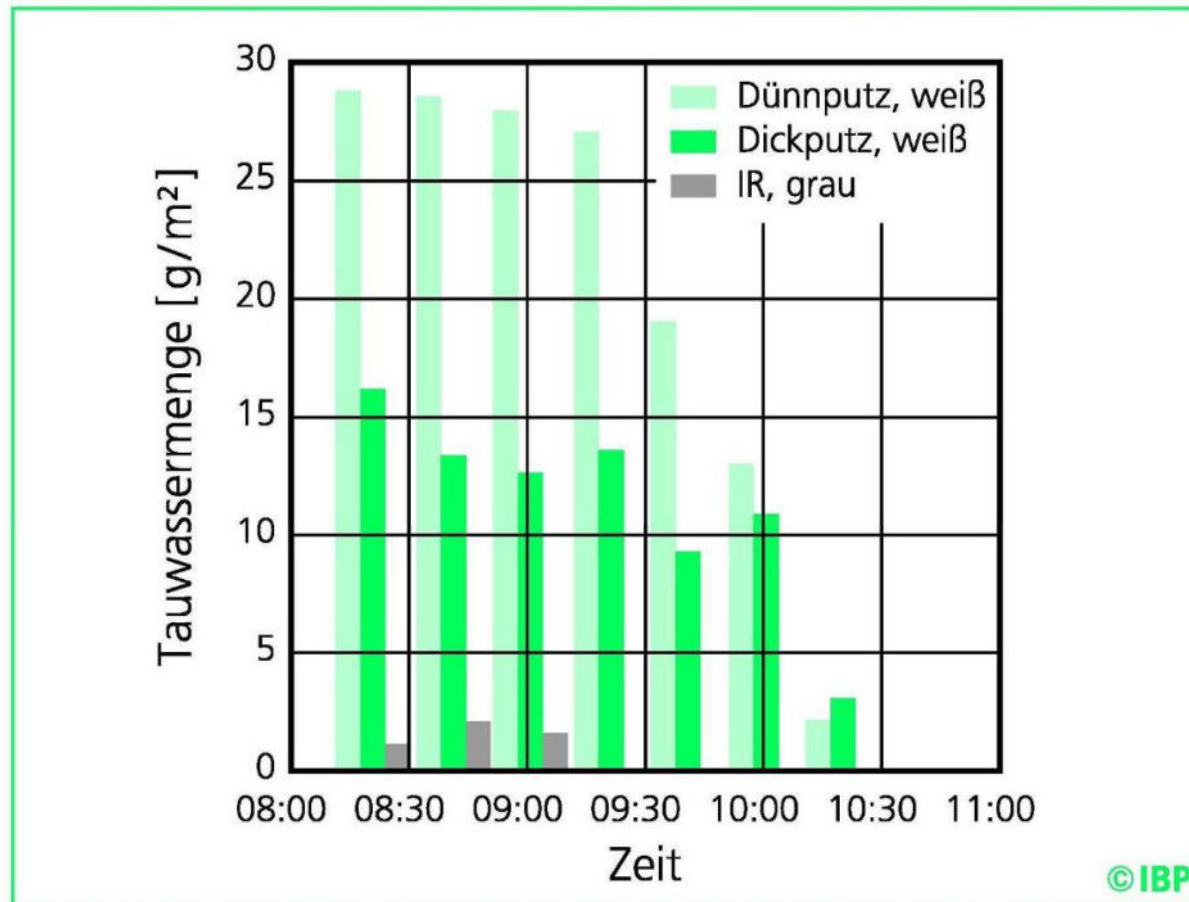
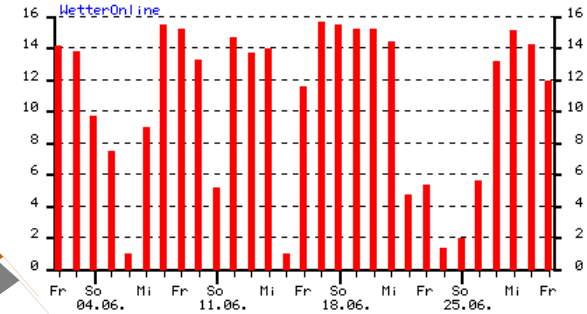
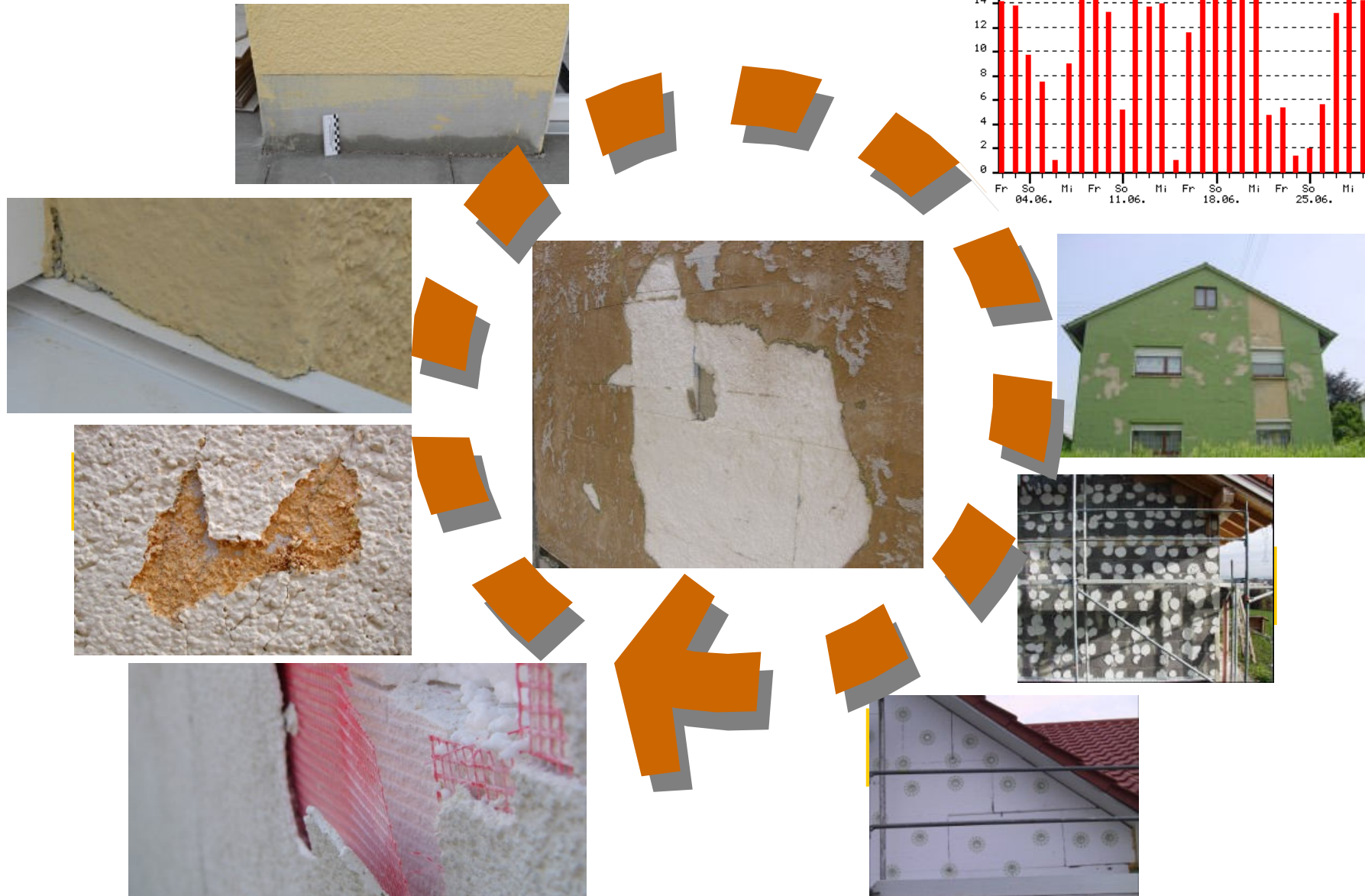


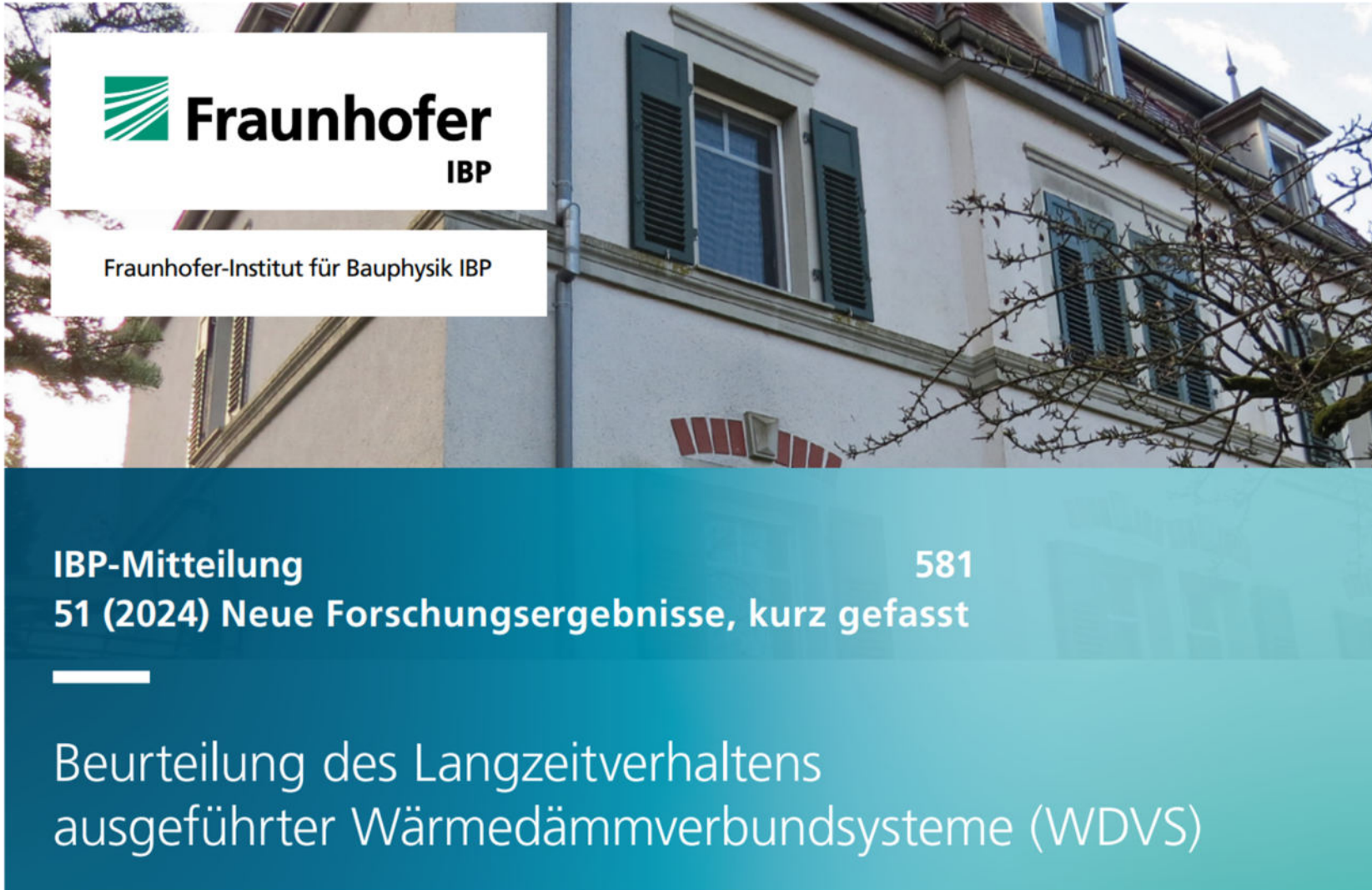
Bild 3: Verläufe der Oberflächenfeuchte für westorientierte Wände mit verschiedenen WDV-S.

Bildquelle: IBP-Mitteilung 478 (2006); unter
<https://www.ibp.fraunhofer.de/de/presse-medien/publikationen/IBP-Mitteilungen.html#2>

Betrachtung der Prozessschritte



Langzeitverhalten von WDVS in der Praxis



The image shows the cover of a report from the Fraunhofer Institute for Building Physics (IBP). The background is a photograph of a multi-story building with light-colored walls and dark green shutters on the windows. A white rectangular box in the upper left corner contains the Fraunhofer logo (a green square with white diagonal lines) and the text 'Fraunhofer IBP'. Below this, another white box contains the text 'Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP'. At the bottom of the cover, there is a dark teal section with white text. The text reads: 'IBP-Mitteilung 581' on the right, '51 (2024) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefasst' on the left, and 'Beurteilung des Langzeitverhaltens ausgeführter Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)' in the center.

Fraunhofer
IBP

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

IBP-Mitteilung **581**
51 (2024) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefasst

Beurteilung des Langzeitverhaltens
ausgeführter Wärmedämmverbundsysteme (WDVS)

<https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2024/04/forschungsberichte-IBP-Mitteilung-581.pdf>

Langzeitverhalten von WDVS in der Praxis

Diagramme links oben und rechts oben: Zeitabläufe bei Herstellung, Überprüfung und Renovierung von WDVS in der Praxis – mit Angabe des Fassadenzustandes nach Beurteilungsgruppen.



Beurteilungsgruppen

- 1 praktisch ohne Mängel
- 2 geringe Mängel (vereinzelt Risse an Dämmplattenstößen oder Kerbrisse an Fenstern)
- 3 größere Mängel (häufige bzw. längere Risse, Blasenbildung, Ablösung der Beschichtung, deutlich sichtbar)

Instandsetzungsmaßnahmen

- A neuer Fassadenanstrich
- Z Aufdopplung einer zusätzlichen Dämmschicht mit armierter Beschichtung

Material des WDVS

- MW = Mineralwolle
- HF = Holzfaser
- EPS = Polystyrol
- PUR/PIR = Polyurethan



<https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2024/04/forschungsberichte-IBP-Mitteilung-581.pdf>

Mittlere Lebenserwartung

Leitfaden nachhaltiges Bauen
der Bundesregierung (2001)

12.	Außenanstriche		
	Kalkfarbe	6 - 8	7
	Kunststoffdispersionsfarben	10 - 25	20
	Mineralfarbe	10 - 25	15
WTA-Merkblatt 2-13 „WDVS – Wartung, Instandsetzung, (technische und energetische) Verbesserung“ (2015)			
13.	Außenputze		
	Zementputz, Kalkzementputz	20 - 50	40
	Kunststoffputz	25 - 35	30
	WDVS Geplante Nutzungsdauer	25 - 45	30

Merkblatt Renovation von verputzten Aussen- wärmedämmungen (Wärmedämm-Verbundsysteme)

Energetische Verbesserung

Durch sog.
 Aufdopplung
 mit 1. abZ
 ab 2010

Einleitung

Verputzte Aussenwärmedämmungen sind in den letzten 25 bis 30 Jahren zu einem festen Bestandteil bei der Energieeinsparung von Gebäuden geworden. Die heutigen Aussenwärmedämmsysteme sind ausgereift. Bei richtiger Ausführung und Einhaltung der Normen des SIA sowie der Richtlinien der Systemhalter treten, gemessen an der grossen Menge solcher Aussenwärmedämmungen, kaum Schäden auf.

Das vorliegende Merkblatt dient als Hilfestellung des mit der Renovation einer verputzten Aussenwärmedämmung befassten Unternehmers sowie der beauftragenden Bauträgerschaften und Architekten. Es bezweckt vorab deren Beratung und basiert auf dem aktuellen Stand der Technik.

Dieses Merkblatt erhebt indessen keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Allgemeingültigkeit; rechtliche Ansprüche gegenüber den Autoren bzw. dem Herausgeber lassen sich daraus nicht ableiten. Im Einzelfall können andere, als die nachstehend dargestellten Prüfmethoden angezeigt erscheinen oder es kann sich eine andere Interpretation der sich nach Anwendung der Prüfmethoden ergebenden Resultate aufdrängen.

Die Adressaten dieses Merkblattes werden ausdrücklich auf allenfalls spezielle Umstände eines konkreten Falles hingewiesen, denen bei der Beurteilung und Festlegung der auszuführenden Renovationsarbeiten besondere Beachtung zu schenken ist.

External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) Maintenance, Renovation, Enhancement

Le système d'isolation thermique par l'extérieur Entretien, rénovation, amélioration

Deskriptoren

Wärmedämm-Verbundsysteme, Inspektion, Wartung, Verbesserung, Instandsetzungsverfahren

Key Words

ETICS, inspection, maintenance, renovation techniques

Mots Clé

Le système d'isolation thermique par l'extérieur, inspection, entretien, techniques de rénovation

Erläuterungen zum Merkblatt

Wärmedämm-Verbundsysteme bestehen aus aufeinander abgestimmten Baustoffen. Bei Wartung, Instandsetzung und Verbesserung sind die Besonderheiten des verwendeten Systems und die konstruktiven Gegebenheiten des Gebäudes zu berücksichtigen. Dieses Merkblatt erläutert aufgabenbezogen allgemein gebräuchliche und bewährte Methoden, die auf den jeweils vorliegenden Anwendungsfall abzustimmen sind.

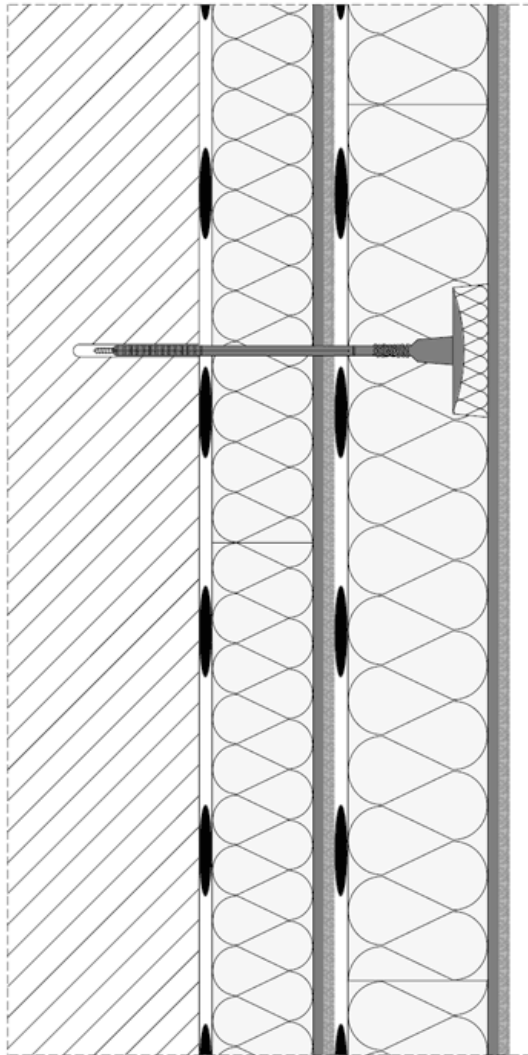
Ergänzend sind folgende WTA-Merkblätter in der jeweils aktuellen deutschen Fassung zu beachten:

- 2-4 „Beurteilung und Instandsetzung gerissener Putze“
- 2-12 „Fassadenanstriche für mineralische Untergründe in der Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege“
- 3-17 „Hydrophobierende Imprägnierung von mineralischen Baustoffen“
- 4-11 „Messung des Wassergehalts bzw. der Feuchte bei mineralischen Baustoffen“

Inhalt

	Seite
1 Einleitung, Entwicklung und aktueller Stand	4
2 Definitionen	4
2.1 Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)	4
2.2 Inspektion	4
2.3 Wartung	4
2.4 Instandsetzung	5
2.5 Verbesserung	5
2.6 Technische Lebensdauer	5
3 Bauaufsichtliche Regelungen	5
4 Inspektion	5
4.1 Bestandserfassung des vorhandenen Wärmedämm-Verbundsystems	6
4.2 Prüfungsumfang am WDVS	6
5 Wartung und Instandsetzung	6
5.1 Putzsystem	9
5.2 Keramische Bekleidung / Flachverblender	12
5.3 WDVS-Gesamtaufbau	12
6 Technische und energetische Verbesserung	13
6.1 Energetische Verbesserung	13
6.2 Verbesserung Stoßfestigkeit	14
7 Literatur	15
Anlagen	16
Anlage 1 Checkliste „Bestandserfassung des vorhandenen Wärmedämm-Verbundsystems“	16
Anlage 2 Checkliste „Inspektion“	20

Sanierung von WDVS-Oberflächen: Aufdoppelung WDVS



Bildquelle: Fa. Brillux, Münster



Aufdoppelung von WDVS: Verbandszulassung verlängert



Bildquelle: VDPM e.V., Berlin

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND
ANGEWANDTE MATERIALFORSCHUNG IFAM



NACHDÄMMUNG („AUFDOPPELUNG“) ALTER WÄRMEDÄMMVERBUNDSYSTEME AN WOHNGEBÄUDEN

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert (Aktenzeichen SWD – 10.08.18.7-14.05) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim Autor.

Projektleiter: Architekt Dr.-Ing. Klaus-Dieter Clausnitzer

Bearbeiter:
Architekt Dr.-Ing. Klaus-Dieter Clausnitzer
Dipl.-Ing. Max Fette
Karen Janßen M.A.
Dr.-Ing. Stefan Lösch

JULI 2016

<https://vdpm.info/wp-content/uploads/gutachten-Forschungsbericht-Aufdopplung-von-WDVS-an-Wohngebäuden.pdf>

Aufdoppelung von WDVS: Verbandszulassung verlängert



Bildquelle: VDPM e.V., Berlin

Vielen Dank für Ihr Zusehen und Zuhören. Jetzt noch zu Ihren weiteren Fragen ...



1. Grundlagen / Anforderungen

2. Allgemeine Randbedingungen

3. Typische Einbauqualität

4. Pflege, Wartung, Instandhaltung