

Herausgegeben von Ralf Ruhnau
Begründet von Günter Zimmermann

Marc Göbelsmann

Schäden an Abdichtungen in Innenräumen

3., vollständig neu bearbeitete Auflage

Fraunhofer IRB  Verlag

Marc Göbelsmann

Schäden an Abdichtungen in Innenräumen

Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von Dr.-Ing. Ralf Ruhnau

Begründet von Professor Günter Zimmermann

Band 8

Schäden an Abdichtungen in Innenräumen

Von

Marc Göbelsmann

3., vollst. neu bearb. Auflage

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISSN: 2367-2048
ISBN (Print): 978-3-7388-0025-8
ISBN (E-Book): 978-3-7388-0026-5

Lektorat: Claudia Neuwald-Burg
Redaktion: silvateXt, Juliane Goerke, Rottenburg
Herstellung: Gabriele Wicker
Layout, Umschlaggestaltung: Martin Kjer
Satz: Manuela Gantner – Punkt, STRICH.
Druck: Offizin Scheufele Druck und Medien GmbH & Co. KG, Stuttgart

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten
Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die
über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung
des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht
zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-
Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.
Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN,
VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für
Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die
eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung
hinzuzuziehen.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2018
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon +49 7 11 970-25 00
Telefax +49 7 11 970-25 08
irb@irb.fraunhofer.de
www.baufachinformation.de

Fachbuchreihe Schadenfreies Bauen

Bücher über Bauschäden erfordern anders als klassische Baufachbücher eine spezielle Darstellung der Konstruktionen unter dem Gesichtspunkt der Bauschäden und ihrer Vermeidung. Solche Darstellungen sind für den Planer wichtige Hinweise, etwa vergleichbar mit Verkehrsschildern, die den Autofahrer vor Gefahrstellen im Straßenverkehr warnen.

Die Fachbuchreihe **SCHADENFREIES BAUEN** stellt in vielen Einzelbänden zu bestimmten Bauteilen oder Problemstellungen das gesamte Gebiet der Bauschäden dar. Erfahrene Bausachverständige beschreiben den Stand der Technik zum jeweiligen Thema, zeigen anhand von Schadensfällen typische Fehler auf, die bei der Planung und Ausführung auftreten können, und geben abschließend Hinweise zu deren Sanierung und Vermeidung.

Für die tägliche Arbeit bietet darüber hinaus die Volltextdatenbank **SCHADIS** die Möglichkeit, die gesamte Fachbuchreihe online als elektronische Bibliothek zu nutzen. Die Suchfunktionen der Datenbank ermöglichen den raschen Zugriff auf relevante Buchkapitel und Abbildungen zu jeder Fragestellung (www.irb.fraunhofer.de/schadis).

Der Herausgeber der Reihe

Dr.-Ing. Ralf Ruhnau ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Betontechnologie, insbesondere für Feuchteschäden und Korrosionsschutz, außerdem ö.b.u.v. Sachverständiger für Schäden an Gebäuden. Als Partner der Ingenieurgemeinschaft CRP GmbH, Berlin, und in Fachvorträgen befasst er sich vor allem mit Bausubstanzbeurteilungen sowie bauphysikalischer Beratung für Neubau und Sanierungsvorhaben. Seit 2016 ist er Präsident der Baukammer Berlin. Er war mehrere Jahre als Mitherausgeber der Reihe aktiv und betreut sie seit 2008 alleinverantwortlich.

Der Begründer der Reihe

Professor Günter Zimmermann (†) war von 1968 bis 1997 ö.b.u.v. Sachverständiger für Baumängel und Bauschäden im Hochbau. Er zeichnete 33 Jahre für die **BAUSCHÄDEN-SAMMLUNG** im Deutschen Architektenblatt verantwortlich. 1992 rief er mit dem Fraunhofer IRB Verlag die Reihe **SCHADENFREIES BAUEN** ins Leben, die er anschließend mehr als 15 Jahre als Herausgeber betreute. Er ist der Fachwelt durch seine Gutachten, Vortrags- und Seminartätigkeiten und durch viele Veröffentlichungen bekannt.

Vorwort des Herausgebers zur dritten Auflage

Die Normung von Bauwerksabdichtungen wurde neu sortiert; aus der DIN 18195 hat sich die Normenreihe der DIN 18531 bis DIN 18535 entwickelt. In DIN 18534 finden sich die Innenraumabdichtungen wieder, ergänzt um bisher nicht genormte, aber in der Praxis zum Teil längst gängige Verbundabdichtungen. Auch von der Fachwelt durchaus kontrovers diskutierte Materialien wie »plattenförmige Verbundabdichtungen« sind in der neuen Norm zu finden. Ob unsere Normen uneingeschränkt den allgemein anerkannten Stand der Technik widerspiegeln, ist immer häufiger zu hinterfragen. Ingenieurmäßiges Denken und Beurteilen ist gefordert. Normen sollen keine »Kochrezepte« sein, sondern »Zutaten« für das ingenieurmäßige Planen bereitstellen: Der Ingenieur kann sie nutzen, wenn sie zu seiner individuellen Planungsaufgabe passen. Keinesfalls darf er sie blind anwenden. Anpassungen und Ergänzungen nach eigenem Sachverstand sind fast immer notwendig.

Für diese ingenieurmäßige Planung von Innenraumabdichtungen bietet der vorliegende Band 8 der Fachbuchreihe SCHADENFREIES BAUEN in seiner dritten, vollständig überarbeiteten und ergänzten Auflage ein hervorragendes Hilfsmittel. Der Autor, Herr Dr.-Ing. Marc Göbelsmann, stellt nicht nur die neue DIN 18534 vor, sondern setzt sich kritisch mit den Inhalten und den daraus abgeleiteten Konsequenzen für die Planung auseinander. Die Folgen falscher Materialwahl, unzureichender Planung und mangelhafter Bauausführung werden an zahlreichen Schadensbeispielen aufgezeigt.

Damit stellt dieses Buch nicht nur eine wertvolle Planungshilfe dar, um Mängel im Vorfeld zu vermeiden, sondern es bietet vor allem auch Sachverständigen und Gutachtern Fachinformationen, um Schäden mit Augenmaß beurteilen zu können. Aus Schäden wird man klug, es muss nicht immer der eigene sein.

In diesem Sinne danke ich Herrn Göbelsmann für die Übernahme dieses für die Fachwelt wichtigen Buches und wünsche den Lesern maximale Erkenntnisgewinne.

Dezember 2017

Ralf Ruhnau

Vorwort des Autors zur dritten Auflage

Im Zuge der umfassenden Überarbeitung und Übernahme der technischen Regelungen der DIN 18195 in die Normenreihe DIN 18531ff haben sich auch hinsichtlich der Abdichtungen in Innenräumen etliche Neuerungen ergeben. Die Regelungen hierzu sind nun in der DIN 18534 zusammengefasst, wobei die in der Praxis bereits seit Langem bewährten Verbundabdichtungen jetzt auch ausführlich normativ behandelt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde die bestehende zweite Auflage dieses Buches vollständig überarbeitet bzw. neu erstellt und an die nunmehr aktuellen technischen Regelungen angepasst. Damit kann das Buch weiterhin Bauherren, Planern, Ausführenden und Gutachtern eine Hilfestellung bieten, um Schäden an Abdichtungen in Innenräumen zu vermeiden oder zu bewerten. In dem Buch werden zunächst die wesentlichen technischen Regelungen zusammengefasst und erläutert. Für nicht oder nicht präzise geregelte Situationen werden Handlungsempfehlungen gegeben und begründet. Anhand von Schadensbeispielen erfolgt daraufhin eine Sensibilisierung für mögliche Fehlerquellen und Schadensursachen.

Die ersten beiden Auflagen dieses Buches wurden von Herrn Univ.-Prof. Dr. Erich Cziesielski und Herrn Dipl.-Ing. Michael Bonk verfasst. Ich danke meinen Vorgängern für das in mich gesetzte Vertrauen, dieses wichtige Buch an den aktuellen technischen Stand anzupassen und fortzuführen. Anregungen und Ergänzungen hierzu nehme ich gerne auf.

Berlin, im September 2017

Marc Göbelsmann

Inhaltsverzeichnis

1	Grundsätzliches	13
1.1	Einführung	13
1.2	Begriffe	13
1.3	Bauaufsichtliche Regelungen	15
1.4	Technische Regelungen	17
1.4.1	DIN 18534	17
1.4.2	ZDB-Merkblatt Verbundabdichtungen	19
1.4.3	DIN 1986-100	19
1.4.4	Merkblätter und Anwendungsrichtlinien	20
1.5	Entwicklung der technischen Regelungen	20
1.5.1	Musterbauordnung	20
1.5.2	Abdichtungsnormen	21
1.5.3	Entwässerungsnormen	23
2	Einwirkungen	25
2.1	Wassereinwirkung	25
2.2	Mechanische Einwirkungen	29
2.3	Thermische Einwirkungen	30
2.4	Chemische Einwirkungen	31
3	Anforderungen	33
3.1	Erfordernis einer Abdichtung	33
3.2	Grundsätzliche Anforderungen an eine Abdichtung	35
3.2.1	Übergänge, An- und Abschlüsse	35
3.2.2	Bereiche hinter Bade- und Duschwannen	36
3.2.3	Gefälle	38
4	Planung	41
4.1	Planungstechnische Voraussetzungen	41
4.2	Planung der Abdichtungsstoffe	42
4.2.1	Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen	42
4.2.2	Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten	44
4.2.3	Nicht genormte mineralische Dichtungsschlämmen	46

5	Ausführung	47
5.1	Ausführungstechnische Voraussetzungen	47
5.2	Verarbeitung der Abdichtungsstoffe	50
5.2.1	Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen	50
5.2.2	Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten	51
5.2.3	Nicht genormte mineralische Dichtungsschlämmen	56
6	Abdichtungsbauweisen	57
6.1	Bauweisen für Bodenflächen	57
6.1.1	Abdichtung unterhalb eines Estrichs	57
6.1.2	Abdichtung oberhalb eines Estrichs	59
6.1.3	Abdichtung unterhalb und oberhalb eines Estrichs	60
6.2	Bauweisen für Wandflächen	63
6.3	Detailausbildung	63
6.3.1	Abdichtungsabschluss bei aufgehenden Bauteilen	64
6.3.2	Abdichtung im Bereich von Bade- und Duschwannen	65
6.3.3	Abdichtungsanschluss bei Durchdringungen	71
6.3.4	Abdichtungsanschluss bei Bodenabläufen	76
6.3.5	Abdichtung im Bereich von Türen und Zugängen	78
7	Schadensbeispiele	83
7.1	Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen	83
7.1.1	Mangelhafte Bodenabdichtung und Wandkonstruktion im Duschraum einer Sportstätte	83
7.1.2	Unzureichende Hochführung der Bodenabdichtung im Duschraum einer Gewerbestätte	86
7.1.3	Mangelhafter Abschluss der Bodenabdichtung im Produktionsbereich eines Lebensmittelbetriebs	90
7.1.4	Unzureichende Hochführung der Bodenabdichtung an Maschinenfundamenten	95
7.1.5	Unzureichende Hochführung der Bodenabdichtung in einem Wohnungsbad	97
7.1.6	Mangelhafte Ausbildung von Abläufen im Duschraum einer Sportstätte	99
7.1.7	Mangelhafte Ausbildung von Abläufen in einer Gewerbeküche	101
7.1.8	Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung im Türbereich des Duschraums einer Gewerbestätte	106
7.1.9	Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung im Türbereich von Duschbädern in einem Wohnheim	110

7.1.10	Mangelhafte Bauausführung der Bodenabdichtung in einer Gewerbeküche	113
7.2	Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten	115
7.2.1	Fehlende Wandabdichtung bei feuchteunempfindlichem Untergrund in einem Wohnungsbad	115
7.2.2	Fehlende Abdichtung hinter einer Badewanne in einem Wohnungsbad	117
7.2.3	Ungeeignete Dichtungsschlämme auf der Bodenfläche einer Gewerbeküche	120
7.2.4	Ungeeignete Dichtungsschlämme auf der Bodenfläche eines Wohnungsbad	123
7.2.5	Fliesenablösungen infolge der Verwendung von Gips in Wohnungsbadern	124
7.2.6	Mangelhafte Ausbildung des Übergangs Wand-Boden in einem Wohnungsbad	126
7.2.7	Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung bei Bodenabläufen in einem Fitnesscenter	128
7.2.8	Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung im Türbereich von Hotelbädern	130
7.3	Sonstige Bauweisen	132
7.3.1	Aufwölbung von Holzspanplatten aufgrund des Fehlens einer wirksamen Bodenabdichtung in einem Wohnungsbad	132
7.3.2	Aufwölbung von Holzspanplatten aufgrund des Fehlens einer wirksamen Wandabdichtung im Duschaum einer Sportstätte	135
7.3.3	Fehlende Wandabdichtung hinter einer Badewanne bei gemischter Bauweise mit Abdichtungsbahnen und Verbundabdichtung in einem Wohnungsbad	137
7.3.4	Undichtigkeiten bei der zweifach abgedichteten Bodenfläche einer Gewerbeküche	139
7.3.5	Undichtigkeiten im Bodenblechbereich von Nasszellen als Wohnungsbad	143
8	Empfehlungen für Planung und Ausführung	147
9	Instandhaltung	149
	Literaturverzeichnis	151
	Stichwortverzeichnis	153

1 Grundsätzliches

1.1 Einführung

Abdichtungen in Innenräumen finden sich in vielen Gebäuden. Die Bandbreite der Einwirkungen beginnt bei einer Beanspruchung nur durch Spritzwasser z. B. in Küchen und WCs von Wohngebäuden. Sie endet bei sehr hoch beanspruchten Flächen z. B. in Gewerbeküchen, die darüber hinaus auch chemischen (Öle, Fette, Reinigungsmittel) und thermischen (heißes Wasser) Einwirkungen ausgesetzt sind. Aus dem Untergrund können zusätzlich mechanische Einwirkungen auf die Abdichtung auftreten.

Für die große Bandbreite an unterschiedlichen Einwirkungen stehen verschiedene Bauarten zur Verfügung, die unter Verwendung einer Vielzahl unterschiedlicher Abdichtungsstoffe geplant und ausgeführt werden können. Somit ist es möglich, maßgeschneiderte Lösungen zu erarbeiten. Für häufig wiederkehrende Anwendungsfälle wie die Abdichtung in Wohnbädern haben sich Standardlösungen etabliert.

Im Folgenden werden die Einwirkungen sowie wesentliche Planungs- und Ausführungsgrundsätze erläutert. Deren Verständnis ermöglicht eine zielgerichtete und schadenfreie Planung und Ausführung von Abdichtungen in Innenräumen. Die Schadensbeispiele verdeutlichen zusätzlich, wo Fehler auftreten und wie sie vor allem vermieden werden können.

1.2 Begriffe

Für das Verständnis der technischen Regelungen und nicht zuletzt auch für eine von Missverständnissen freie Planung und Kommunikation sind einige Begriffe bedeutsam. Die betreffenden Definitionen sind in der DIN 18195 [7] aufgeführt. Für Abdichtungen in Innenräumen sind hiervon insbesondere bedeutsam:

- Abdichtungsbauart – stofflicher und konstruktiver Aufbau der Abdichtung
- Abdichtungslage – aus einer Bahn oder in einem oder mehreren Aufträgen eines flüssig aufzubringenden Stoffes hergestellte Flächenabdichtung; diese kann Bestandteil der endgültigen Abdichtungsschicht bzw. Abdichtung im Sinne der DIN 18534 sein

- Abdichtungsschicht/Abdichtung – aus einer oder mehreren im Verbund untereinander bestehenden Abdichtungslagen hergestellte Abdichtung im Sinne der DIN 18534
- Abdichtung im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV) – im Verbund mit dem Untergrund und der Nutz- und Schutzschicht aus Fliesen oder Platten ausgeführte Abdichtung
- Abschluss – gesichertes Ende oder gesicherter Rand einer Abdichtung
- Anschluss – Verbindung der Abdichtung mit Einbauteilen und angrenzenden Bauteilen oder Verbindung von Abdichtungslagen, die zu verschiedenen Zeitpunkten (z. B. Arbeitsunterbrechung) hergestellt werden
- Belag – Funktionsschicht(en) oberhalb der Abdichtung zur Aufnahme nutzungsbedingter Einwirkungen
- Feuchteempfindlicher Stoff – Stoff, der sich bei Feuchteeinwirkung bzw. erhöhtem Wassergehalt nachteilig verändert
- Feuchteunempfindlicher Stoff – Stoff, der sich bei Feuchteeinwirkung bzw. erhöhtem Wassergehalt nicht nachteilig verändert
- Gefälle – Neigung einer Fläche gegen die Waagerechte
- Gefälleschicht – Schicht zur Herstellung eines Gefälles
- Klebeflansch, Anschweißflansch – Teil eines Einbauteils, mit dem die Abdichtungsschicht durch Kleben oder Anschweißen wasserdicht verbunden wird
- Klemmprofil – Formteil aus einem profilierten Metallquerschnitt, mit dem Abschlüsse unmittelbar an Bauwerksteilen befestigt werden
- Klemmschiene – Formteil aus einem flanschartigen Metallquerschnitt, mit dem Abschlüsse unmittelbar an Bauwerksteilen hinterlaufsicher angeklemt werden
- Los- und Festflanschkonstruktion – zweiteilige Konstruktion zum Einklemmen einer Abdichtung, um durch Anpressen eine wasserdichte Verbindung herzustellen
- Manschette – Einbau- oder Formteil zum Anschluss der Abdichtungsschicht an eine Durchdringung
- Nassschichtdicke – Dicke eines flüssig verarbeiteten Abdichtungsstoffes unmittelbar nach der Verarbeitung
- Rissüberbrückung – Fähigkeit der Abdichtungsschicht, einer Rissentstehung oder Rissbewegung so weit standzuhalten, dass ihre Wasserdichtheit nicht beeinträchtigt wird
- Telleranker – Einbauteil zur Verankerung zweier Bauteile, die durch eine Abdichtungsschicht getrennt sind, wobei diese zwischen zwei tellerartige Flansche eingepresst wird
- Trockenschichtdicke – Dicke eines flüssig verarbeiteten Abdichtungsstoffes in ausreagiertem Zustand

- Untergrund – Stoff/Bauteil, auf den/das die Abdichtung unmittelbar aufgebracht wird
- Verbund – kraftschlüssige Verbindung zwischen zwei Stoffen
- Verstärkungseinlage – Gewebe- oder Vliesmaterial, welches flächig in eine flüssig zu verarbeitende Abdichtungsschicht eingearbeitet wird
- Verstärkungstreifen – örtliche Verstärkung der Abdichtungsschicht durch streifenförmige Zulagen oder Einlagen

1.3 Bauaufsichtliche Regelungen

Die Bauordnungen der Länder – hier exemplarisch anhand der Musterbauordnung (MBO) [29] beschrieben – stellen diverse Anforderungen an die Bauausführung und die verwendeten Bauprodukte. Entsprechend § 3 MBO sind bauliche Anlagen »so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass [...] insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden.« Nach § 13 MBO müssen sie so »beschaffen und gebrauchstauglich sein, dass durch Wasser, Feuchtigkeit [...] sowie andere [...] Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.« In diesem Zusammenhang sind die Grundanforderungen an Bauwerke entsprechend der EU-Bauproduktenverordnung [32] zu berücksichtigen. Demnach muss z. B. unter Hygiene- und Gesundheitsgesichtspunkten jedes Bauwerk so entworfen und ausgeführt werden, dass unter anderem Feuchtigkeit sich nicht schädlich auswirkt. Hiernach wiederum richten sich die wesentlichen Merkmale von Bauprodukten.

Aus diesen allgemeinen bauaufsichtlichen Regelungen folgen bereits – vollkommen unabhängig von technischen Regeln – zwei eigentlich selbstverständliche Grundanforderungen: Erstens muss eine Bauweise gewählt werden, die bei einer Wasserbeanspruchung in Räumen sowohl Feuchteschäden wie auch z. B. daraus resultierende Schimmelpilzschäden vermeidet. Zweitens müssen zur Erreichung dieses Schutzziels geeignete Bauprodukte verwendet werden.

Allgemeine Anforderungen an die Verwendbarkeit von Bauprodukten werden in den §§ 16 bis 25 MBO [29] formuliert. Demnach dürfen Bauprodukte mit einer CE-Kennzeichnung gemäß der EU-Bauproduktenverordnung verwendet werden, wenn »die erklärten Leistungen den [...] festgelegten Anforderungen für diese Verwendung entsprechen.« Im Klartext: Bauprodukte mit einer CE-Kennzeichnung bedürfen keines weiteren Verwendbarkeitsnachweises. Dies ist eine Folge des EuGH-Urteils C-100/13 [33]. Für weitere Bauprodukte können als Verwendbarkeitsnachweis allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen oder allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse erforderlich werden.

Konkrete Anforderungen können darüber hinaus durch technische Baubestimmungen festgelegt werden. Hierzu existiert die Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) [34]. Diese verweist z. B. im Teil B für BAUTEILE ZUR ABDICHTUNG VON BAULICHEN ANLAGEN hinsichtlich der bahnenförmigen Abdichtungen im Wesentlichen auf die Anwendungsnormen DIN SPEC 20000-201 und DIN SPEC 20000-202.

Bei den bahnenförmigen Abdichtungen handelt es sich um europäisch geregelte Produkte. Die entsprechenden Abdichtungsbahnen dürfen verwendet werden, wenn sie eine CE-Kennzeichnung nach den europäisch harmonisierten Normen aufweisen und der deutschen Anwendungsnorm DIN SPEC 20000-202 [21] entsprechen. Die Anwendungsnorm DIN SPEC 20000-202 schlägt quasi eine Brücke zwischen der europäisch harmonisierten Produktnorm und den nationalen Anforderungen der Abdichtungsnorm – hier also der DIN 18534. Die genauen Eigenschaften der Produkte können der Leistungserklärung des Herstellers entnommen werden. Insbesondere z. B. bei einer thermischen oder chemischen Beanspruchung der Abdichtung muss geprüft werden, ob die erklärten Leistungen des Produkts auch den Anforderungen der geplanten Anwendung genügen.

Bei den flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen (AIV-F) dürfen Stoffe in einer Zusammensetzung nach DIN EN 14891 verwendet werden. Dies sind Polymerdispersionen, rissüberbrückende mineralische Dichtungsschlämme oder Reaktionsharze. Die aus diesen Stoffen hergestellten Abdichtungssysteme benötigen als Verwendbarkeitsnachweis entweder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) oder eine europäische technische Bewertung (ETA – European Technical Approval). Die bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse werden auf Grundlage der PRÜFGRUNDSÄTZE ZUR ERTEILUNG VON ALLGEMEINEN BAUAUFSICHTLICHEN PRÜFZEUGNISSEN FÜR ABDICHTUNGEN IM VERBUND MIT FLIESEN- UND PLATTENBELÄGEN (PG-AIV-F) [22] erstellt. Die Erteilung europäischer technischer Bewertungen (ETA) erfolgt auf Grundlage der Leitlinie ETAG 022 (European Technical Approval Guideline 022 für ABDICHTUNGEN FÜR WÄNDE UND BÖDEN IN NASSRÄUMEN) [23].

Es ist zu beachten, dass durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) oder eine europäische technische Bewertung (ETA) lediglich die Erfüllung der bauaufsichtlichen Anforderungen hinsichtlich der Verwendbarkeit der Produkte bescheinigt wird. Dies bedeutet jedoch – analog zur CE-Kennzeichnung der europäisch harmonisierten Produkte – nicht automatisch, dass das entsprechende Material auch für den jeweiligen Einsatzzweck geeignet ist. Eine chemische Beanspruchung, wie sie z. B. in gewerblichen Küchen anzusetzen ist, wird durch die Prüfungen nach der Leitlinie ETAG 022 [23] nicht

erfasst. Die Prüfgrundsätze PG-AIV-F [22] für die bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse sehen zumindest eine Beanspruchung durch verschiedene Säuren vor:

- Milchsäure mit einem Masseanteil von 5 %,
- Essigsäure mit einem Masseanteil von 5 %,
- Salzsäure mit einem Masseanteil von 3 %.

Für eine Beanspruchung der Abdichtung durch andere Medien ist gemäß DIN 18534-3 [3] ein gesonderter Nachweis erforderlich. Wie dieser Nachweis konkret zu erbringen ist bzw. wie die Verwendbarkeit eines Produkts für einen solchen Fall konkret belegt werden kann, wird in der Norm leider nicht spezifiziert. Hier bietet sich gegebenenfalls die Verwendung eines Produkts mit einer europäisch technischen Bewertung (ETA) ohne Leitlinie an, die den erforderlichen Anwendungsbereich erfasst. Die Zulassung erfolgt in diesem Fall auf Basis einer auf das Produkt bzw. den Anwendungsbereich abgestimmten Beurteilungsgrundlage CUAP (Common Understanding Assessment Procedure).

1.4 Technische Regelungen

1.4.1 DIN 18534

Die bisherige Abdichtungsnorm DIN 18195 wurde vollständig überarbeitet und es wurden die betreffenden Regelungen in die neue Normenreihe DIN 18531 bis DIN 18535 überführt. Dabei wurde eine Aufteilung nach Anwendungsbereichen vorgenommen (Bild 1):

- DIN 18531: Abdichtung von Dächern, Balkonen, Loggien und Laubengängen
- DIN 18532: Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton
- DIN 18533: Abdichtung von erdberührten Bauteilen
- DIN 18534: Abdichtung von Innenräumen
- DIN 18535: Abdichtung von Behältern und Becken

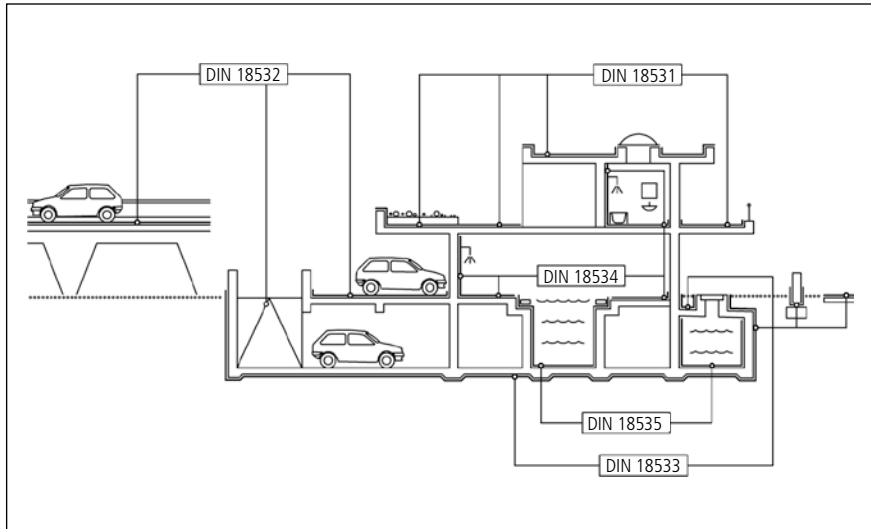


Bild 1 ■ Überblick über die Geltungsbereiche der Abdichtungsnormen [1]

Die DIN 18195 bleibt als übergeordnetes Dokument hinsichtlich der Terminologie erhalten. Darüber hinaus enthält das Beiblatt 2 der DIN 18195 [8] Hinweise zur Kontrolle und Prüfung der Schichtdicken von flüssig verarbeiteten Abdichtungsstoffen.

Innerhalb der einzelnen Normen der Reihe DIN 18531 bis DIN 18535 werden jeweils im Teil 1 die Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze behandelt. Die weiteren Normenteile beinhalten jeweils stoffspezifische Regelungen; so auch die Teile der DIN 18534 für Abdichtungen in Innenräumen:

- DIN 18534-1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
- DIN 18534-2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
- DIN 18534-3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-F)
- DIN 18534-4: Abdichtung mit Gussasphalt oder Asphaltmastix
- DIN 18534-5: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-B)
- DIN 18534-6: Abdichtung mit plattenförmigen Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-P)

Die Teile 2 bis 6 der DIN 18534 enthalten jeweils stoffspezifische Regelungen zur Abdichtungsbauart sowie zur Planung, Ausführung und Verarbeitung der Stoffe und zur Detailausbildung. Die Regelungen der DIN 18534 werden in den folgenden Abschnitten detailliert erläutert.

1.4.2 ZDB-Merkblatt Verbundabdichtungen

Abdichtungen im Verbund mit Fliesen oder Platten waren in der DIN 18195-5 [9] nicht explizit geregelt. Sie haben sich aber insbesondere in Innenräumen in der Baupraxis bewährt und aufgrund der einfachen Bauart auch für viele Anwendungsbereiche durchgesetzt. Ihre Anwendung entspricht bereits seit längerer Zeit trotz der fehlenden Aufnahme in die DIN 18195-5 den anerkannten Regeln der Technik.

Als Grundlage für die Planung und Ausführung von Verbundabdichtungen diene das Merkblatt VERBUNDABDICHTUNGEN [24] des Zentralverbands Deutsches Baugewerbe. Das Merkblatt enthält technische Regelungen zu Abdichtungsstoffen für Verbundabdichtungen und zu deren Anwendung bei unterschiedlichen Wasserbeanspruchungen.

Die Regelungen der DIN 18534 zu den Verbundabdichtungen weichen von den Regelungen im noch vorliegenden ZDB-Merkblatt [24] teils ab. Jedoch soll das ZDB-Merkblatt im Sinne ergänzender technischer Regelungen zur Norm fortgeführt werden. Dabei soll eine technische Abstimmung stattfinden, so dass sich keine Widersprüche zwischen den Regelungen der DIN 18534 und des ZDB-Merkblatts ergeben.

1.4.3 DIN 1986-100

Bestimmungen für Entwässerungsanlagen in Gebäuden sind in der DIN 1986-100 [13] enthalten. Zur Erfordernis von Bodenabläufen heißt es dort im Abschnitt 5.7.2.3:

»Sanitärräume in Gebäuden, die für einen wechselnden Personenkreis bestimmt oder allgemein zugänglich sind (z. B. Hotels, Schulen, Sportstätten, Gaststätten), müssen einen Bodenablauf mit Geruchsverschluss enthalten.«

»Bäder in Wohnungen sollten einen Badablauf erhalten. Die ständige Erneuerung des Sperrwassers ist durch Anschluss eines – häufig benutzten – Entwässerungsgegenstandes sicherzustellen.«

Das Verb **sollte** – hier in Bezug auf Bäder in Wohnungen verwendet – wird häufig falsch interpretiert. Es ist nicht so zu verstehen, dass es dem Planer freigestellt ist, ob er einen Badablauf anordnet oder nicht. Nach DIN 820-2 NORMUNGSARBEIT – GESTALTUNG VON DOKUMENTEN [19] wird das Verb **sollte** angewendet, wenn von mehreren Möglichkeiten eine besonders empfohlen wird. Folgt man den Ausführungen in DIN 1986-100, so wird demnach die Ausführung eines Badablaufs in Wohnungsbädern besonders empfohlen.

In der Praxis werden Wohnungsbäder ohne bodengleiche Dusche vielfach ohne einen Badablauf ausgeführt. Diese Praxis widerspricht somit den Ausführungen der DIN 1986-100 [13], nach denen ein Badablauf in Wohnungsbädern eher die Regel denn die Ausnahme darstellt. Soweit auf einen Badablauf verzichtet wird, ist daher eine entsprechende Beratung bzw. Aufklärung des Bauherrn durch den Planer empfehlenswert.

1.4.4 Merkblätter und Anwendungsrichtlinien

Neben der DIN 18534 und dem stoffübergreifenden ZDB-Merkblatt existieren noch weitere – meist stoffspezifische – Merkblätter und Arbeitsrichtlinien der Industrieverbände. Diese ergänzen die abdichtungstechnischen Regelungen somit für spezielle Untergründe. Zu nennen sind hier z. B. die Arbeitsrichtlinie ABDICHTUNGSSOFFE IM VERBUND MIT BODENBELÄGEN [27] des Bundesverbands Estrich und Belag e.V. und insbesondere das Merkblatt BÄDER UND FEUCHTRÄUME IM HOLZBAU UND TROCKENBAU [28], das von mehreren Verbänden gemeinsam erstellt und herausgegeben wurde.

Bei der Anwendung solcher Merkblätter und Richtlinien der Verbände ist stets darauf zu achten, inwieweit die dortigen Regelungen z. B. mit den Anforderungen der DIN 18534 übereinstimmen.

1.5 Entwicklung der technischen Regelungen

Im Folgenden wird die Entwicklung der Anforderungen an Abdichtungen in Innenräumen anhand der Abdichtungsnormen, der Entwässerungsnormen sowie der Musterbauordnung aufgezeigt. Dies ist insbesondere auch für Sachverständige bedeutsam, die eine Bewertung von Bestandskonstruktionen auf die zum Zeitpunkt der Planung und Errichtung der betreffenden Konstruktionen geltenden Regelungen abstellen müssen.

1.5.1 Musterbauordnung

Die Musterbauordnung in der Ausgabe von 1974 [30] fordert in § 38 (10):

»Decken und Fußböden unter Räumen, die der Feuchtigkeit erheblich ausgesetzt sind, insbesondere unter Waschküchen, Aborträumen, Waschräumen ..., sind wasserundurchlässig herzustellen.«

Der Begriff **Waschraum** ist hierbei im Zusammenhang mit § 56 der Musterbauordnung [30] zu sehen, in dem es heißt:

»Jede Wohnung muss einen Waschraum mit Bad oder Dusche haben, wenn eine ausreichende Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung möglich ist.«

Mit dieser eindeutigen Interpretation des Begriffes **Waschraum** ist somit festzustellen, dass die ehemals gültige Musterbauordnung eindeutige Anforderungen an Abdichtungen in Wohnungsbädern stellte.

1.5.2 Abdichtungsnormen

In DIN 4122 ABDICHTUNG VON BAUWERKEN GEGEN NICHTDRÜCKENDES OBERFLÄCHEN- UND SICKERWASSER MIT BITUMINÖSEN STOFFEN, METALLBÄNDERN UND KUNSTSTOFFEN, Ausgabe März 1974 [12] wurde im Abschnitt 8.1.5 ausgeführt:

»In Feucht- und Nassräumen muss die Abdichtung trogartig ausgebildet werden. Sie muss im Allgemeinen an den Wänden mindestens 15 cm hoch über die Oberkante des Fußbodenbelages geführt werden. Bei Duschräumen ist es erforderlich, die Abdichtung an den Wänden mindestens 30 cm über die Duschanlage zu führen.«

In der Folgenorm DIN 18195-5 BAUWERKSABDICHTUNGEN – ABDICHTUNGEN GEGEN NICHTDRÜCKENDES WASSER, Ausgabe Februar 1984 [11] wurden die wesentlichen Anforderungen wie folgt festgelegt:

Abschnitt 6.2: *»Abdichtungen sind mäßig beansprucht, wenn die Verkehrslasten vorwiegend ruhend nach DIN 1055-3 sind und die Abdichtung nicht unter befahrenen Flächen liegt, die Temperaturschwankung an der Abdichtung nicht mehr als 40 K beträgt und die Wasserbeanspruchung gering und nicht ständig ist.«*

Abschnitt 7.1.6: *»Die Abdichtung von waagerechten oder schwach geneigten Flächen ist an anschließenden höhergehenden Bauteilen in der Regel 15 cm über die Oberfläche der Schutzschicht, des Belages oder der Übersüttung hochzuführen und dort zu sichern (siehe DIN 18195-9).«*

Abschnitt 7.1.7: *»Abdichtungen von Wandflächen müssen im Bereich von Wasserentnahmestellen mindestens 20 cm über die Wasserentnahmestelle hochgeführt werden.«*

In DIN 18195-5, Ausgabe 1984 [11] wurde der Begriff der Feucht- und Nassräume nicht mehr verwendet. Es wurde lediglich zwischen einer hohen und einer mäßigen Beanspruchung durch Brauchwasser unterschieden. Teile der Fachwelt verstanden die Herausnahme der eindeutigen Zuordnung der Feucht- bzw. Nassräume so, dass die DIN 18195-5 nicht zwangsweise für Wohnungsbäder anwendbar sei. Für Wohnungsbäder ist eine geringe und nicht ständige Wasserbeanspruchung jedoch kaum zu bestreiten. Gemäß [37] hat der Normenausschuss der DIN 18195 auf Anfrage mit einem Schreiben vom 05.08.1987 auch bestätigt, dass die häuslichen Bäder bezüglich der

Abdichtung mäßig beansprucht seien und somit die DIN 18195-5 anzuwenden sei.

In der Fassung der DIN 18195, Ausgabe August 2000 [10] wurde die Aussage hinsichtlich der Notwendigkeit der Abdichtung gegenüber den früheren Regelungen modifiziert. Es wird dort zunächst ein Nassraum wie folgt definiert:

»Nassraum ist ein Innenraum, in dem nutzungsbedingt Wasser in solchen Mengen anfällt, dass zu seiner Ableitung eine Fußbodenentwässerung erforderlich ist.«

Befindet sich zum Beispiel im Wohnungsbad ein Bodenablauf, so wird dieser auch als Ausguss benutzt und erzeugt damit die Beanspruchung, die dann auch eine Abdichtung nach den Vorstellungen des Normenausschusses erforderlich macht. Nach [38] ist ein häusliches Badezimmer mit bodengleicher Dusche gemäß der nach DIN 18195 vorgenommenen Definition also ein Nassraum, ein häusliches Badezimmer mit Duschwanne ohne getrennten Bodenablauf aber nicht. Es wird dann weiter ausgeführt, dass die unmittelbar spritzwasserbelasteten Fußboden- und Wandflächen in Nassräumen des Wohnungsbaus (also Bäder mit Bodenabläufen) als mäßig beanspruchte Flächen gelten. Sie müssen abgedichtet werden, soweit sie nicht durch andere Maßnahmen hinreichend gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt sind.

Nach DIN 18195-5 (Fassung 2000) brauchten Badezimmer in Wohnungen, soweit sie keinen Bodenablauf aufweisen, demnach nicht mehr abgedichtet zu werden. Lediglich bei feuchteempfindlichen Untergründen (Holz, Holzwerkstoffe, Trockenbaustoffe), waren geeignete Schutzmaßnahmen zu wählen.

Die DIN 18195-5 (Fassung 2000) enthält auch erstmals einen Hinweis, dass unmittelbar spritzwasserbelastete Fußboden- und Wandflächen in Nassräumen des Wohnungsbaus auch *»durch andere Maßnahmen, deren Eignung nachzuweisen ist, hinreichend gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt«* werden können. Dies ist ein Hinweis auf die zu diesem Zeitpunkt bereits vielfach ausgeführten Verbundabdichtungen.

Zu den hochbeanspruchten Nassräumen im Sinne von DIN 18195-5 (Fassung 2000) zählten durch Brauch- oder Reinigungswasser stark beanspruchte Fußboden- und Wandflächen, wie Schwimmbäder, öffentliche Duschen, gewerbliche Küchen oder andere gewerbliche Nutzungen. In solchen Fällen waren nach DIN 1986 zwingend Bodenabläufe vorzusehen.

Mit DIN 18195 (Fassung 2000) waren damit klare Regelungen hinsichtlich der Ausführung von Abdichtungen in Bädern und ähnlichen Räumen getroffen worden. Eine Ausnahme hinsichtlich der eindeutigen Regelungen stellte jedoch das Wohnungsbad mit feuchteempfindlichem Untergrund ohne

Bodenablauf dar. Die betreffenden Regelungen wurden in der Fassung der DIN 18195-5 aus dem Dezember 2011 [9] beibehalten.

1.5.3 Entwässerungsnormen

In DIN 1986-1 ENTWÄSSERUNGSANLAGEN FÜR GEBÄUDE UND GRUNDSTÜCKE, Ausgabe Juni 1962 [18] heißt es:

Abschnitt 4.2.2: *»Baderäume erhalten zweckmäßig einen Badablauf, durch den die Badewanne entleert und zugleich der Fußboden entwässert wird. Beim Einbau einer Brausewanne muss in jedem Fall ein Badablauf vorgesehen werden, der zugleich den Fußboden des Raumes entwässert. Brausewannen und Raum können auch getrennte Abläufe erhalten.«*

Die Anforderungen hinsichtlich der Notwendigkeit einer Badentwässerung und der somit zwangsläufig auch notwendigen Fußbodenabdichtung waren somit seinerzeit geregelt.

In der ab September 1978 gültigen Fassung der DIN 1986-1 [17] wurde Folgendes ausgeführt:

Abschnitt 6.2.3: *»Baderäume in Wohnungen sollen einen Badablauf erhalten, Baderäume in anderen Gebäuden (z. B. Altenheime, Hotels, Schulen) müssen einen Badablauf erhalten.«*

In DIN 1986-1, Ausgabe Juni 1988 [16] war die folgende Regelung enthalten:

Abschnitt 5.2.3: *»Sanitarräume in Gebäuden, die ständig für einen größeren Personenkreis bestimmt sind (z. B. Hotels, Schulen), müssen einen Badablauf mit Geruchverschluss erhalten. Bäder in Wohnungen sollten einen Badablauf erhalten.«*

In der DIN 1986-100, Ausgabe März 2002 [15] und der DIN 1986-100, Ausgabe Mai 2008 [14] war dann die auch in der aktuellen Fassung [13] noch vorhandene Formulierung enthalten:

»Sanitarräume in Gebäuden, die für einen wechselnden Personenkreis bestimmt oder allgemein zugänglich sind (z. B. Hotels, Schulen, Sportstätten, Gaststätten), müssen einen Bodenablauf mit Geruchverschluss enthalten. Bäder in Wohnungen sollten einen Badablauf erhalten.«

2 Einwirkungen

2.1 Wassereinwirkung

Die Beanspruchung der Abdichtung in Innenräumen wird vorwiegend durch nutzungsabhängige Faktoren wie durch die Menge und durch die Häufigkeit des anfallenden Wassers bestimmt. Während in Wohnungsbädern sowohl die Menge als auch die Häufigkeit des anfallenden Wassers in der Regel als gering einzustufen sind, sind sie z. B. in öffentlichen Duschräumen oder in Gewerbeküchen erheblich höher. Die Planung der Abdichtungsbauart hängt maßgeblich von der Wassereinwirkung ab.

Nach DIN 18534-1 [1] ist die zu erwartende Wassereinwirkung im Rahmen der Planung für jede betroffene Fläche abzuschätzen und einer Wassereinwirkungsklasse zuzuordnen. Um die Zuordnung zu erleichtern, gibt die Norm für jede Einwirkungsklasse eine Umschreibung sowie Anwendungsbeispiele an (Tabelle 1).

Tabelle 1 ■ Wassereinwirkungsklassen (nach DIN 18534 [1])

Wassereinwirkungs-klasse	Wassereinwirkung		Anwendungsbeispiele
W0-I	gering	Flächen mit nicht häufiger Einwirkung aus Spritzwasser	<ul style="list-style-type: none">■ Bereiche von Wandflächen über Waschbecken in Bädern und Spülbecken in häuslichen Küchen■ Bereiche von Bodenflächen im häuslichen Bereich ohne Ablauf, z. B. in Küchen, Hauswirtschaftsräumen, Gäste WCs
W1-I	mäßig	Flächen mit häufiger Einwirkung aus Spritzwasser oder nicht häufiger Einwirkung aus Brauchwasser, ohne Intensivierung durch anstauendes Wasser	<ul style="list-style-type: none">■ Wandflächen über Badewannen und in Duschen in Bädern■ Bodenflächen im häuslichen Bereich mit Ablauf■ Bodenflächen in Bädern ohne/ mit Ablauf ohne hohe Wassereinwirkung aus dem Duschbereich
W2-I	hoch	Flächen mit häufiger Einwirkung aus Spritzwasser und/oder Brauchwasser, vor allem auf dem Boden zeitweise durch anstauendes Wasser intensiviert	<ul style="list-style-type: none">■ Wandflächen von Duschen in Sportstätten/Gewerbestätten■ Bodenflächen mit Abläufen und/oder Rinnen■ Bodenflächen in Räumen mit bodengleichen Duschen■ Wand- und Bodenflächen von Sportstätten/Gewerbestätten
W3-I	sehr hoch	Flächen mit sehr häufiger oder lang anhaltender Einwirkung aus Spritz- und/oder Brauchwasser und/oder Wasser aus intensiven Reinigungsverfahren, durch anstauendes Wasser intensiviert	<ul style="list-style-type: none">■ Flächen im Bereich von Umgängen von Schwimmbecken■ Flächen von Duschen und Duschanlagen in Sportstätten/Gewerbestätten■ Flächen in Gewerbestätten (gewerbliche Küchen, Wäschereien, Brauereien, usw.)

Die folgenden Skizzen in Bild 2 verdeutlichen die Zuordnung verschiedener Flächen zu den unterschiedlichen Wassereinwirkungsklassen in häuslichen Badezimmern.

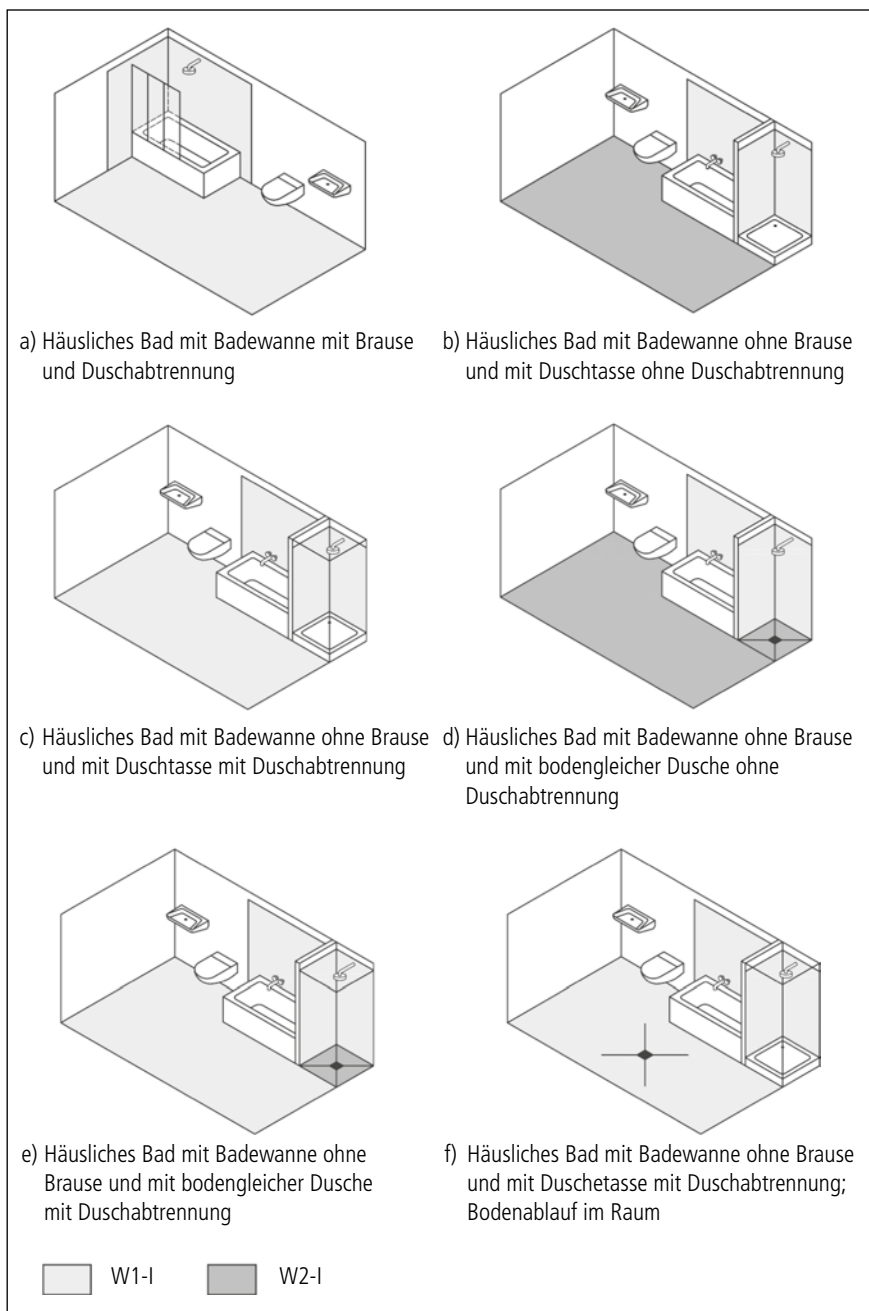


Bild 2 ■ Zuordnung von Flächen in häuslichen Badezimmern zu den Wassereintragsklassen (DIN 18534 [1])

Zu beachten ist, dass Bodenflächen in häuslichen Bädern stets mindestens der Einwirkungsklasse W1-I zuzuordnen sind. Beim Vorhandensein einer Dusche ohne Duschabtrennung ist eine Zuordnung der gesamten (!) Bodenfläche des Badezimmers zur Einwirkungsklasse W2-I erforderlich. Vor diesem Hintergrund erschließt sich die in der Norm [1] vorgenommene Zuordnung einer Bodenfläche im häuslichen Bereich mit Ablauf zur Einwirkungsklasse W1-I nicht. Nach Meinung des Verfassers sollten Bodenflächen mit Ablauf im häuslichen Bereich – unabhängig vom Vorhandensein einer Duschabtrennung – stets der Einwirkungsklasse W2-I zugeordnet werden. Es ist nämlich während der Planung nicht vorsehbar, in welchem Maße eine Reinigung der betreffenden Flächen erfolgen wird. Ein Bodenablauf ermöglicht z. B. eine leichte Reinigung mit viel Wasser, das dann auch zeitweise anstaut und mittels Wasserschieber (Flitsche) wieder beseitigt wird.

Angrenzende und baulich nicht abgetrennte Flächen – dies betrifft wohl insbesondere Gewerbestätten – sollten vorsorglich der jeweils höheren anzusetzenden Wassereinwirkungsklasse zugeordnet werden. Dann wird es auch nicht erforderlich, mehr oder weniger begründet die Lage des Übergangs zwischen den Wassereinwirkungsklassen festzulegen (Bild 3).

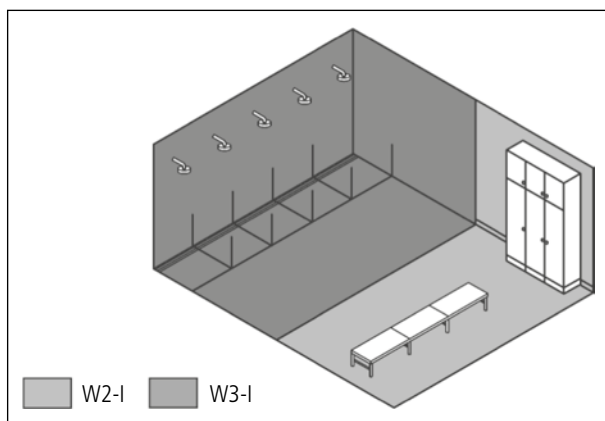


Bild 3 ■ Zuordnung von Flächen bei einer Reihenduschanlage in Sport- oder Gewerbestätten (DIN 18534 [1])

Die in der Norm [1] vorhandene doppelte Zuordnung der Flächen von Duschen in Sport- und Gewerbestätten zu den Einwirkungsklassen W2-I und W3-I ist aus Sicht des Verfassers somit wenig zweckmäßig. In der Praxis weisen gerade solche Flächen oftmals Schäden auf. Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass die Reinigung hier teils mit Hochdruckreinigern (!) erfolgt, was eine generelle Zuordnung der betreffenden Wand- und Bodenflächen zur höchsten Einwirkungsklasse W3-I rechtfertigt. Anderenfalls muss nach An-

sicht des Verfassers durch die Gestaltung der Oberflächen sichergestellt sein, dass der Nutzer die unterschiedlich abgedichteten Bereiche leicht erkennen und sein (Reinigungs-)verhalten hierauf abstimmen kann.

2.2 Mechanische Einwirkungen

Mechanische Einwirkungen auf die Abdichtung können ihre Ursache in

- Fugenbewegungen,
- Rissbildungen im Untergrund und/oder
- Einwirkungen aus der Nutzung

haben. Für die Fugenbewegungen und die Rissbildungen unterscheidet die DIN 18534-1 verschiedene Fugentypen und Rissklassen. Die Zuordnung von Flächen zu den möglichen mechanischen Einwirkungen hat Auswirkungen auf die möglichen Abdichtungsbauarten.

Hinsichtlich der Fugenbewegungen werden in der Norm [1] drei unterschiedliche Fugentypen unterschieden (Tabelle 2):

Tabelle 2 ■ Fugentypen (nach DIN 18534 [1])

Fugentyp	Fugenart	Fugenbeispiele
F1-I	Fugen im Untergrund <ul style="list-style-type: none"> ■ Feldbegrenzungsfugen ■ Rand-/Anschlussfugen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fugen in Wandbekleidungen und Bodenbelägen, die nicht kraftschlüssig verschlossen sind ■ Fugen zwischen abgedichteten Flächen und angrenzenden, nicht abgedichteten Bauteilen ■ Fugen im Anschlussbereich zwischen abgedichteten Flächen
F2-I	Fugen an Einbauteilen und Durchdringungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fugen bei Abläufen ■ Fugen bei Armaturen
F3-I	Fugen im Tragwerk	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewegungsfugen

Soweit Fugen – z. B. Feldbegrenzungsfugen in schwimmenden Estrichen – vor Beginn der Abdichtungsarbeiten fachgerecht und kraftschlüssig verschlossen werden, so sind sie für die Abdichtungsbauart nicht weiter relevant. Es sind dann aber noch die möglichen Rissbildungen nach dem Aufbringen der Abdichtung zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der Rissbildungen unterscheidet die Norm [1] ebenfalls drei unterschiedliche Rissklassen (Tabelle 3):

Tabelle 3 ■ Rissklassen (nach DIN 18534 [1])

Rissklasse	Maximale Rissbreitenänderung/ Rissneubildung nach Aufbringen der Abdichtung	Beispiele für den Abdichtungsuntergrund
R1-I	bis etwa 0,2 mm	Stahlbeton, Mauerwerk, Estrich, Putz, kraftschlüssig geschlossene Fugen von Gips- und Gipsfaserplatten
R2-I	bis etwa 0,5 mm	kraftschlüssig geschlossene Fugen von plattenförmigen Bekleidungen, Fugen von großformatigem Mauerwerk und erddruckbelastetes Mauerwerk (jeweils ohne Putz)
R3-I	bis etwa 1,0 mm, zusätzlich Rissversatz bis etwa 0,5 mm	Aufstandsfugen von Mauerwerk, Materialübergänge

Mögliche mechanische Einwirkungen aus der Nutzung – z. B. Schwingungen aus Maschinen in gewerblichen Produktionsbereichen – müssen bei der Planung und Ausführung individuell berücksichtigt werden.

2.3 Thermische Einwirkungen

Thermische Einwirkungen sind in der DIN 18534 nicht näher spezifiziert. Sie treten z. B. insbesondere in gewerblichen Küchen oder Produktionsstätten auf, wo heißes Wasser verwendet wird. Beim Ausgießen von heißem Wasser auf einer abgedichteten Bodenfläche wird z. B. einerseits die Abdichtung thermisch beansprucht. Andererseits unterliegen Rinnen und Abläufe aufgrund der Erwärmung einer thermischen Ausdehnung.

Thermische Einwirkungen werden in der Mehrzahl der Fälle insbesondere für Verbundabdichtungen relevant sein, da sich diese direkt unterhalb der Nutzschicht befinden. Hierbei ist zu beachten, dass Verbundabdichtungen mit einer ETA auf Basis der ETAG 022 [23] nur für Anwendungen in einem Temperaturbereich zwischen 5 und 40 °C vorgesehen sind. Darüber hinaus umfasst der Geltungsbereich der ETAG 022 keine Flächen in z. B. Gewerbeküchen oder Produktionsstätten. Verbundabdichtungen mit einer ETA auf Basis der ETAG 022 können bei solchen Flächen daher nicht verwendet werden.

Verbundabdichtungen mit einem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis auf Grundlage der Prüfgrundsätze PG-AIV-F [22] werden auf Temperatur- und Alterungsbeständigkeit geprüft. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Warmlagerung der Probekörper in einem Heißluftschrank bei einer Temperatur von $(70 \pm 3)^\circ\text{C}$ über einen Zeitraum von 14 Tagen.

2.4 Chemische Einwirkungen

Auch chemische Einwirkungen sind in der DIN 18534 nicht näher geregelt. Sie treten insbesondere im gewerblichen Bereich auf, wo die Abdichtung z. B. durch Öle, Fette, Säuren und (alkalische) Reinigungsmittel beansprucht werden kann.

Hinsichtlich Verbundabdichtungen ist bei chemischen Einwirkungen zu beachten, dass diese durch die Prüfungen nach der Leitlinie ETAG 022 [23] nicht erfasst werden. Verbundabdichtungen mit einer ETA auf Basis der ETAG 022 können in Gewerkeküchen oder Produktionsstätten ohnehin nicht verwendet werden, da die betreffenden Flächen nicht durch den Geltungsbereich der ETAG 022 erfasst sind. Die Prüfgrundsätze PG-AIV-F [22] für die bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse sehen zumindest eine Beanspruchung durch verschiedene Säuren vor (vgl. Abschnitt 1.3).

3 Anforderungen

3.1 Erfordernis einer Abdichtung

Maßgebliches Kriterium hinsichtlich der Erfordernis einer Abdichtung ist die Wassereinwirkung in Verbindung mit der Feuchtigkeitsverträglichkeit des Untergrundes. Insbesondere bei den im häuslichen Bereich vielfach verwendeten Gips- und Holzwerkstoffen müssen höhere Anforderungen an die Abdichtung gestellt werden.

Nach der DIN 18534-1 [1] sind Abdichtungen erforderlich

- bei sehr hoher und hoher Wassereinwirkung (W3-I und W2-I)
- bei mäßiger Wassereinwirkung (W1-I) auf Bodenflächen
- bei mäßiger Wassereinwirkung (W1-I) an Wandflächen, wenn feuchteempfindliche Untergründe (z. B. Gips- oder Holzwerkstoffe) vorliegen und
- bei mäßiger Wassereinwirkung (W1-I) an Wandflächen, wenn Wasser durch feuchteunempfindliche Untergründe in feuchteempfindliche Bauteilschichten (z. B. Dämmung) gelangen kann.

Auf eine Abdichtung kann nach der DIN 18534-1 [1] verzichtet werden

- bei mäßiger Wassereinwirkung (W1-I) an Wandflächen, wenn feuchteunempfindliche Untergründe vorliegen und Wasser nicht in feuchteempfindliche Bauteilschichten gelangen kann
- bei geringer Wassereinwirkung (W0-I), sofern wasserabweisende Oberflächen vorhanden sind, die einen ausreichenden Schutz gewährleisten und
- in Bereichen ohne zu erwartende Spritzwassereinwirkung.

Die seitens der Norm [1] vorgesehene Möglichkeit, bei mäßiger Wassereinwirkung an feuchteunempfindlichen Wandflächen auf die Abdichtung zu verzichten, ist aus Sicht des Verfassers wenig zweckmäßig. Eine solche Situation liegt regelmäßig im Geschosswohnungsbau vor, wenn die an das Bad angrenzenden Wände z. B. aus Beton oder Kalksandstein errichtet und mit einem Kalkzementputz versehen sind. Diese Wände bedürfen dann nach der DIN 18534 auch im Bereich von Duschen keiner Abdichtung. Das widerspricht einerseits der gängigen Praxis, derartige Wandbereiche mit einer Verbundabdichtung zu versehen. Andererseits ist es aus Sicht des Verfassers mittlerweile anerkannte Regel der Technik, im Geschosswohnungsbau eine Abdichtung der Wandflächen im Bereich der Dusche vorzunehmen.

Eine Bauart entspricht den anerkannten Regeln der Technik, wenn

- hierfür abgesicherte wissenschaftliche Grundlagen sowie technische Regeln für die Planung und Ausführung existieren
- sie den in der Baupraxis tätigen Fachleuten allgemein bekannt ist und von der Mehrzahl der Fachleute für richtig erachtet und angewandt wird und
- sie sich ausreichend lange bewährt hat.

Alle vorgenannten Kriterien treffen aus Sicht des Verfassers auf die Bauart zu, Wandflächen im Duschbereich häuslicher Badezimmer unabhängig vom Untergrund mit einer Verbundabdichtung zu versehen. Wissenschaftliche Grundlagen und technische Regeln liegen in Form der DIN 18534 sowie der Leitlinie ETAG 022 [23] bzw. der Prüfgrundsätze PG-AIV-F [22] vor. Die Bauart ist allgemein bekannt und wird nach den Erfahrungen des Verfassers auch in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle angewandt. Ausreichende Langzeiterfahrungen liegen ebenfalls vor.

Sofern dem Bauherrn z. B. die – vergleichsweise geringen – Kosten für die Herstellung einer Abdichtung bei Wandflächen im Duschbereich häuslicher Badezimmer zu hoch sind, sollte der Planer bzw. der Ausführende vorsorglich auf die möglichen Konsequenzen hinweisen: Der spätere Wohnungsnutzer weiß nicht, dass die Wandfläche bei seiner Dusche möglicherweise ohne Abdichtung ausgeführt ist, weil nach der Norm eine »nicht häufige Einwirkung von Brauchwasser« vorliegt. Verhält der Wohnungsnutzer sich nicht normgemäß und nutzt die Dusche in einem vergleichsweise hohen Maße oder justiert die Duschbrause derart, dass das Wasser regelmäßig einen bestimmten Wandbereich beansprucht, so können bei fehlender Abdichtung auch feuchteunempfindliche Untergründe mit einem Fliesenbelag im Laufe der Zeit durchfeuchten und z. B. im Nachbarraum zu Schadensbildern führen.

Dem Bauherrn muss in diesem Zusammenhang vor Augen geführt werden, dass z. B. auch das Verhältnis zwischen Vermieter und Mieter eine Rolle spielt. Grundsätzlich kann der Mieter die Miete kürzen, solange die Wohnung mangelbehaftet und ihr Gebrauch eingeschränkt ist. Insbesondere bei Durchfeuchtungen oder daraus resultierender Schimmelpilzbildung wird der Mieter die Miete mit Erfolg kürzen können. Um Rechtsstreitigkeiten zu vermeiden, wird daher für häusliche Badezimmer auch bei feuchteunempfindlichen Untergründen eine Abdichtung der Wandflächen bei Duschen empfohlen.

3.2 Grundsätzliche Anforderungen an eine Abdichtung

Eine Abdichtung muss die Konstruktionen vor der Wassereinwirkung schützen. Sie muss also – logischerweise – dicht sein. Darüber hinaus muss sie auch den mechanischen, thermischen und chemischen Einwirkungen dauerhaft – das heißt, während der planmäßigen Nutzungsdauer – widerstehen. Damit die Abdichtung diese Funktionen erfüllen kann, muss sie die betreffenden Flächen inklusive der darin enthaltenen Fugen und Risse im Untergrund sicher überbrücken.

3.2.1 Übergänge, An- und Abschlüsse

Übergänge, An- und Abschlüsse der Abdichtung müssen so hergestellt werden, dass sie nicht hinterlaufen werden können. Dazu ist die Abdichtung an wasserbeanspruchten Wandflächen mindestens 20 cm über die höchste Wasserentnahmestelle bzw. über die Höhe des wasserbeanspruchten Bereichs hochzuführen [1]. Soweit unter Berücksichtigung der Wassereinwirkung nur die Bodenfläche abzudichten ist, muss die Abdichtung im Regelfall mindestens 5 cm über die Oberkante des Fertigfußbodens hochgeführt werden [1]. Regelungen für die Breite von Übergängen enthält die DIN 18534 nicht. In Anlehnung an die Ausführungen in [28] kann hierfür in Wohnbädern ein Maß von 30 cm als Richtwert angesetzt werden. Bild 4 verdeutlicht die vorstehenden Maße.

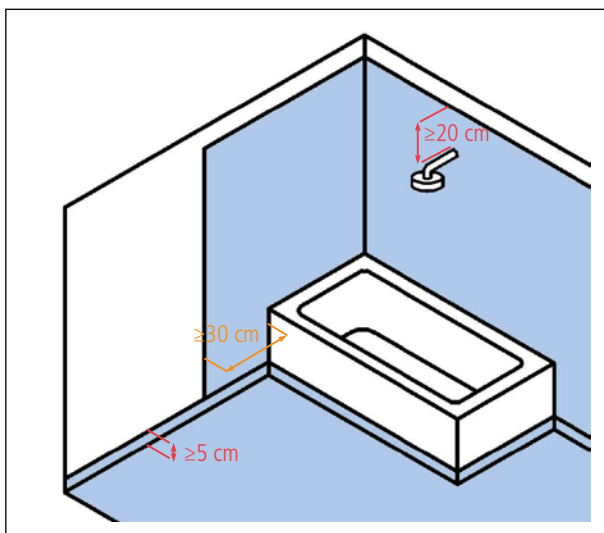


Bild 4 ■ Abschlüsse
und Übergänge der
Abdichtung an Wänden

Bei der Planung sollte angestrebt werden, die Wasserbelastung auf abgegrenzte Bereiche einzuschränken. Dies kann z.B. durch das Anordnen von Dusch- oder Wandabtrennungen erfolgen.

3.2.2 Bereiche hinter Bade- und Duschwannen

Bereiche hinter bzw. unter Bade- und Duschwannen sind ebenfalls vor Wassereinwirkung zu schützen. Die Dichtstoffugen am Wannenrand stellen jedoch keine Abdichtung dar. Demnach muss die Abdichtung hinter bzw. unter der Wanne fortgeführt werden oder es muss der Wannenrand z.B. mit Dichtbändern oder Zargen an die Abdichtung angeschlossen werden. In beiden Fällen stellt sich das Problem, dass unplanmäßig unter die Wanne eintretendes Wasser sich dort unbemerkt sammeln kann. Daher ist es zweckmäßig, Bade- und Duschwannen mit einer Revision zu versehen. Im Idealfall wird dazu eine einfach zu bedienende Revisionsöffnung – z.B. mit einem Metall- oder Kunststoffrahmen – hergestellt (Bild 5). Sofern das aus optischen Gründen nicht gewünscht ist, sollte zumindest eine Revision mittels Dichtstoffugen hergestellt werden (Bild 6). Im Bedarfsfall kann dann der Dichtstoff eingeschnitten werden und es können die betreffenden Fliesen – mitsamt zugeschnittenem Paspstück des Wannenträgers – zerstörungsarm ausgebaut werden.



Bild 5 ■ Revisionsöffnung mit Einbaurahmen bei einer Wanne

Bild 6 ■ Revisionsöffnung
mit Dichtstofffuge
bei einer Wanne



Nicht empfehlenswert ist es, auf eine Revisionsmöglichkeit vollständig zu verzichten (Bild 7 und Bild 8). Sofern bei fehlender Revision ein Zugang zu dem Bereich unterhalb des Wannenträgers geschaffen werden muss, wird vielfach – je nach Format – mindestens eine Fliese beschädigt. Sofern keine Reservefliesen vorliegen, muss dann Ersatz z. B. über einen Restpostenhändler beschafft werden. Dies setzt voraus, dass das Fabrikat bekannt ist. Ansonsten verbleibt eine optische Beeinträchtigung, weil eine Ersatzfliese anderen Fabrikats sich von den umgebenden Bestandsfliesen abheben wird.

Bild 7 ■ Zerstörende
Herstellung eines
Zugangs zum Bereich
unterhalb der Wanne bei
fehlender Revision





Bild 8 ■ Eine Revision mittels Dichtstofffugen wäre hier leicht möglich gewesen.

3.2.3 Gefälle

Zur Ableitung des anfallenden Wassers sollten nach DIN 18534 [1] die wasserführenden Ebenen – also im Regelfall die Oberfläche der Nutzschicht und die Abdichtung – ein ausreichendes Gefälle aufweisen. Welches Gefälle konkret ausreichend ist, wird in der Norm nicht spezifiziert. Bei Orientierung an den Regelungen in [25] ist für Fliesen und Platten mit ebener Oberfläche mindestens ein Gefälle von etwa 1 bis 2 % erforderlich. Bei sehr hoher Wassereinwirkung und/oder bei Bodenbelägen mit Verdrängungsraum – z. B. in Schlachtbetrieben – kann ein höheres Gefälle erforderlich sein. Bei der Planung des Gefälles müssen zu erwartende Verformungen wie z. B. die Durchbiegung von Decken berücksichtigt werden.

Neben der unspezifischen Forderung der DIN 18534-1 [1] nach einem Gefälle existieren insbesondere für Gewerbestätten noch diverse weitere Gefälleanforderungen, die jedoch leider uneinheitlich sind. In [41] wird ein Überblick über die unterschiedlichen Regelungen gegeben. Hervorzuheben sind hier insbesondere die TECHNISCHEN REGELN FÜR ARBEITSSTÄTTEN ASR A1.5/1,2 FUSSBÖDEN [35] und die DGUV-Regel 108-003 Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr [36] der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, die beide zur Entwässerung von Bodenflächen ein Gefälle von mindestens 2 % angeben.

Aus Sicht des Verfassers ist ein Gefälle immer erforderlich, sobald ein Bodenablauf vorhanden ist. Auch wenn – z. B. in einer Waschküche – im üblichen Betrieb nicht mit einer Wassereinwirkung auf die Bodenfläche zu rechnen ist, so muss bei Vorhandensein eines Bodenablaufs immer von einer intensiven Reinigung der betreffenden Fläche mit viel Wasser ausgegangen werden. Der Verzicht auf ein Gefälle ist nach DIN 18534 [1] möglich, wenn »das Ableiten/

Entfernen von Wasser auf andere Weise erfolgt«. Dies muss dann aber nach Ansicht des Verfassers vorab klar festgelegt und allen Beteiligten kommuniziert werden.

Bei Planung und Ausführung ist zu beachten, dass ein Gefälle nicht nur bei Bodenflächen, sondern bei allen wasserbeanspruchten horizontalen Flächen ausgebildet werden sollte. Hierunter fallen also z. B. auch geflieste Ablagen im Bereich von Duschen und Badewannen (Bild 9). Weisen diese kein Gefälle oder ein geringes Gegengefälle auf, so staut sich dort Wasser.



Bild 9 ■ Gegengefälle
bei einer Ablage im
Bereich einer Badewanne
mit Duschabtrennung

4 Planung

4.1 Planungstechnische Voraussetzungen

Abdichtungen in Innenräumen müssen geplant werden. Dies umfasst – auch wenn eine Beanspruchung nur durch Spritzwasser gegeben ist – mehr als den bloßen Hinweis auf eine **Verbundabdichtung** oder eine **Abdichtung nach DIN 18534** in den Planungsunterlagen. Konkret müssen im Rahmen der Planung

- erforderlichenfalls ein Gefälle und die Lage der Entwässerungspunkte vorgegeben werden (hierdurch wird vielfach auch ein Eingriff in die Rohbauplanung erforderlich),
- Verlauf und Durchdringungen von Sanitär- und Heizleitungen sowie Elektroinstallationen vorgegeben werden,
- für die jeweilige Abdichtungsbauart geeignete Untergründe vorgesehen werden,
- Stoffe und Bauweise für die Abdichtung vorgegeben werden und
- Details vorgegeben werden.

Die Höhe üblicher Fußbodenkonstruktionen mit schwimmendem Estrich liegt vielfach zwischen 12 cm und 14 cm. Durch das zu einem Bodenablauf gerichtete Gefälle verringert sich die zur Verfügung stehende Konstruktionshöhe bereits bei kleinen Räumen signifikant. Das führt oft dazu, dass der Grundkörper des Ablaufs in die Rohdecke einbindet. Hiermit können dann zusätzliche Anforderungen an den Schall- oder Brandschutz verbunden sein. Dies zeigt, dass insbesondere auch eine frühzeitige Einbindung der haustechnischen Planung in die Objektplanung erforderlich ist.

Heizungs- und Sanitärleitungen sowie elektrotechnische Installationen sollten nach [1] nur unterhalb bzw. hinter der Abdichtung geplant werden. Durchdringungen der Abdichtung sind möglichst zu vermeiden. Demnach sollten z. B. die Anbindeleitungen für Heizkörper in einem Wandschlitz verlegt werden, um eine Durchdringung der Bodenabdichtung zu vermeiden. Nachträgliche Installationen wie z. B. Duschstangen sind bei den Wassereinwirkungsklassen W2-I und W3-I vorab zu planen und als – an die Abdichtung angeschlossene – Durchdringung auszuführen. Nur bis zur Wassereinwirkungsklasse W1-I dürfen an Wandflächen nachträgliche Installationen vorgenommen werden, die die Abdichtung punktuell durchdringen. Die Durchdringungen sind dann gegen die unmittelbare Einwirkung von Wasser zu schützen.

Der Untergrund muss hinsichtlich Festigkeit, Feuchteempfindlichkeit und Oberflächenbeschaffenheit für die vorgesehene Abdichtungsbauart geeignet sein [1]. Einwirkungen aus Fugen im Untergrund, Verformungen und Rissbildungen dürfen die Abdichtung nicht beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang sind die unterschiedlichen Fugentypen F1-I bis F3-I und die Rissklassen R1-I bis R3-I zu berücksichtigen. Für Flächen im Bereich der Wassereinwirkungsklassen W2-I und W3-I sind feuchteunempfindliche Untergründe erforderlich; dies sind z. B. Beton, Zement- und Kalkzementputze sowie Zementestriche. Bei Flächen im Bereich der Wassereinwirkungsklassen W0-I und W1-I dürfen gemäß DIN 18534-1 [1] auch feuchteempfindliche Untergründe zur Anwendung kommen; dies sind z. B. Gips- und Gipskalkputze, Gipsplatten, calciumsulfatgebundene Estriche sowie Holz und Holzwerkstoffe.

Bei der Wahl der Baustoffe für den Untergrund ist neben der Beanspruchung durch flüssiges Wasser auch die Wasserdampfkonzentration in der Raumluft zu berücksichtigen. In Wäschereien, Gewerbeküchen und insbesondere Duschanlagen von Schwimmbädern und weiteren Sportstätten ist – trotz maschineller Lüftung – vielfach eine langanhaltend hohe Luftfeuchtigkeit festzustellen. Demnach dürfen z. B. Gipsbauplatten in solchen Bereichen auch nicht für Unterdecken verwendet werden – selbst wenn diese keiner Beanspruchung durch flüssiges Wasser unterliegen. In der DIN 18181 [20] heißt es dazu: *»Für Räume mit nutzungsbedingt ständig hoher Luftfeuchte sind Gipsplatten im Regelfall nicht geeignet.«* Dies bezieht sich ausdrücklich auch auf (grüne) Gipsplatten des Typs H2 bzw. GKBI/GKFI.

Wenn durch eine entsprechende Planung die Wassereinwirkung sowie die mechanischen, thermischen und chemischen Einwirkungen auf die Abdichtung, die Gefälleausbildung sowie die Entwässerung und die Ausbildung des Untergrunds geklärt sind, kann eine konkrete und darauf abgestimmte Festlegung der Abdichtungsstoffe erfolgen. Die dabei bestehenden Möglichkeiten und Erfordernisse werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

4.2 Planung der Abdichtungsstoffe

4.2.1 Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen

Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen können bei Vorliegen sämtlicher Wassereinwirkungs- und Rissklassen ausgeführt werden (Tabelle 4). Bei fachgerechter Ausführung besitzen derartige Abdichtungen wegen der geringen Gefährdung durch Verformungen oder Rissbildungen im Untergrund sowie der bewährten Langzeiterfahrungen ein sehr hohes Maß an Sicherheit. Nachteilig ist, dass oberhalb der Abdichtung nicht unmittelbar

ein Fliesenbelag im Dünnbett aufgebracht werden kann, sondern dass dickere Belagsschichten erforderlich sind.

Es können für die Abdichtung Bitumen- und Polymerbitumenbahnen sowie Kunststoff- oder Elastomerbahnen verwendet werden. Dabei richtet sich die erforderliche Anzahl Lagen bzw. die Dicke der Bahnen nach der Wassereinwirkungsklasse. Auch Kombinationen aus einer auf dem Untergrund vollflächig verschweißten Polymerbitumen-Schweißbahn und einer vollflächig mit dieser verklebten Kunststoff- oder Elastomerbahn sind möglich. Darüber hinaus ist z. B. auch die Kombination von Polymerbitumen-Schweißbahnen mit hoch liegender Trägereinlage aus Polyestervlies mit einer im Verbund aufgetragenen Lage aus Gussasphalt nach DIN 18534-4 [4] zulässig. Eine derartige Ausführung ist jedoch für Innenräume unüblich und wohl nur in wenigen Fällen zweckmäßig.

Tabelle 4 ■ Verwendungsmöglichkeit bahnenförmiger Abdichtungsstoffe (nach DIN 18534 [2])

Abdichtungsbauart	Wassereinwirkungsklasse	Rissklasse	Lagen	Dicke
mit Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	W0-I bis W2-I	R0-I bis R3-I	1	nach Bahntyp
	W0-I bis W3-I		2	
mit Kunststoff- und Elastomerbahnen	W0-I bis W2-I	R0-I bis R3-I	1	≥ 1,2 mm
	W0-I bis W3-I		1	≥ 1,5 mm
mit einer Kombination aus einer Polymerbitumenbahn mit einer Kunststoff- oder Elastomerbahn	W0-I bis W3-I	R0-I bis R3-I	2	nach Bahntyp

Bitumenbahnen bestehen aus Trägereinlagen, die beidseitig mit Bitumendeckschichten versehen sind. Die Trägereinlagen nehmen die mechanischen Einwirkungen auf die Bitumenbahn auf; sie sind quasi die Bewehrung der Bitumendeckschichten. Als Materialien für die Trägereinlagen kommen z. B. Glasvlies bzw. -gewebe oder Polyestervlies zum Einsatz. Die Bitumendeckschichten bestehen aus Oxidationsbitumen oder Polymerbitumen. Letzteres hat eine größere Wärmestandfestigkeit und ist daher bei thermischen Einwirkungen zu bevorzugen.

Kunststoff- und Elastomerbahnen können homogen, mit Einlagen, Verstärkung oder Kaschierung hergestellt sein. Dabei werden für die Kunststoffbahnen thermoplastische Kunststoffe (Plastomere) verwendet. Diese werden bei Erwärmung weich und formbar. Elastomere sind dagegen bis maximal etwa 200 °C unempfindlich gegenüber thermischen Beanspruchungen.

Die für die Herstellung der Abdichtung verwendbaren Bahnen sind in der DIN 18534-2 [2] aufgeführt. Hinsichtlich der Eignung der Bahnen für konkrete thermische und insbesondere chemische Einwirkungen müssen die genauen Eigenschaften der Produkte der jeweiligen Leistungserklärung des Herstellers entnommen werden. Abhängig von den konkreten Einwirkungen sind im Einzelfall also nicht immer alle in DIN 18534-2 [2] aufgeführten Bahnen verwendbar.

4.2.2 Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten

Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten können mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen (AIV-F), mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen (AIV-B) oder mit plattenförmigen Abdichtungsstoffen (AIV-P) hergestellt werden (Tabelle 5). In allen Fällen werden im Verbund mit der Abdichtung Fliesen oder Platten als Nutzschiicht direkt aufgebracht. Hierfür können z. B. keramische Fliesen oder Platten, Naturwerkstein oder Steinzeug verwendet werden. Abdichtungen im Verbund bieten aufgrund ihrer Lage unmittelbar unterhalb der Nutzschiicht den Vorteil, dass kein Wasser in den Untergrund eingetragen wird. Dies ist insbesondere bei chemischen Einwirkungen zweckmäßig. Allerdings können Verbundabdichtungen nur auf Untergründen der Rissklasse R1-I angewendet werden.

Verbundabdichtungen mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen (AIV-F) stellen in der Praxis wohl den Regelfall dar. Hierfür dürfen Polymerdispersionen (DM), rissüberbrückende mineralische Dichtschlämmen (CM) oder Reaktionsharze (RM) verwendet werden. Abdichtungen im Verbund mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen (AIV-B) bestehen aus vlieskaschierten Bahnen auf thermoplastischer oder elastomerer Basis, deren Nähte mit einem systemkonformen Klebstoff wasserdicht verbunden werden. Verbundabdichtungen mit plattenförmigen Abdichtungsstoffen (AIV-P) werden z. B. aus wasserundurchlässigen XPS-Hartschaumplatten hergestellt, deren Stöße mit systemkonformen Dichtbändern wasserdicht geschlossen werden. Abdichtungen im Verbund mit bahnenförmigen oder plattenförmigen Abdichtungsstoffen sind in Deutschland bislang wenig verbreitet. Vergleichbare Vorgängerdokumente zur DIN 18534 – wie das ZDB-Merkblatt VERBUNDABDICHTUNGEN [24] für die flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffe – existieren hierfür nicht. Alle Abdichtungen im Verbund gelten als einlagige Abdichtung.

Tabelle 5 ■ Verwendungsmöglichkeit von Abdichtungen im Verbund (nach DIN 18534 [3], [5], [6])

Abdichtungs- bauart	Abdichtungsstoff	Wassereinwirkungsklasse	Riss- klasse	Dicke
AIV-F	Polymerdispersion (DM)	W0-I bis W1-I (Boden)	R1-I	≥0,5 mm
		W0-I bis W2-I (Wand)		
	rissüberbrückende mineralische Dichtschlämme (CM)	W0-I bis W3-I	R1-I	≥2,0 mm
	Reaktionsharz (RM)	W0-I bis W3-I	R1-I	≥1,0 mm
AIV-B	vlieskaschierte Bahnen	W0-I bis W2-I (Ausnahme: hohe mechanische Einwirkung)	R1-I	≥0,2 mm (Dichtschicht)
AIV-P	Hartschaumplatten	W0-I bis W2-I (Ausnahme: hohe mechanische Einwirkung)	R1-I	≥5 mm (Platten)

Abdichtungen im Verbund bieten sich insbesondere dort an, wo chemische Einwirkungen auftreten und/oder Abwasser anfällt. Das trifft z. B. auf Gewerbeküchen, Betriebe der Lebensmittelproduktion oder Schlachtbetriebe zu. Die Beständigkeit gegen chemische Einwirkungen kann für alle Abdichtungsstoffe im Verbund mit einem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis für die Beanspruchungsklasse C nachgewiesen werden. Im Kapitel 1.3 wurde bereits erläutert, dass die den bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen zugrunde liegenden Prüfgrundsätze PG-AIV allerdings nur eine Beanspruchung durch verschiedene Säuren vorsehen. Für eine Beanspruchung der Abdichtung durch andere Medien ist gemäß DIN 18534 [3], [5], [6] ein gesonderter Nachweis erforderlich. Hierfür bietet sich gegebenenfalls die Verwendung eines Produkts mit einer europäisch technischen Bewertung (ETA) ohne Leitlinie an, die den erforderlichen Anwendungsbereich erfasst. Abhängig von den konkreten Einwirkungen sind demnach im Einzelfall – analog zu den Bitumen- und Kunststoffbahnen – nicht immer alle in DIN 18534 [3], [5], [6] aufgeführten Abdichtungsstoffe verwendbar.

Auf Verbundabdichtungen wird – nach deren ausreichender Erhärtung – unmittelbar die Nutzschicht aus Fliesen oder Platten aufgebracht. Hierfür müssen diejenigen Fliesenkleber bzw. -mörtel verwendet werden, die im bauaufsichtlichen Prüfzeugnis bzw. in der ETA benannt sind.

4.2.3 Nicht genormte mineralische Dichtungsschlämmen

Starre mineralische Dichtungsschlämmen kommen seit Jahrzehnten zum Einsatz. Sie haben jedoch den entscheidenden Nachteil, dass sie Rissbildungen bzw. Bewegungen des Untergrundes nicht schadensfrei aufnehmen können. Eine wesentliche **Grundvoraussetzung** für die Anwendbarkeit von starren Dichtungsschlämmen ist daher die völlige Rissfreiheit des Untergrundes. Schwind- und Setzungenbewegungen dürfen nicht mehr auftreten, da sonst die Dichtungsschlämme reißen würde. Vor diesem Hintergrund scheidet die Verwendung starrer Dichtungsschlämmen auf praktisch allen mineralischen Untergründen aus; sie sind insofern auch nicht als möglicher Abdichtungsstoff in der DIN 18534 aufgeführt.

Bewährt haben sich starre Dichtungsschlämmen z. B. zur Absperrung feuchter Untergründe beim Bauen im Bestand. Sie können somit in Einzelfällen dazu dienen, einen geeigneten Untergrund für die eigentliche Abdichtungsschicht herzustellen. Als alleinige Abdichtung in Innenräumen entsprechen starre Dichtungsschlämmen jedoch nicht den anerkannten Regeln der Technik.

5 Ausführung

5.1 Ausführungstechnische Voraussetzungen

Bei der Ausführung ist es wichtig, hinsichtlich des gegebenenfalls vorhandenen Gefälles und der Entwässerung sowie insbesondere auch hinsichtlich der Sanitärinstallation regelmäßig die Konstruktionshöhen zu überprüfen. Da hier mehrere Gewerke ineinander greifen, ist eine entsprechende Kontrolle und Koordination durch die Bauleitung zwingend erforderlich. Ein selbstständiger Austausch zwischen den Firmen bzw. Handwerkern unterschiedlicher Gewerke findet erfahrungsgemäß so gut wie nie statt. Das führt dann bei fehlender Kontrolle durch die Bauleitung vielfach dazu, dass Fehler entweder viel zu spät oder gar nicht korrigiert werden.

Ein häufiges Beispiel für fehlende Kontrolle bzw. Koordination der verschiedenen Gewerke stellt die Höhe der Einzelanschlussleitungen für die Abläufe von Bade- und Duschwannen dar. Die Leitungen werden installiert, bevor der Estrich eingebracht wird. Demnach ist an der Schnittstelle der Gewerke Sanitär und Estrich eine Kontrolle der Einbaulage erforderlich (Bild 10). Eine Korrektur ist zu diesem Zeitpunkt noch einfach möglich.



Bild 10 ■ Mangelhafte Höhe der Anschlussleitung in der Ebene der geplanten Fußbodenkonstruktion

Bei fehlender Kontrolle bzw. Korrektur der Sanitärinstallation wird der Estrich im Regelfall ohne Rücksicht auf die Höhenlage der Installationen eingebracht. Spätestens jetzt ist eine falsche Höhe der Anschlussleitung einfach und ohne Hilfsmittel feststellbar (Bild 11). Eine Korrektur ist je nach Einbausituation nun bereits mit höherem Aufwand verbunden. Zudem müssen in die Korrektur mindestens zwei Gewerke (**Sanitär** und **Estrich**) einbezogen werden. Häufig ist auch der kleinflächige Rückbau einer Montagewand und somit zusätzlich das Gewerk **Trockenbau** involviert.



Bild 11 ■ Mangelhafte Höhe der Anschlussleitung ohne Hilfsmittel ersichtlich

Sofern eine Kontrolle bzw. Korrektur weiterhin ausbleibt, müsste spätestens durch das Gewerk **Abdichtung** eine Bedenkenanmeldung erfolgen. In der Praxis ist jedoch vielfach festzustellen, dass statt einer Bedenkenanmeldung eine nicht fachgerechte Ausführung der Abdichtung erfolgt. Auch dies ist einfach und ohne Hilfsmittel feststellbar (Bild 12). Für eine Korrektur müssen nun je nach Einbausituation aber bereits mindestens drei Gewerke (**Sanitär**, **Estrich**, **Abdichtung**) einbezogen werden. Oft ist als viertes Gewerk der **Trockenbau** beteiligt.

Bild 12 ■ Mangelhafter
Abdichtungsanschluss an
die Anschlussleitung



Das kleine Beispiel zeigt, dass bereits vor Ausführung der Abdichtungsarbeiten eine Abstimmung zwischen den Gewerken bzw. die Kontrolle der betreffenden Schnittstellen zwingend erforderlich ist.

Hinsichtlich des unmittelbaren Untergrunds der Abdichtung bestehen bezüglich der Ausführung im Wesentlichen Anforderungen an die Oberflächenqualität. Die betreffenden Flächen müssen nach DIN 18534-1 [1] »fest, eben, frei von Nestern und klaffenden Rissen, Graten und frei von schädlichen Verunreinigungen« sein. In der Praxis müssen in dieser Hinsicht umso höhere Anforderungen an den Untergrund gestellt werden, je dünner die Abdichtungsschicht ist. Daher können bei bahnenförmigen Abdichtungen auch Fehlstellen im Untergrund bis zu einem Durchmesser von 5 mm unverschlossen bleiben [2]. Bei Abdichtungen im Verbund sind solche Unebenheiten unzulässig (Bild 13); sie müssen daher vorab verschlossen werden.



Bild 13 ■ Verbundabdichtung (AIV-F) auf einem mangelhaften Untergrund

Die Erfordernisse hinsichtlich der Ausführung der Abdichtungsschicht auf einem geeigneten Untergrund werden in den folgenden Kapiteln erläutert.

5.2 Verarbeitung der Abdichtungsstoffe

5.2.1 Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen

Bitumen- und Polymerbitumenbahnen können auf Bodenflächen lose verlegt oder teil- bzw. vollflächig verklebt werden. An Wandflächen sind die Bahnen teil- oder vollflächig mit dem Untergrund zu verkleben. Sofern eine Verklebung erfolgt, muss zuvor ein Bitumen-Voranstrich auf dem Untergrund aufgebracht werden. Bei zweilagigen Abdichtungen sind die Bahnen der unterschiedlichen Lagen in der gleichen Richtung und gegeneinander versetzt einzubauen. Die minimale Überlappung beträgt bei Längs- und Quernähten 80 mm und an Anschlüssen 100 mm [2]. Im Bereich der Überdeckung [2] ist eine vollflächige Verklebung bzw. Verschweißung der Bahnen untereinander erforderlich.

Bei mehrlagiger Verlegung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen sind die Lagen untereinander vollflächig zu verkleben [2]. Das heißt, dass lediglich

lokale Hohlräume vorhanden sein dürfen, die in der Praxis insbesondere bei den Überdeckungen von Schweißbahnen nicht vollständig vermeidbar sind.

Werden Bitumen- und Polymerbitumenbahnen über Kehlen geführt, so sind die Kehlen mit einer Rundung zu versehen oder abzuschrägen. Kanten sind vorab zu fassen [2].

Kunststoff- und Elastomerbahnen können lose verlegt oder verklebt werden. Soweit eine Verklebung am Untergrund erfolgt, muss diese vollflächig sein und es ist gegebenenfalls ein Haftvermittler erforderlich. Wenn eine lose Verlegung direkt auf der tragenden Decke vorgenommen wird, muss zwischen dem Untergrund und der Abdichtungsbahn eine Schutzlage angeordnet werden. Die minimale Überlappung bei Längs- und Quernähten beträgt bei Kunststoffbahnen 40 mm, bei Elastomerbahnen 50 mm und bei Elastomerbahnen mit Polymerbitumenkaschierung 100 mm. Die Mindestbreite der Fügenähte hängt vom Fügeverfahren – z. B. Quellschweißen oder Warmgasschweißen – ab und ist geringer als die minimale Breite der Überlappung. Die betreffenden Werte können für die unterschiedlichen Bahnen und Fügeverfahren der DIN 18534-2 [2] entnommen werden.

Im Bereich von Kehlen müssen Kunststoff- und Elastomerbahnen linear befestigt werden. Zweckmäßigerweise werden hierfür Verbundbleche verwendet. Bei Kanten ist ein zusätzlicher Schutz der Abdichtung vor Beschädigung aus dem Untergrund erforderlich. Dies kann z. B. mittels Verbundblechen oder durch eine zusätzliche Lage Kunststoff- bzw. Elastomerbahn erreicht werden. Die Ausbildung von Ecken sollte mit werkseitig hergestellten Formstücken erfolgen.

5.2.2 Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten

Die flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffe (AIV-F) können je nach Produkt durch Spachteln, Rollen, Streichen oder Spritzen aufgetragen und durch Gewebe- oder Vlieseinlagen verstärkt werden. Dabei sind Mindesttrockenschichtdicken einzuhalten. Es ist zu beachten, dass neben den betreffenden Vorgaben der Norm [3] auch im bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder der ETA des jeweiligen Produkts Angaben zur Mindesttrockenschichtdicke enthalten sind. Maßgebend ist der größere Wert. Insbesondere bei den Reaktionsharzen verlangen die Hersteller vielfach größere Trockenschichtdicken als die Norm.

Die Abdichtungsschicht muss bei AIV-F in mindestens zwei Aufträgen ausgeführt werden. Bei Polymerdispersionen sind diese aufgrund des Kontrastes in unterschiedlichen Farben herzustellen [3]. Vor dem Aufbringen jedes weiteren Auftrages muss der darunter liegende soweit ausgehärtet sein, dass dieser durch den nachfolgenden Auftrag nicht beschädigt wird. Das gilt

natürlich analog für die Aufbringung der Fliesen bzw. Platten auf den obersten Abdichtungsauftrag.

Die Mindesttrockenschichtdicke darf im ausreagierten Zustand an keiner Stelle unterschritten werden. Daher wird für den Auftrag der Abdichtung ein Schichtdickenzuschlag zugrundegelegt, der die Streuung der Schichtdicken und den Mehrverbrauch für die Egalisierung des Untergrundes berücksichtigt. Sofern keine näheren Angaben vorliegen, sollte ein Schichtdickenzuschlag von mindestens 25 % der Mindesttrockenschichtdicke gewählt werden [3].

Die Kontrolle der Schichtdicken soll gemäß DIN 18534-3 [3] durch die »Kontrolle der Auftragsmenge [...] und Nassschichtdicke« sichergestellt werden. In der Praxis ist eine Verbrauchsmengenkontrolle allerdings untauglich. Die entsprechenden Angaben der Hersteller zur Verbrauchsmenge können allenfalls zur Abschätzung der Anzahl der benötigten Gebinde dienen. Insofern ist es zweckmäßig, mit dem Ausführenden die Vornahme und Dokumentation von Schichtdickenkontrollen zu vereinbaren. Bei der Wassereinwirkungsklasse W3-I muss eine Schichtdickenkontrolle auf jeden Fall durchgeführt und dokumentiert werden [3]. Zerstörende Bestätigungsprüfungen der Mindesttrockenschichtdicke sieht die DIN 18534-3 nur in begründeten Fällen und nur bei Abdichtungsschichten aus rissüberbrückenden mineralischen Dichtschlämmen (CM) oder Reaktionsharzen (RM) vor. Die betreffenden Stellen sind dann vor der Prüfung farbig zu markieren und nach der Prüfung unverzüglich wieder zu verschließen. Verfahren zur Bestimmung der Nass- und Trockenschichtdicke sind im Beiblatt 2 der DIN 18195 [8] aufgeführt.

Im Bereich von Fugen – z. B. bei den Estrich-Randfugen – muss die Abdichtungsschicht durch den Einbau von Dichtbändern oder systemzugehörigen Verstärkungen dehnfähig ausgebildet werden (Bild 14). Im Belag wird die Fuge in der Regel mit einem elastischen Dichtstoff verschlossen.

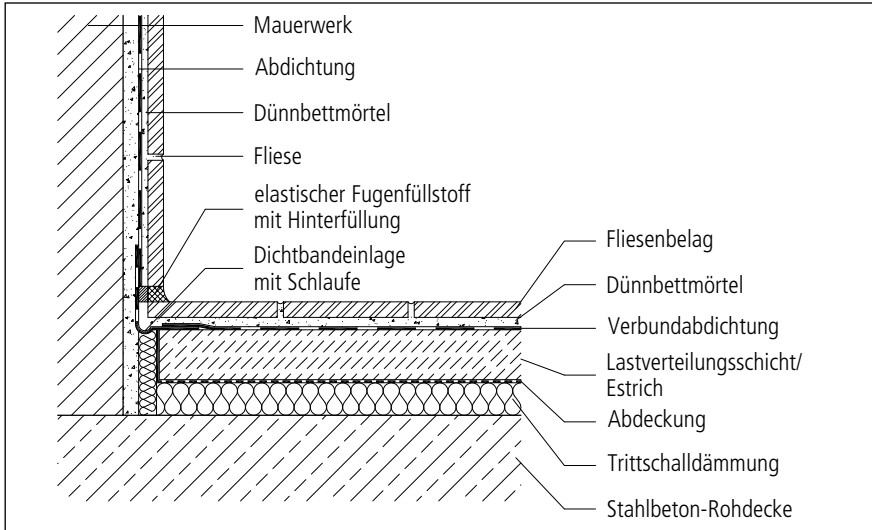


Bild 14 ■ AIV-F in einer Boden-Wand-Kehle mit Dichtband [24]

Bei dieser in der Praxis weit verbreiteten Ausführung besteht ein hohes Risiko einer Beschädigung des Dichtbands und damit der Abdichtung, wenn die Dichtstofffuge instandgesetzt wird. Bei der Dichtstofffuge in der Wand-Boden-Kehle handelt es sich um eine Wartungsfuge, deren Lebensdauer deutlich unterhalb der Lebensdauer der Verbundabdichtung liegt. Wenn die Dichtstofffuge im Rahmen einer Erneuerung herausgeschnitten wird, kann sehr leicht – und unbemerkt – das Dichtband durchtrennt und somit die Funktion der Abdichtung an der betreffenden Stelle aufgehoben werden (Bild 15). Wetzel [40] schlägt daher bereits seit vielen Jahren vor, das Dichtband z. B. durch ein PVC-Profil oder Aluminiumprofil vor Beschädigungen zu schützen (Bild 16). Neuerdings bietet die Industrie alternativ einen Dichtschutz aus schnittfestem Edelstahlgewebe an (Bild 17). In der DIN 18534-1 [1] erfolgt – eher beiläufig im Kontext der Instandhaltung – ein Verweis auf Schutzstreifen, die eine Beschädigung der Abdichtung verhindern können.

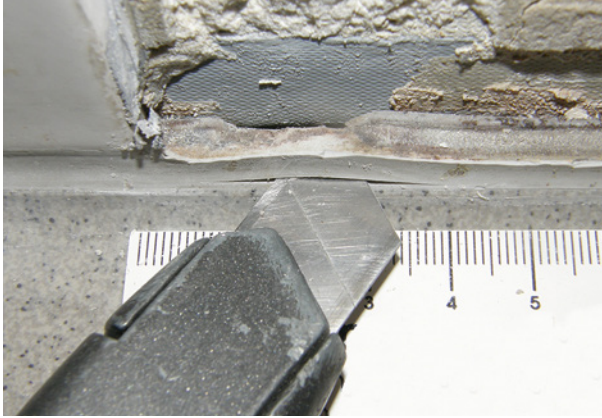


Bild 15 ■ Beschädigungsgefahr für das Dichtband beim Herausschneiden des Dichtstoffs (Quelle: Henrik-Horst Wetzel)



Bild 16 ■ Ausführung eines Aluminiumprofils zum Schutz des Dichtbandes (Quelle: Henrik-Horst Wetzel)



Bild 17 ■ Ausführung eines Schutzstreifens aus Edelstahlgewebe zum Schutz des Dichtbandes (Quelle: Henrik-Horst Wetzel)

Beim Einbau der Dichtbänder ist auf deren ausreichende Einbettung in die Verbundabdichtung zu achten (Bild 18). Die Stöße müssen 50 mm überlappen und dauerhaft wasserdicht verklebt werden [3]. Für die Ausführung in Ecken bieten die Hersteller Formteile an, die verwendet werden sollten.

Bild 18 ■ Mangelhaft eingebautes Dichtband – bei Fortführung der Arbeiten kann eine ausreichende Einbettung partiell nicht mehr erzielt werden.



Bei Verbundabdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen (AIV-B) werden die Bahnen vollflächig haftend auf dem Untergrund aufgebracht. Die Nahtverklebung muss auf einer Breite von mindestens 50 mm erfolgen [5]. Dabei ist darauf zu achten, dass der Klebstoff nach dem Andrücken der Bahn eine ausreichende Restdicke aufweist. Bei Fugen erfolgt die Ausführung analog zu den AIV-F z. B. mit Dichtbändern.

Bei Verbundabdichtungen mit plattenförmigen Abdichtungsstoffen (AIV-P) werden die Platten vollflächig und kraftschlüssig auf den Untergrund aufgebracht. Die Dichtbänder im Bereich der Plattenstöße müssen beidseits auf einer Breite von mindestens 50 mm wasserdicht verklebt werden [6]. Analog zur Ausführung der Nahtverbindungen bei den AIV-B ist auch hier darauf zu achten, dass der Klebstoff nach dem Andrücken der Dichtbänder eine ausreichende Restdicke aufweist. Die Ausführung von Fugen erfolgt analog zu den AIV-F z. B. mit Dichtbändern.

Alle Abdichtungen im Verbund haben gemeinsam, dass zur Herstellung nur aufeinander abgestimmte Komponenten nach Vorgabe der ETA bzw. des bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses verwendet werden dürfen. In diesem Zusammenhang sind auch die Ausführungen der DIN 18534 ergänzenden Anforderungen der Hersteller zu berücksichtigen. Dies betrifft insbesondere z. B. die Begrenzung des zulässigen Feuchtegehalts des Untergrunds vor dem Aufbringen der Abdichtungsschicht. Bei Estrichen sind hierzu vorab im Regelfall Messungen mit einem CM-Gerät erforderlich.

5.2.3 Nicht genormte mineralische Dichtungsschlämmen

Starre mineralische Dichtungsschlämmen werden je nach Konsistenz durch Spachteln, Streichen oder Spritzen in mehreren Aufträgen aufgebracht. Wegen ihres Gehalts an Zement bedürfen starre mineralische Dichtungsschlämmen einer Nachbehandlung zum Schutz vor frühzeitiger Austrocknung. Weitere Vorgaben zur Ausführung enthalten die jeweiligen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse. Da eine Verwendung starrer mineralischer Dichtungsschlämmen als Abdichtung in Innenräumen nicht den anerkannten Regeln der Technik entspricht, wird hier nicht weiter darauf eingegangen.

6 Abdichtungsbauweisen

6.1 Bauweisen für Bodenflächen

Im Bereich von Bodenflächen kann die Abdichtungsschicht entweder unterhalb oder oberhalb eines Estrichs angeordnet werden. Die Bauweise hängt wesentlich von den Einwirkungen auf die Abdichtung und der damit zusammenhängenden Stoffwahl zusammen. In der Regel werden bahnenförmige Abdichtungen unterhalb des Estrichs angeordnet, während sich Verbundabdichtungen oberhalb des Estrichs unmittelbar unter der Nutzschicht befinden (Bild 19).

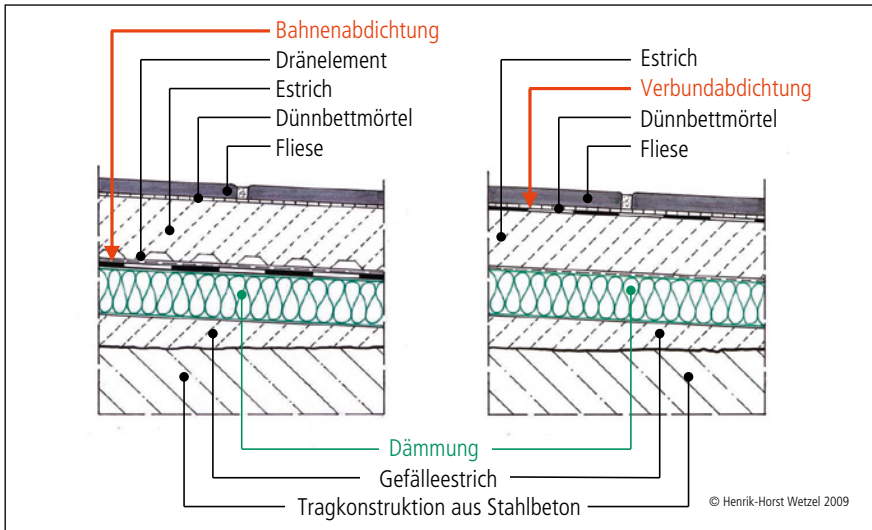


Bild 19 ■ Bodenaufbauten mit bahnenförmiger Abdichtung und Verbundabdichtung [40]

6.1.1 Abdichtung unterhalb eines Estrichs

Die Anordnung der Abdichtungsschicht unterhalb eines Estrichs (Bild 20) bietet insbesondere den Vorteil, dass die Abdichtung vor thermischen und mechanischen Einwirkungen aus der Nutzung gut geschützt ist. Sofern die Abdichtung unmittelbar auf der Rohdecke angeordnet und vollflächig am Untergrund verklebt wird, besteht bei lokalen Undichtigkeiten nur ein geringes Risiko, dass die Abdichtung hinterlaufen wird. Dadurch erhöht sich

die Sicherheit und im Schadensfall können Undichtigkeiten vergleichsweise einfach lokalisiert werden, da eine Querverteilung eingetretenen Wassers in der Konstruktion unterhalb der Abdichtungsschicht kaum auftritt.

Die Anordnung der Abdichtungsschicht unterhalb eines Estrichs hat jedoch auch Nachteile. Der Estrich wird bei dieser Bauweise planmäßig durch das Wasser (Abwasser!) beansprucht. Bei Vorliegen besonderer hygienischer Anforderungen ist diese Bauweise daher nicht mehr zulässig. Diese neue Regelung ist für jeden nachvollziehbar, der einmal der Bauteilöffnung einer Fußbodenkonstruktion im gewerblichen Bereich beigewohnt hat, die über einen längeren Zeitraum durch Abwässer beansprucht war.

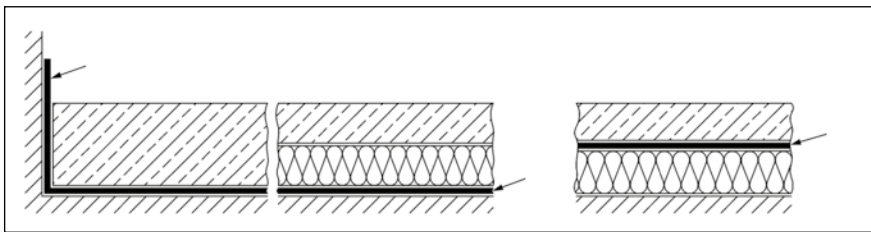


Bild 20 ■ Bauweise mit Abdichtungsschicht unterhalb eines Estrichs (DIN 18534 [1])

Konkret stellen sich bei einer Bauweise mit der Abdichtungsschicht unterhalb des Estrichs vielfach zwei Fragen: In welcher Bauteilschicht bzw. wie wird das erforderliche Gefälle hergestellt und wo wird die Dämmschicht eines schwimmenden Estrichs angeordnet – unterhalb oder oberhalb der Abdichtungsschicht? Hierzu gibt es mehrere Möglichkeiten.

Im ersten Fall wird die Abdichtung unmittelbar auf der Rohdecke angeordnet. Bei vollflächiger Verklebung der Abdichtung am Untergrund ist diese damit praktisch hinterlaufsicher, was einen großen Vorteil darstellt. Allerdings ist das erforderliche Gefälle in der Ebene der Rohdecke meist kaum vernünftig umsetzbar. Darüber hinaus sind für die Dämmschicht eines schwimmenden Estrichs geeignete geschlossenzellige Dämmstoffe – z. B. extrudiertes Polystyrol XPS – erforderlich, was Probleme bei der Einhaltung des Trittschallschutzes nach sich zieht.

Im zweiten Fall wird auf der Rohdecke zunächst ein Gefälleestrich im Verbund aufgebracht, worauf dann die Abdichtungsschicht hergestellt wird. Das ist jedoch gegenüber der ersten Variante mit Einbußen hinsichtlich der hinterlaufsicheren Ausführung verbunden, da nun auch bei vollflächiger Verklebung der Abdichtung auf dem Gefälleestrich Wasser sich in der Fuge zwischen Rohdecke und Estrich querverteilen kann.

Im dritten Fall wird die Abdichtungsschicht auf der Dämmschicht hergestellt. Diese Variante bietet den Vorteil, dass anstelle eines Gefälleestrichs auch Gefälledämmung verwendet werden kann. Außerdem wird die Dämmung nicht durch das Wasser beansprucht, sodass keine wesentlichen Einschränkungen hinsichtlich der Dämmstoffwahl und des Trittschallschutzes bestehen. Allerdings kann sich im Fall einer Undichtigkeit das eingetretene Wasser in der Fußbodenkonstruktion querverteilen.

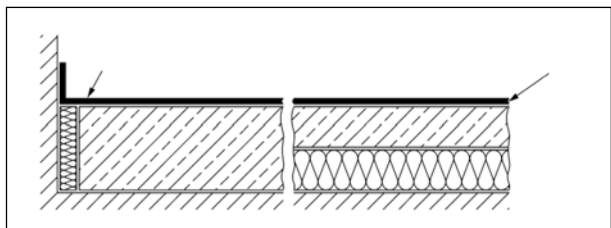
In allen drei Fällen sollte oberhalb der Abdichtung eine Dränschicht hergestellt werden, damit das Wasser zügig zu den Abläufen gelangt. Die ausschließliche Verwendung wasserunempfindlicher Baustoffe in sämtlichen oberhalb der Abdichtung gelegenen Bauteilschichten ist Voraussetzung für die Funktionalität der Konstruktion.

6.1.2 Abdichtung oberhalb eines Estrichs

Die Anordnung der Abdichtungsschicht oberhalb eines Estrichs (Bild 21) bietet insbesondere den Vorteil, dass kein Wasser in den Untergrund eingetragen wird. Dies ist bei chemischer Beanspruchung bzw. bei Beanspruchung durch Öle, Fette, Säuren oder dergleichen (Abwasser!) günstig. Bei besonderen hygienischen Anforderungen z. B. in gewerblichen Küchen, Krankenhäusern oder Schwimmbädern muss(!) die Abdichtung nach DIN 18534-1 [1] unmittelbar unter der Nutzschicht – mithin oberhalb eines Estrichs – angeordnet werden.

Die Anordnung der Abdichtungsschicht oberhalb eines Estrichs hat jedoch auch Nachteile. Einerseits ist die Abdichtungsschicht in dieser Position stärker durch thermische und mechanische Einwirkungen aus der Nutzung beansprucht. Andererseits kann sich Wasser im Fall einer Undichtigkeit in der Fußbodenkonstruktion querverteilen. Hinsichtlich des Untergrundes besteht die Einschränkung, dass sämtliche Verbundabdichtungen nur auf Untergründen der Rissklasse R1-I angewendet werden dürfen. Nur für AIV-P besteht die Möglichkeit, für eine Anwendung in höheren Rissklassen einen Nachweis z. B. im Rahmen der Leitlinie ETAG 022 oder der Prüfgrundsätze PG-AIV zu führen [6].

Bild 21 ■ Bauweise mit Abdichtungsschicht oberhalb eines Estrichs (DIN 18534 [1])



Bei einer Bauweise mit der Abdichtungsschicht oberhalb des Estrichs wird die Nutzschicht unmittelbar auf die Abdichtung aufgebracht. Für die Fußbodenkonstruktion ist damit – neben der Wahl des konkreten Abdichtungsstoffes und der Berücksichtigung eines geeigneten Untergrunds – noch zu klären, wie bzw. in welcher Bauteilschicht das erforderliche Gefälle hergestellt wird.

6.1.3 Abdichtung unterhalb und oberhalb eines Estrichs

Bei Vorliegen besonderer hygienischer Anforderungen muss die Abdichtung unmittelbar unterhalb der Nutzschicht angeordnet werden [1]. Ergänzend zu dieser Hygieneabdichtung kann gemäß DIN 18534-1 »zum zusätzlichen Schutz der Baukonstruktion [...] darunter eine weitere Abdichtungsebene erforderlich sein.« Insbesondere z. B. in gewerblichen Küchen sind Bauweisen mit einer Verbundabdichtung als Hygieneabdichtung und einer redundanten Abdichtungsschicht aus Bahnen oberhalb der Dämmschicht und unterhalb des Estrichs zweckmäßig (Bild 22).

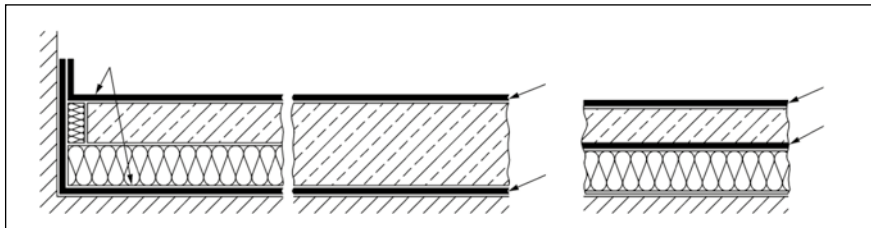


Bild 22 ■ Bauweise mit Abdichtungsschicht unterhalb und oberhalb eines Estrichs (DIN 18534 [1])

Die Formulierung in der Norm [1] ist allerdings missverständlich: Wenn die Abdichtung aus Hygienegründen direkt unterhalb der Nutzschicht angeordnet werden muss, so hat diese Abdichtung natürlich auch funktionsfähig zu sein. Das heißt, der Abdichtungsstoff muss auf die Wassereinwirkung, die thermischen, chemischen und mechanischen Einwirkungen sowie die Anforderungen aus dem Untergrund abgestimmt und geeignet sein. Eine weitere Abdichtungsebene kann somit nur dazu dienen, bei besonderen Anforderungen an die Dichtigkeit die Sicherheit im Sinne einer Redundanz zu erhöhen. Somit liegen dann zwei unabhängig voneinander und für sich gesehen jeweils vollständig wirksame Abdichtungsschichten in unterschiedlichen Ebenen der Fußbodenkonstruktion vor.

Bei einer derartigen Ausführung kann es zweckmäßig sein, die Abdichtung unterhalb des Estrichs unmittelbar und vollflächig verklebt auf der Rohdecke

aufzubringen – auch wenn dort kein Gefälle vorhanden ist. Der Vorteil der dadurch unterbundenen Unterläufigkeit der Abdichtung ist höher zu werten als das dann fehlende Gefälle in der als Redundanz dienenden unteren Abdichtungsschicht.

Üblicherweise sind die Abdichtungsschichten an die Abläufe anzuschließen. Bei einer Bauweise mit Abdichtungsschichten unterhalb und oberhalb des Estrichs kann somit ein Rückstau in der Entwässerung – z. B. durch Fremdstoffe – dazu führen, dass die untere Abdichtungsschicht quasi über die Abläufe geflutet und durch das Abwasser beansprucht wird. Wohl aus diesem Grund enthält die DIN 18534-1 [1] für allein als Redundanz dienende untere Abdichtungsschichten den sonst missverständlichen Hinweis: *»Auf die Entwässerung der Abdichtungsschicht kann verzichtet werden, sofern diese nicht waserführend ist.«*

Wenn eine Bauweise mit Abdichtungsschichten unterhalb und oberhalb des Estrichs gewählt wird, muss besonderes Augenmerk auf die An- und Abschlüsse der Abdichtungen gelegt werden. Beide Abdichtungsschichten müssen für sich gesehen voll funktionsfähig sein und daher auch über die erforderlichen Ab- bzw. Anschlüsse bei aufgehenden Bauteilen verfügen (Bild 23).

Analog zur Bauweise mit der Abdichtung unterhalb eines Estrichs sollte auch bei dieser Bauweise eine Dränschicht oberhalb der unteren Abdichtung hergestellt werden, sofern diese an die Entwässerung angeschlossen ist. Die ausschließliche Verwendung wasserunempfindlicher Baustoffe in sämtlichen oberhalb der unteren Abdichtungsschicht gelegenen Bauteilschichten ist dann ebenfalls Voraussetzung.

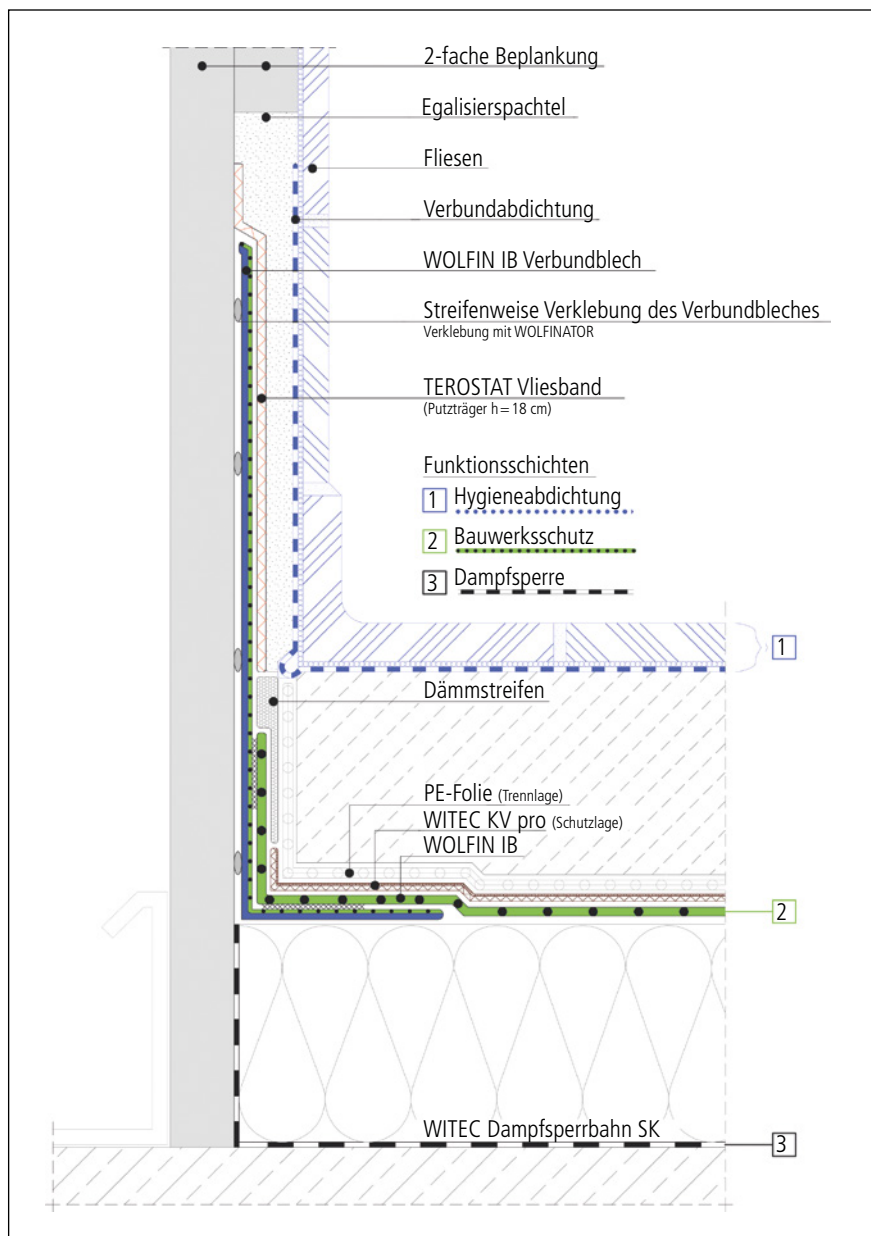


Bild 23 ■ Wandanschluss von Abdichtungen unterhalb und oberhalb des Estrichs
(Quelle: WOLFIN Bautechnik GmbH, Wächtersbach)

6.2 Bauweisen für Wandflächen

Im Bereich von Wandflächen wird – analog zu Bodenflächen – auf Verbundabdichtungen unmittelbar die Nutz- bzw. Schutzschicht in Form von Fliesen oder Platten aufgebracht. Werden dort bahnenförmige Abdichtungsstoffe verwendet, so ist oberhalb der Abdichtungsschicht zusätzlich ein Putzträger – gegebenenfalls mit Tellerankern oder dergleichen – erforderlich. Die Abdichtungsbahnen dürfen durch das Eigengewicht der Schutzschicht nicht parallel zur Abdichtungsschicht beansprucht werden. Bild 24 veranschaulicht die unterschiedlichen Bauweisen.

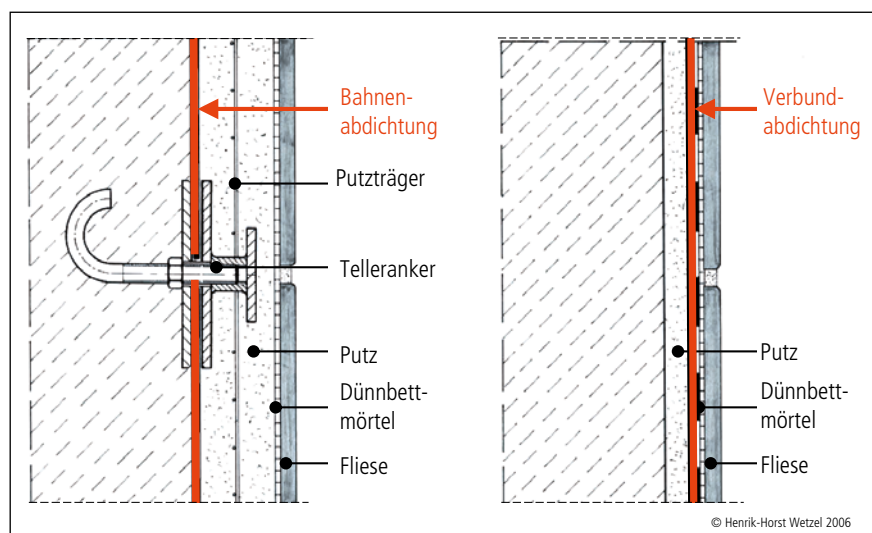


Bild 24 ■ Wandaufbauten mit bahnenförmiger Abdichtung und Verbundabdichtung [40]

Aufgrund der aufwendigeren Konstruktion für bahnenförmige Abdichtungsstoffe wird in der Praxis bei Wandflächen im Regelfall den Verbundabdichtungen der Vorzug gegeben.

6.3 Detailausbildung

Die meisten Schadensfälle resultieren aus fehlender oder fehlerhafter Planung der Details sowie deren mangelhafter Ausführung. Daher ist den Details bei Planung und Ausführung besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

6.3.1 Abdichtungsabschluss bei aufgehenden Bauteilen

Die Abdichtung einer Bodenfläche ist im Regelfall mindestens 5 cm über die Oberkante des Fertigfußbodens an den Wänden hochzuführen [1] (Bild 25). Soweit auch die Wände durch Wasser beansprucht werden, erfolgt ein Anschluss der Bodenabdichtung an die Wandabdichtung (Bild 26).

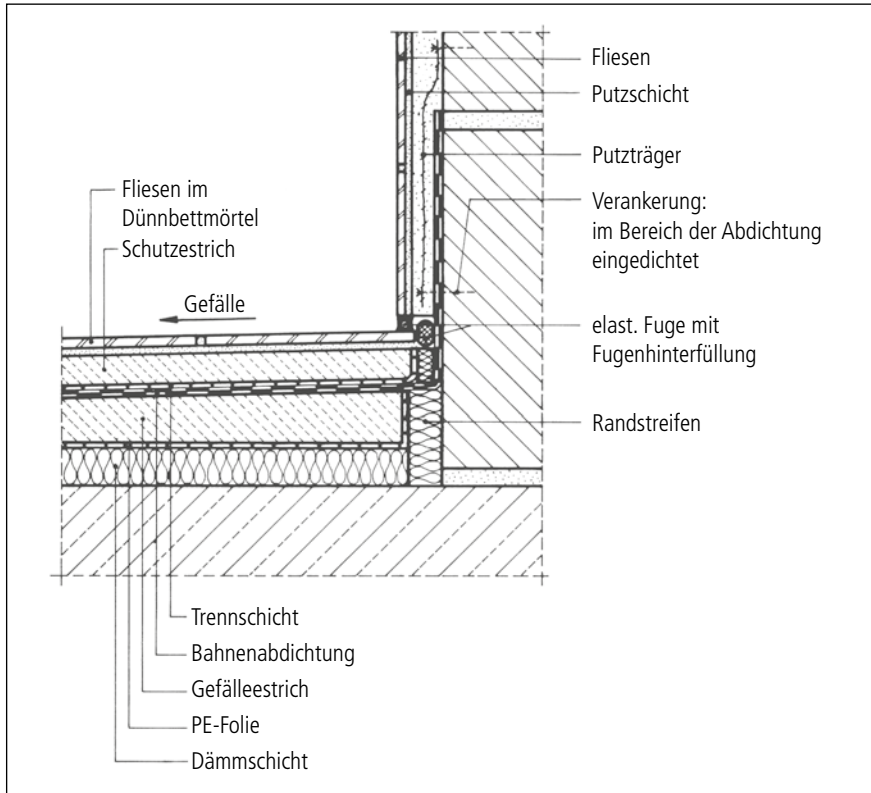


Bild 25 ■ Abschluss einer bahnenförmigen Abdichtung bei der Wand

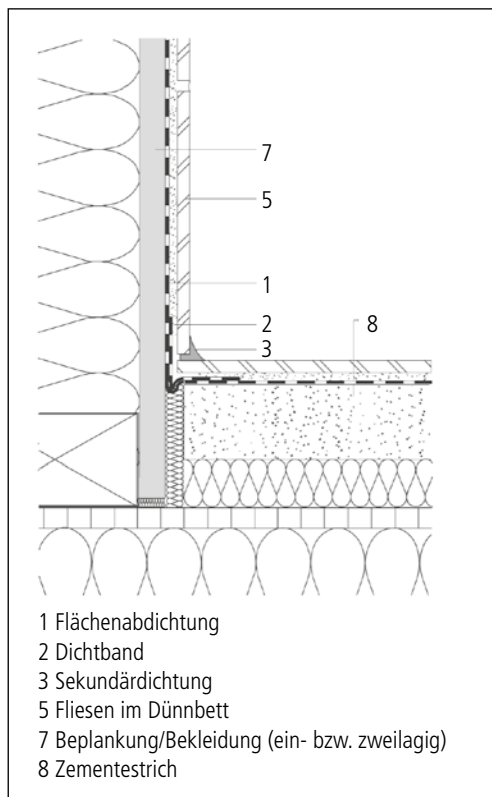


Bild 26 ■ Anschluss einer Verbundabdichtung zwischen Boden und Wand (Quelle: Informationsdienst Holz [28])

Bei wasserbeanspruchten Wandflächen muss die Abdichtung mindestens 20 cm über die höchste Wasserentnahmestelle bzw. die Höhe des wasserbeanspruchten Bereichs hochgeführt werden [1] (vgl. Bild 4). Das kann bedeuten, dass bereichsweise auch Deckenflächen mit einer Abdichtung zu versehen sind!

Abdichtungen mit Bahnen müssen bei Abschlüssen oberseitig befestigt und gegen Hinterlaufen gesichert werden. Das kann z. B. mittels Klemmprofilen erfolgen. Für Verbundabdichtungen sind bei deren oberem Abschluss keine gesonderten Maßnahmen erforderlich.

6.3.2 Abdichtung im Bereich von Bade- und Duschwannen

Im Bereich hinter Bade- und Duschwannen ist nach der DIN 18534 [1] die Flächenabdichtung durchzuführen oder es ist der Wannenrand z. B. mittels Dichtbändern an die Abdichtung anzuschließen. Auf die akustische Entkopplung zwischen der Wanne und der angrenzenden Wand ist zu ach-

ten, um einer Schallübertragung beim Einlassen des Wassers in die Wanne entgegenzuwirken.

Dem Anschluss des Wannenrandes kommt eine große Bedeutung zu, weil der Raum unterhalb der Wanne verdeckt und somit nicht direkt einsehbar ist. Auch beim Vorhandensein einer einfach zu öffnenden Revision wird kaum eine regelmäßige Kontrolle auf einen Wassereintritt in den Bereich unterhalb der Wanne erfolgen. Darüber hinaus ist zumindest in Mietwohnungen häufig festzustellen, dass die Wohnungsnutzer Flankenablösungen der Dichtstofffuge beim Wannenrand nicht als relevant wahrnehmen (Bild 27). Ein Wassereintritt in den Bereich unterhalb der Wanne ist dann leicht – und unbemerkt – möglich.

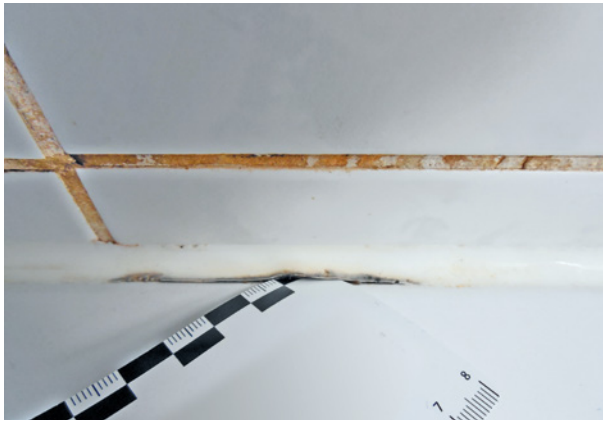
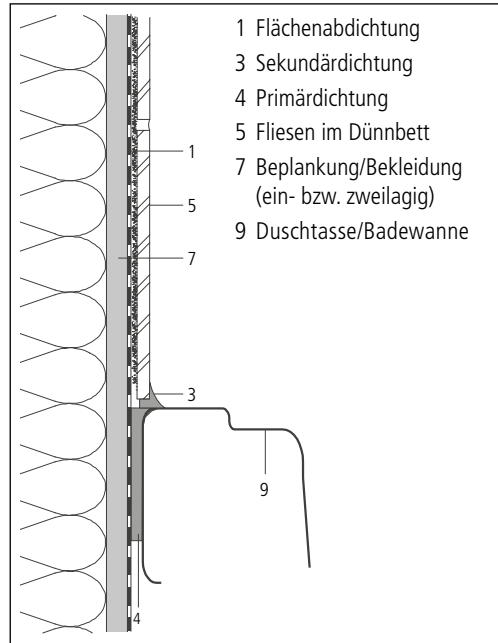


Bild 27 ■ Flankenabriss der Dichtstofffuge beim Wannenrand

Die Dichtstofffuge zwischen Wannenrand und Fliesenbelag stellt keine Abdichtung dar. Hierauf wurde bereits im ZDB-Merkblatt [24] hingewiesen. Auch die DIN 18534-1 [1] enthält einen entsprechenden Hinweis. Dennoch verhindert in der Praxis vielfach allein diese Dichtstofffuge einen Wassereintritt in den Bereich unterhalb der Wanne. Nach Ansicht des Verfassers muss daher die Abdichtung in jedem Fall hinter Bade- und Duschwannen durchgeführt werden und es sollten zusätzlich Dichtungen zwischen Wannenrand und Wand eingebaut werden. In [28] sind hierzu Details enthalten, die den Einbau einer Primärdichtung zwischen Wannenrand und Wand vorsehen (Bild 28). Die sichtbare Dichtstofffuge (Wartungsfuge) stellt dann eine Sekundärdichtung dar.

Bild 28 ■ Anschluss einer Dusch- oder Badewanne (Quelle: Informationsdienst Holz [28])



Für die Primärdichtung können z.B. Schaumstoffdichtbänder zwischen Wannenrand und Wand eingebaut werden. Auch selbstklebende flexible Dichtbänder können verwendet werden (Bild 29). Der Einbau derartiger Dichtungen ist jedoch handwerklich insbesondere in den Eckbereichen schwierig. Die nach der DIN 18534 [1] mögliche alleinige Verwendung von Dichtbändern ohne eine hinter der Wanne durchgeführte Abdichtung ist daher aus Sicht des Verfassers nicht zweckmäßig.

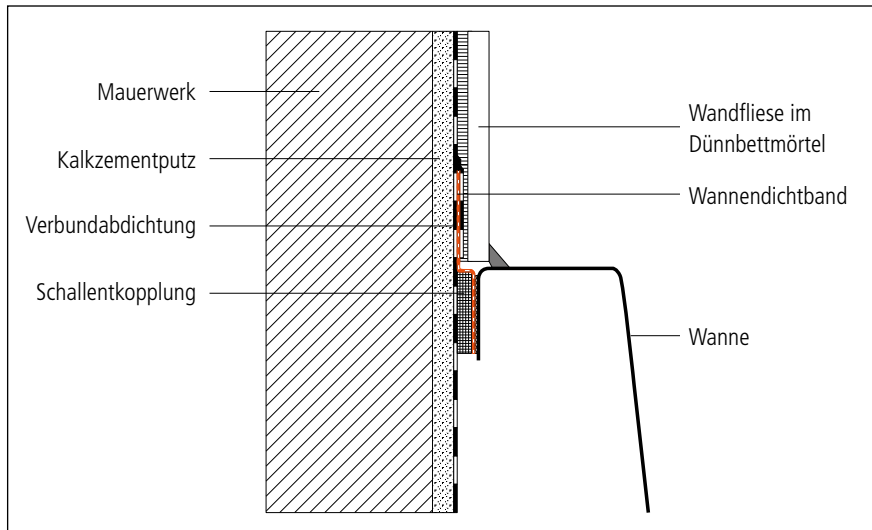


Bild 29 ■ Anschluss einer Dusch- oder Badewanne mit Dichtband: Die Abdichtung ist zusätzlich hinter der Wanne fortgeführt.

Auch wenn die sichtbare Dichtstofffuge eine Wartungsfuge und keine Abdichtung darstellt, sollte deren Ausführung sorgfältig erfolgen. Bei fachgerechter Ausführung wird das einwirkende Wasser so von dem kritischen Anschlussbereich weitestgehend ferngehalten. Damit der Dichtstoff durch spätere Formänderungen insbesondere von Hartschaum-Wannenträgern nicht überdehnt wird, empfiehlt sich eine etwa hälftige Befüllung der Wanne mit Wasser bzw. deren anderweitige Beschwerung vor Ausführung der Dichtstofffugen. Eine Befüllung mit Wasser hat nebenbei den Vorteil, dass das Risiko einer Beschädigung der Wanne durch weitere Gewerke vermindert wird.

Nicht nur im Hinblick auf das barrierefreie Bauen, sondern auch aus Komfortgründen werden in häuslichen Bädern vermehrt bodengleiche Duschen ausgeführt. Hierbei bestehen hinsichtlich der Ausbildung des Duschbereichs im Wesentlichen drei Möglichkeiten, nämlich

- die Herstellung eines Gefälleestrichs im Bereich der Dusche,
- die Verwendung eines bodengleichen Duschelements oder
- die Verwendung eines entwässerbaren Wannenträgers.

Soweit im Bereich der Dusche ein Gefälle im Estrich hergestellt wird, ergeben sich hinsichtlich der Abdichtung keine Besonderheiten (Bild 30). Diese wird – im Regelfall als Verbundabdichtung – aus dem Flächenbereich nahtlos in den Bereich der Dusche fortgeführt.

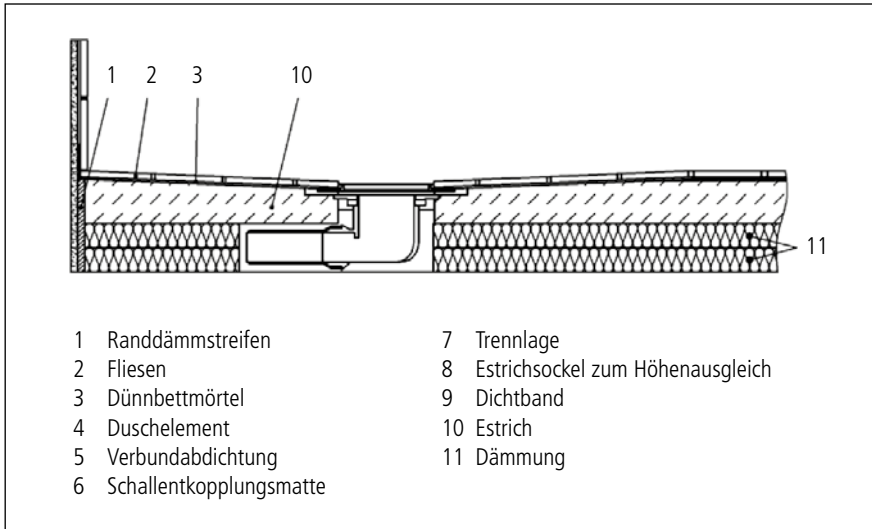


Bild 30 ■ Herstellung eines Gefälleestrichs im Bereich der bodengleichen Dusche (DIN 18534 [1])

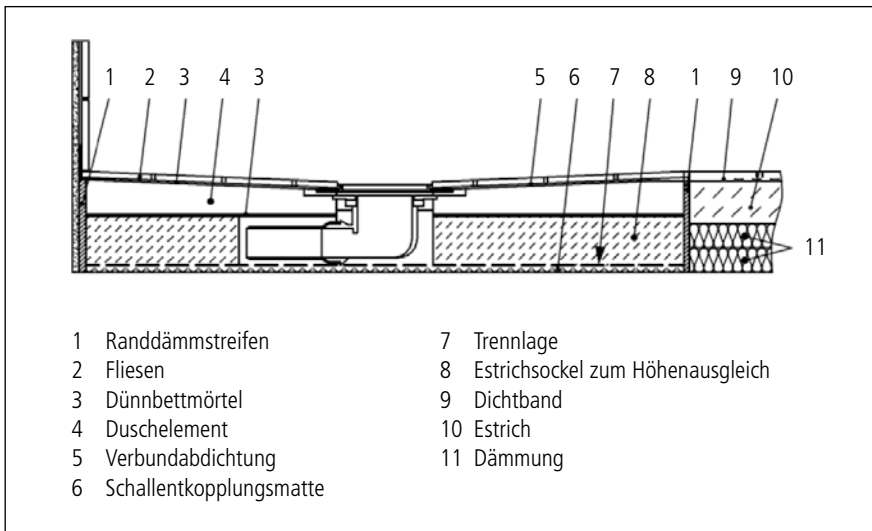


Bild 31 ■ Ausführung eines bodengleichen Duschelements im Bereich der Dusche (DIN 18534 [1])

Bei Verwendung eines bodengleichen Duschelements muss der Estrich zunächst passend abgestellt werden (Bild 31). Beim Einbau der Duschkfläche ist zur Vermeidung einer Schallübertragung auf eine Entkopplung zum Estrich

zu achten. Die betreffende Fuge zwischen Duschfläche und Estrich muss dann später durch die Abdichtung überbrückt werden. Bei den Verbundabdichtungen geschieht dies mittels dehnfähiger Dichtbänder, die in die Abdichtung eingearbeitet werden.

An entwässerbare Wannenträger wird die Verbundabdichtung ebenfalls mittels Dichtbändern angeschlossen. Der Vorteil dieser Konstruktion besteht darin, dass die Dichtstoffugen (Wartungsfugen) zwischen dem Fliesenbelag und der Duschwanne entfernt werden können, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung der Dichtbänder besteht (Bild 32 und Bild 33).

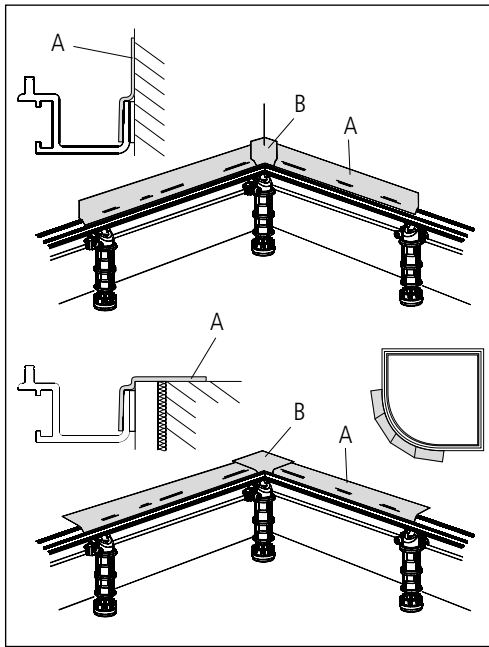


Bild 32 ■ Anschluss einer bodengleichen Duschwanne mit entwässerbarem Wannenträger an eine Verbundabdichtung (Quelle: Franz Kaldewei GmbH & Co. KG, Ahlen)

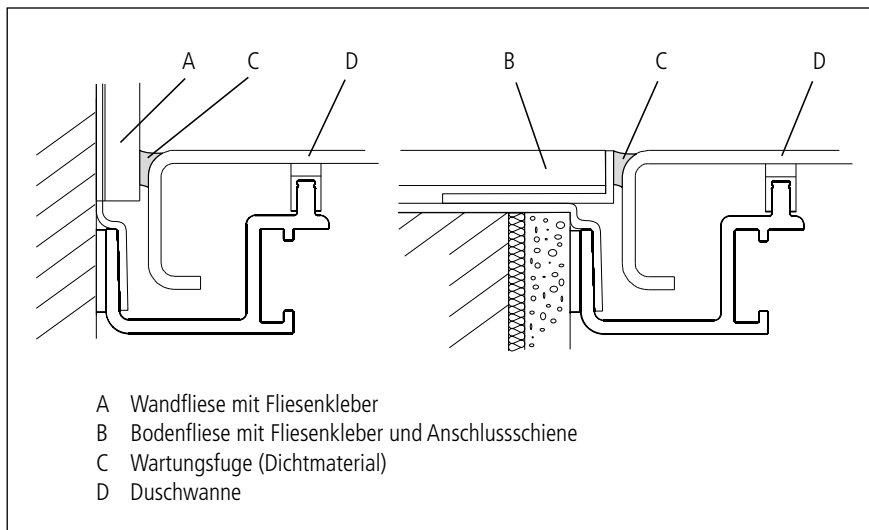


Bild 33 ■ Anschluss der Wand- und Bodenfliesen an Duschwanne und Wannenträger
 (Quelle: Franz Kaldewei GmbH & Co. KG, Ahlen)

Auch bei bodengleichen Duschen sollte im häuslichen Bereich auf eine Duschabtrennung nicht verzichtet werden. Die Begrenzung des durch Wasser beanspruchten Bereichs hat hier aus Sicht des Verfassers Vorrang vor der Gestaltung.

6.3.3 Abdichtungsanschluss bei Durchdringungen

Durchdringungen der Abdichtung sollten auf das absolut notwendige Minimum reduziert werden. Soweit Durchdringungen zwingend erforderlich sind, müssen sie z. B. mittels Flanschen oder Manschetten an die Abdichtung angeschlossen werden. Dazu ist im Zuge der Planung ausreichend Platz vorzusehen.

Oftmals ist festzustellen, dass der vorhandene Platz für die Herstellung eines fachgerechten Abdichtungsanschlusses nicht ausreicht (Bild 34). Für den Anschluss von Verbundabdichtungen mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen (AIV-F) an Abläufe gibt die DIN 18534-3 [3] eine minimale Flanschbreite von 30 mm für die Wassereinwirkungsklassen W0-I bis W2-I vor, wenn geeignete Dichtkleber verwendet werden. Dies lässt sich aus Sicht des Verfassers auch auf Einbauteile bzw. Durchdringungen übertragen. Einbauteile sollten demnach minimal einen entsprechenden Abstand zu benachbarten Bauteilen aufweisen, um den Flansch oder die Manschette fachgerecht herstellen zu können (Bild 35).



Bild 34 ■ Unzureichender Platz zur Montage einer Manschette bei geplanter Verbundabdichtung AIV-F



Bild 35 ■ Fehlender Anschluss einer bahnenförmigen Abdichtung an eine Durchdringung (sowie fehlende Wandaufkantung)

Für Verbundabdichtungen müssen Dichtbänder oder Dichtmanschetten nach Maßgabe des bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses oder der ETA verwendet werden. Sie sind wasserdicht in die Abdichtungsschicht einzubinden (Bild 36 und Bild 37).

Bild 36 ■ Anschluss einer Wasserleitung an eine Verbundabdichtung mit Manschette [24]

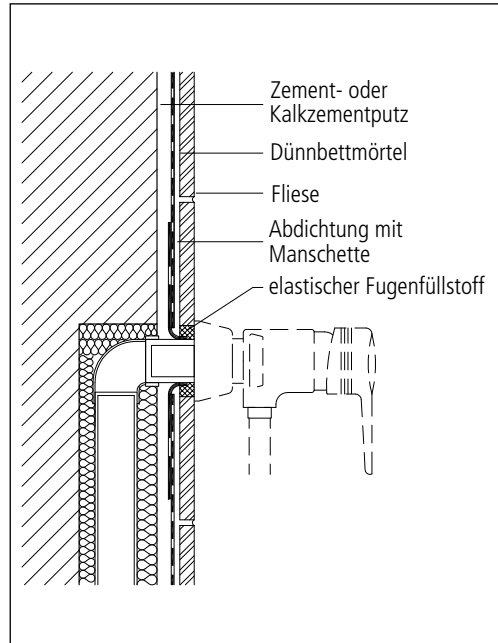
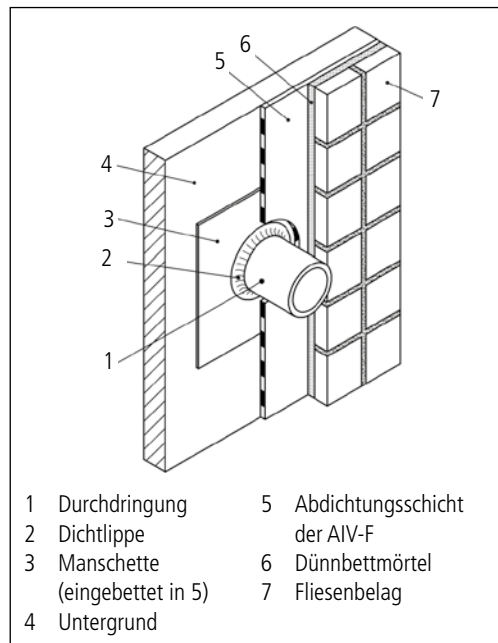


Bild 37 ■ Ausführung der Manschette (DIN 18534 [3])



Leitungen werden nach der Montage mittels Baustopfen aus Kunststoff geschützt. Die Baustopfen weisen gegenüber der Leitung im Regelfall einen größeren Durchmesser auf. Daher ist es erforderlich, die Stopfen vor dem Aufbringen der Manschette zu entfernen und sie anschließend wieder einzudrehen. Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Leitung ausreichend über den Abdichtungsuntergrund hervorsteht. Erforderlichenfalls sind Distanzstücke zu montieren. In der Praxis werden diese Grundsätze oft nicht berücksichtigt. Wenn dann nach Abschluss der Fliesenarbeiten die Baustopfen entfernt werden, weisen die Manschetten vielfach einen für die Sanitärleitungen zu großen Durchmesser auf und schließen nicht an die (vielfach zu kurzen) Leitungen an (Bild 38). Es sind damit Fehlstellen in der Abdichtung vorhanden, durch die Wasser in beträchtlicher Menge in die Konstruktionen hinter bzw. unter der Abdichtung eintreten kann.

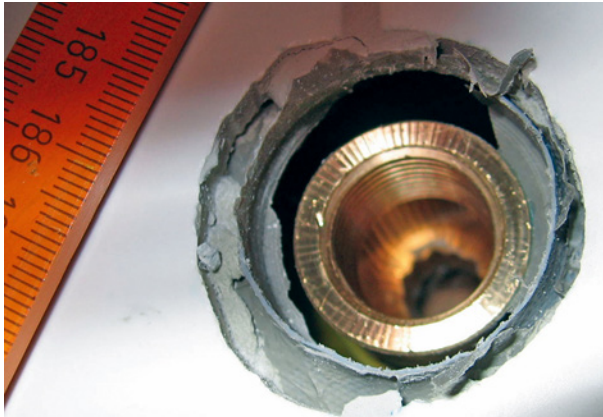


Bild 38 ■ Fehlstelle in der Abdichtung nach deren fehlerhaftem Anschluss an den – hier bereits entfernten – Baustopfen

Bei bahnenförmigen Abdichtungen erfolgen die Anschlüsse an Einbauteile bzw. Durchdringungen in der Regel mit Flanschkonstruktionen. Vorwiegend bei Trockenbauwänden und Bodenabläufen können Anschlüsse mittels Los- und Festflansch jedoch auch an Verbundabdichtungen vorgenommen werden (Bild 39).

Insbesondere bei Untergründen des Trockenbaus kann die Verwendung von Installationsboxen zweckmäßig sein (Bild 40). Diese weisen vorinstallierte Anschlüsse auf und schließen flächig an die Abdichtung an. Somit reduziert sich die Zahl der Anschlüsse (z. B. ein Anschluss an die Installationsbox anstelle zweier Anschlüsse an die Kalt- und Warmwasserleitung) und die Anschlusausbildung ist einfacher.

Bild 39 ■ Anschluss einer Wasserleitung an eine Verbundabdichtung mit Flansch bzw. Dichtring (DIN 18534 [3])

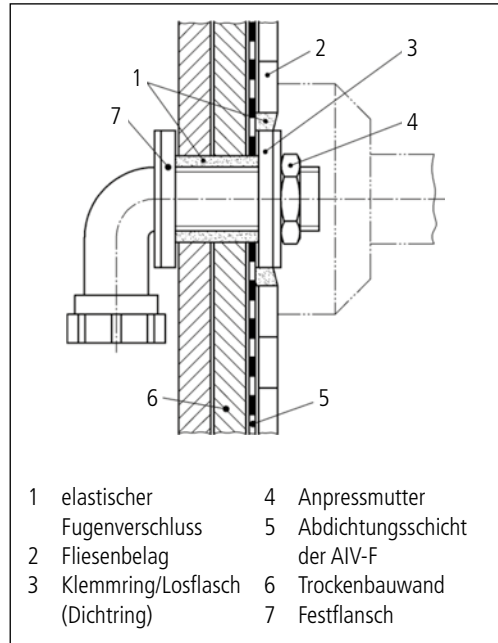
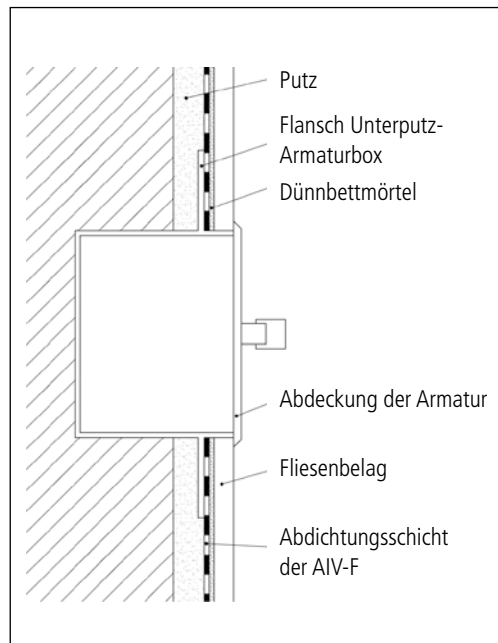


Bild 40 ■ Anschluss einer Installationsbox an eine Verbundabdichtung (DIN 18534 [3])



6.3.4 Abdichtungsanschluss bei Bodenabläufen

Bodenabläufe werden mittels Klebeflansch oder Los- und Festflansch-Konstruktionen an die Abdichtung angeschlossen. Bei Verbundabdichtungen werden Gewebematten oder Dichtmanschetten verwendet, die in die Flächenabdichtung einbinden. Auch hierbei können Klebeverbindungen oder Klemmverbindungen verwendet werden.

Bei bauseitigen Klebeverbindungen (Bild 41 und Bild 42) wird die Dichtmanschette wasserdicht auf den Flansch des Ablauf-Aufsatzstücks aufgeklebt. Die Flanschbreite soll hier im Allgemeinen mindestens 50 mm betragen. Bei den Wassereinwirkungsklassen W0-I bis W2-I und Verwendung nachweislich (Hersteller) geeigneter Abläufe und Manschetten sowie systemkonformer Dichtkleber darf sie auf minimal 30 mm reduziert werden [3].

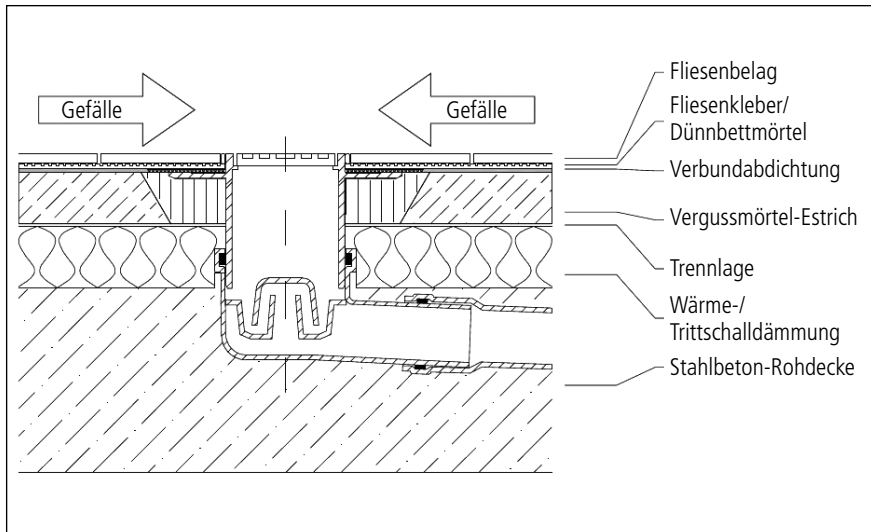


Bild 41 ■ Anschluss eines Ablaufs an eine Verbundabdichtung mit Klebeflansch – Überblick [26]

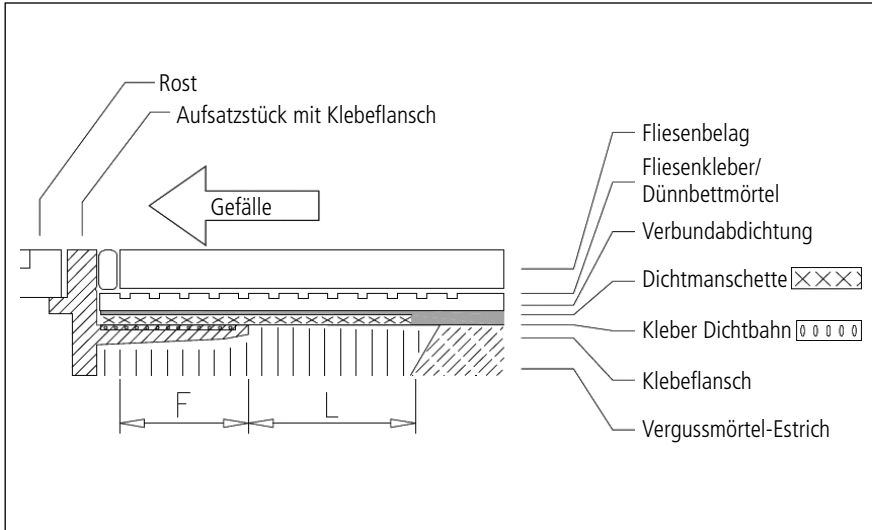


Bild 42 ■ Anschluss eines Ablaufs an eine Verbundabdichtung mit Klebeflansch – Detail [26]

Bei bauseitigen Klemmverbindungen (Bild 43 und Bild 44) wird die Dichtmanschette bzw. Gewebematte nach Aushärtung der Verbundabdichtung mit dem Ablauf-Aufsatzstück durch den Losflansch fest verklemt. Die Flanschbreite soll hier mindestens 50 mm für den Festflansch und 40 mm für den Losflansch betragen [3].

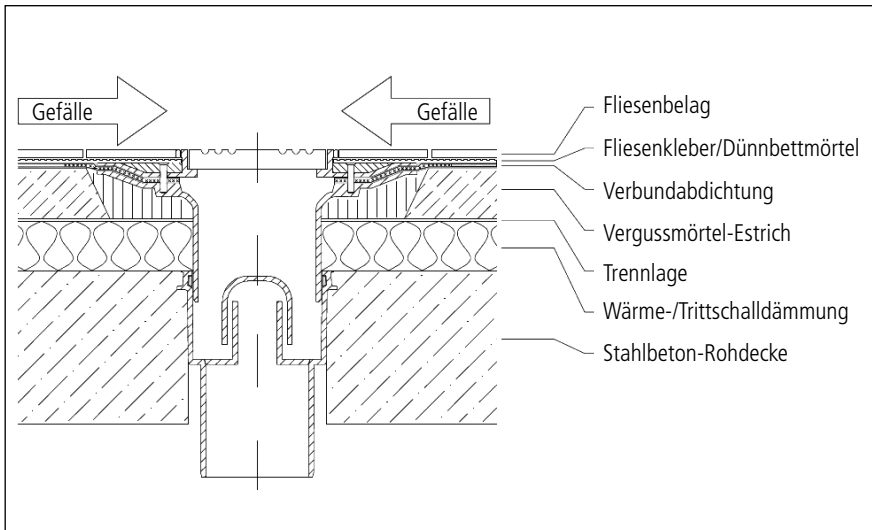


Bild 43 ■ Anschluss eines Ablaufs an eine Verbundabdichtung mit Klemmflansch – Überblick [26]

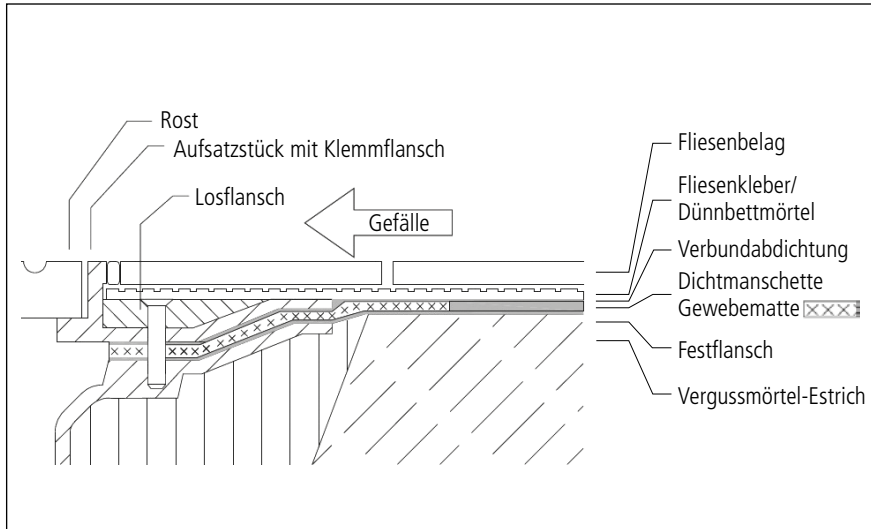


Bild 44 ■ Anschluss eines Ablaufs an eine Verbundabdichtung mit Klemmflansch – Detail [26]

Bei thermischer Einwirkung sind die Längenänderungen der Materialien zu berücksichtigen. Die Abdichtung sollte dann nicht unmittelbar am Ablauf-Aufsatzstück, sondern besser am Grundkörper angeschlossen werden.

Bodenabläufe entwässern nicht nur den Belag, sondern sie müssen jede Entwässerungsebene entwässern. Für Bauweisen mit zwei Abdichtungsschichten unter- und oberhalb eines Estrichs bietet die Industrie auch entsprechende Abläufe an.

6.3.5 Abdichtung im Bereich von Türen und Zugängen

Im Bereich von Türen und Zugängen sollte die Wasserbeanspruchung so gering wie möglich gehalten werden. Dies kann durch ein geeignetes Gefälle und eine geeignete Anordnung der Wasserentnahmestellen erreicht werden.

Je nach Wassereinwirkung kann der Übergang im Türbereich schwellenlos, mit Schwelle oder mit Rinne ausgeführt werden. Bei schwellenlosen Übergängen kann eine Verbundabdichtung z. B. an einen Metallwinkel (Bild 45) angeschlossen werden. Für diesen Winkel ist im Estrich eine Aussparung vorzusehen, die mit Reaktionsharz oder dergleichen vergossen wird. Die Flächenabdichtung ist mit Gewebe, Vlies oder Folien an den Winkel anzuschließen.

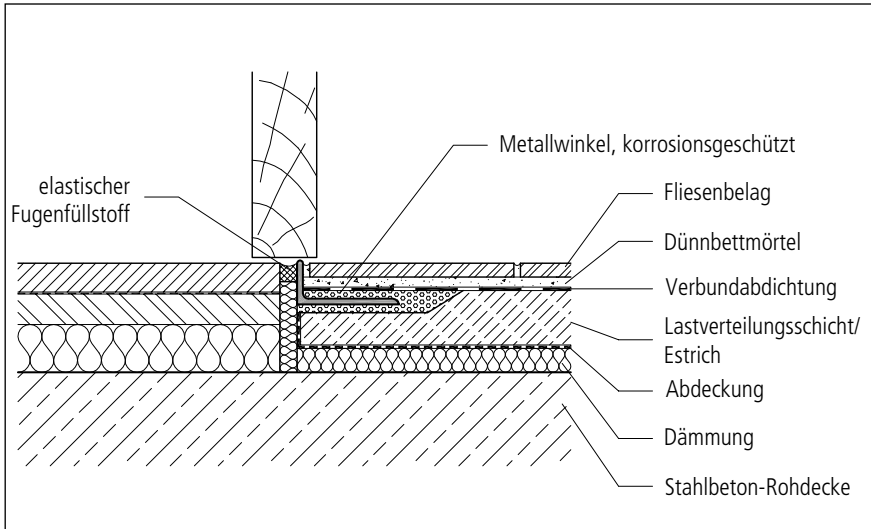


Bild 45 ■ Abdichtungsabschluss im Türbereich ohne Schwellenausbildung [24]

Sofern ein Bodenablauf vorhanden ist, sollte nach Auffassung des Verfassers zumindest eine Schwellenausbildung im Türbereich erfolgen. Die Ausführung kann wiederum mittels eines Metallwinkels vorgenommen werden, an den die Abdichtung angeschlossen wird (Bild 46). Die Schwellenhöhe sollte im Hinblick auf die Barrierefreiheit möglichst nicht mehr als 2 cm betragen. Sofern keine Schwelle gewünscht ist, kann alternativ ein schmaler Keil ausgebildet werden (Bild 47).

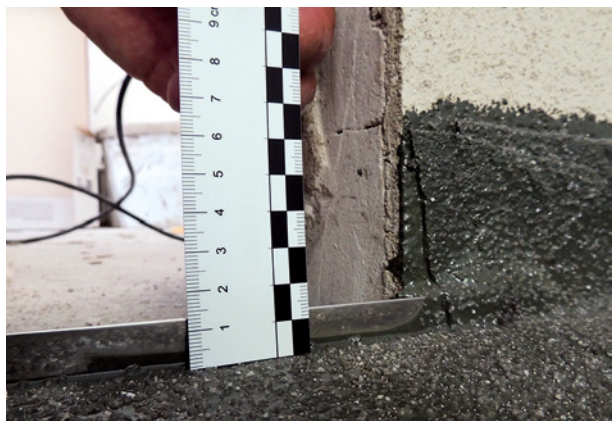


Bild 46 ■ Abdichtungsabschluss im Türbereich mit Metallwinkel (Quelle: Henrik-Horst Wetzel)

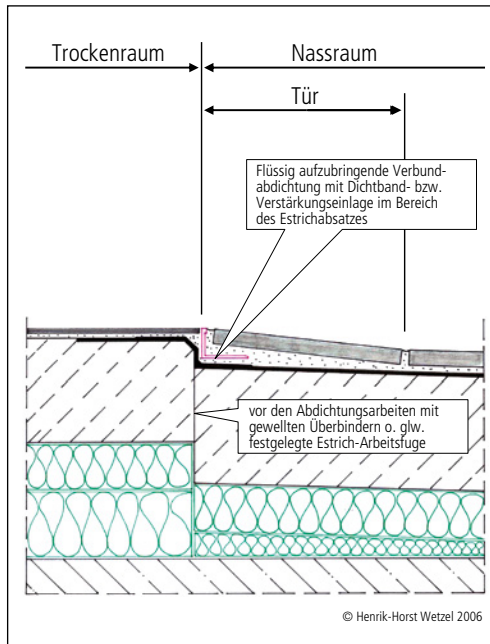


Bild 47 ■ Abdichtungsabschluss im Türbereich mit Keilausbildung [40]

Die Wassereinwirkung darf auch im Türbereich nicht unterschätzt werden, insbesondere wenn im benachbarten Raum ein feuchteempfindlicher Bodenbelag vorhanden ist. Die Abbildungen 48 und 49 zeigen eine solche Situation, bei der trotz Duschwanne und Duschabtrennung – auch aufgrund eines zur Tür gerichteten geringen Gefälles des Bodens – ein Parkettschaden aufgetreten ist.

Im gewerblichen Bereich werden bei Türdurchgängen meist Rinnen angeordnet, die einen Übertritt von Wasser in den benachbarten Raum verhindern. Bei der Wassereinwirkungsklasse W3-I muss immer eine Rinne im Türdurchgang eingebaut werden [1].

Problematisch ist vielfach die Ausführung der Abdichtung bei der Türzarge. Nach DIN 18534-1 [1] sind Türzargen mit der Abdichtung zu hinterfahren. Dies erfordert im Regelfall einen Einbau der Zargen nach Ausführung der Abdichtung, was bei Stahlzargen der üblichen Taktung der Gewerke widerspricht. In häuslichen Badezimmern ohne Bodenablauf ist es daher nach Auffassung des Verfassers angemessen, auf das Hinterfahren der Türzarge zu verzichten. Dies muss dann jedoch den Beteiligten vorab als eine von den Regelungen der Norm [1] abweichende Ausführung erläutert werden. Ein Wassereintritt in die Konstruktion wird dann nämlich ausschließlich in der Ebene des Belags durch die dortige Dichtstofffuge verhindert (Bild 50).



Bild 48 ■ Parkettschaden vor einem Duschbad – Überblick



Bild 49 ■ Parkettschaden vor einem Duschbad – Detail

Bild 50 ■ Eintrittsmöglichkeit für Wasser bei der Zarge

Sofern bereits montierte Stahlzargen durch die Abdichtung hinterfahren werden sollen, kann dies als Sonderausführung mit einer Aussparung im Sockelbereich der Wand erfolgen (Bild 51). Dies erfordert jedoch wasserbeständige und korrosionsgeschützte Materialien für die Zarge und den Verschluss der Aussparung.

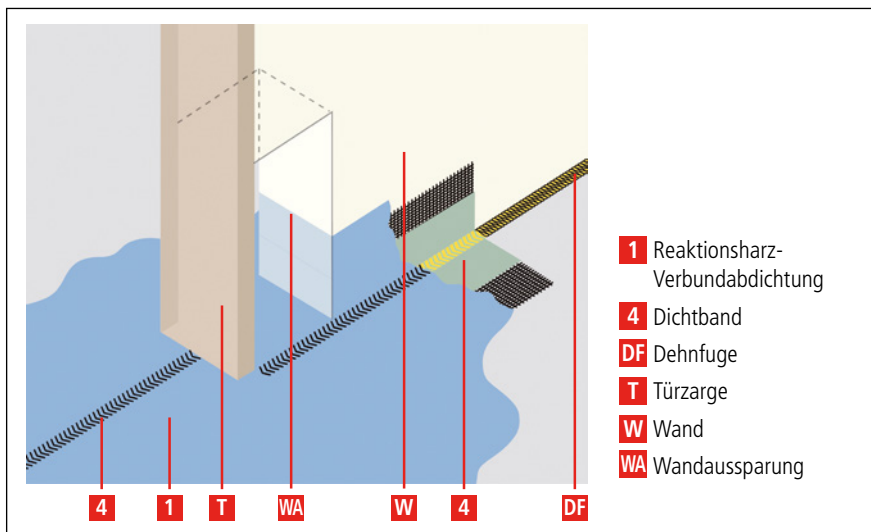


Bild 51 ■ Ausführung der Abdichtung bei vorhandener Zarge (Quelle: Sopro, Wiesbaden)

Ergänzende Ausführungen zur Ausbildung der Abdichtung bei niveaugleichen Türschwellen – hierunter sind auch solche mit einer Schwellenhöhe von bis zu 2 cm zu verstehen – enthält der Forschungsbericht SCHADENSFREIE NIVEAUGLEICHE TÜRSCHWELLEN [39].

7 Schadensbeispiele

7.1 Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungstoffen

7.1.1 Mangelhafte Bodenabdichtung und Wandkonstruktion im Duschaum einer Sportstätte

Schadensbild

Im Sockelbereich der Wand eines Umkleieraums, der an den Duschaum einer öffentlichen Sporthalle grenzte, waren Durchfeuchtungen und Schimmelpilzbildungen aufgetreten (Bild 52). Die Wand befand sich im Duschaum nicht im unmittelbaren Bereich der Duschen. Der Wandaufbau wurde großflächig geöffnet (Bild 53), um Feststellungen zur ausgeführten Konstruktion treffen zu können.

Bild 52 ■ Durchfeuchtungen und Schimmelpilzbildungen im Sockelbereich der an den Duschaum grenzenden Wand





Bild 53 ■ Bauteil-
öffnung der Wand
zwischen Duschaum
und Umkleiraum

Der vorgefundene Konstruktionsaufbau der Wand und des Fußbodens im Bereich des Duschaums ist in Bild 54 dargestellt.

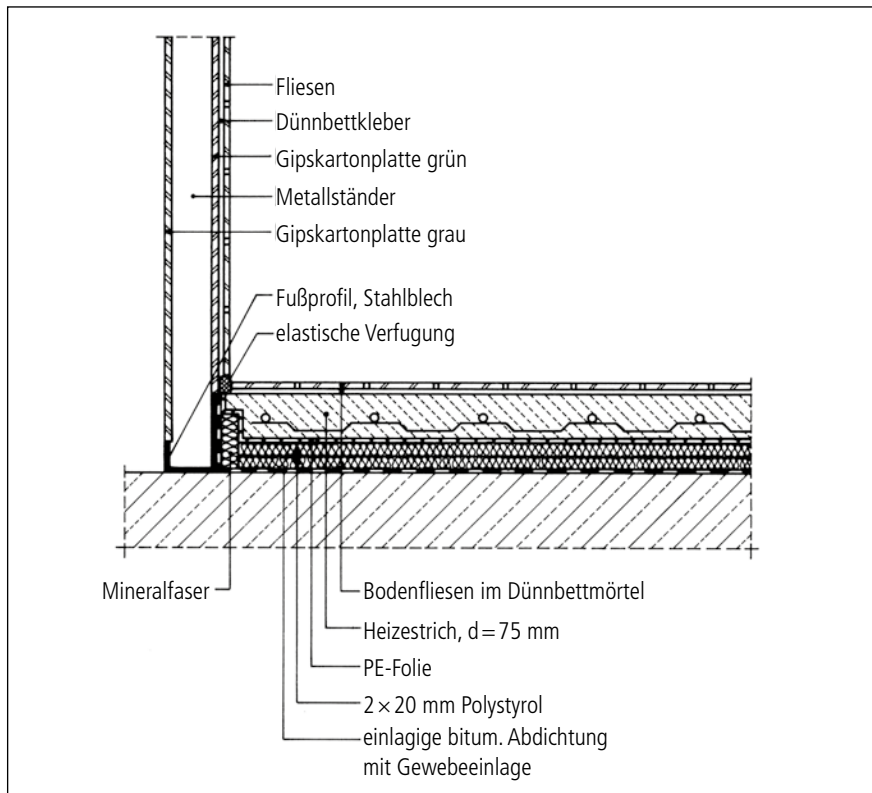


Bild 54 ■ Vorgefundener Konstruktionsaufbau im Duschaum der Sportstätte

Bei der Wand handelte es sich um eine beidseitig mit Gipskartonplatten beplankte leichte Trennwand mit einem Ständerwerk aus Metallprofilen. Insbesondere die auf dem Boden verschraubten Profile des Ständerwerks wiesen erhebliche Korrosionserscheinungen auf. Auf der zum Umkleideraum hin gewandten Seite der Wand waren graue Gipskartonplatten verwendet worden, während auf der Seite des Duschraums grüne Gipskartonplatten angeordnet waren. Die Fliesen waren ohne zusätzliche Abdichtung unmittelbar mit einem Dünnbettkleber auf die grünen Gipskartonplatten aufgebracht.

Im Bereich des Fußbodens war unmittelbar auf dem Rohboden eine einlagige Abdichtung aus Bitumenbahnen vorhanden. Darauf befand sich ein schwimmender Heizestrich mit Bodenfliesen. Für die Dämmung waren Polystyrolplatten verwendet worden. Die Abdichtung war bei der Wand bis etwa zur Höhe des Bodenbelags hochgeführt.

Schadensursache

Sowohl die Fußbodenkonstruktion als auch die Wandkonstruktion weisen hier technische Mängel auf. Die Bodenfläche im Duschaum ist nach Auffassung des Verfassers aufgrund der räumlichen Trennung zum Umkleideraum vollständig der Wassereinwirkungsklasse W3-I zuzurechnen, auch wenn sie sich nicht mehr im unmittelbaren Bereich der Duschen befindet. Gleiches gilt für die Wandfläche. Das bedeutet, dass Boden- und Wandfläche nicht ausreichend abgedichtet sind.

Für die Bodenfläche ist bei der Wassereinwirkungsklasse W3-I die Abdichtung aus Bitumenbahnen zweilagig herzustellen, wobei wenigstens für die zweite Abdichtungslage Polymerbitumenbahnen zu verwenden sind. Für die Wandfläche ist der Untergrund aus grünen – imprägnierten – Gipskartonplatten allenfalls bei den Wassereinwirkungsklassen W0-I und W1-I zulässig. Darüber hinaus hätte die Wandfläche abgedichtet werden müssen. Die Wandkonstruktion ist somit an sich gänzlich ungeeignet.

Unabhängig davon ist das Schadensbild primär durch den mangelhaften Abschluss der Fußbodenabdichtung verursacht. Infolge des Abdichtungsabschlusses etwa in Höhe des Bodenbelags konnte Wasser aus der Bodenkonstruktion in die Wandkonstruktion eintreten. Das Schadensbild zeigte sich dann zuerst auf den nicht imprägnierten grauen Gipskartonplatten, die eine frühzeitigere Wasseraufnahme als die imprägnierten grünen Platten aufwiesen.

Instandsetzung

Die vorgefundenen Konstruktionen des Fußbodens und der Wand sind technisch vollkommen unzureichend. Dies betrifft bei der Wand die komplette Konstruktion inklusive des Untergrunds. Beim Fußboden ist neben der gänzlich mangelhaften Abdichtung zusätzlich zu berücksichtigen, dass eine ungeeignete – nicht geschlossenzellige – Dämmung oberhalb der Abdichtung verwendet wurde. Daher ist eine Teilsanierung weder in technischer Hinsicht möglich noch in wirtschaftlicher Hinsicht vertretbar.

Die Wandkonstruktion ist vollständig abzubauen und z. B. durch eine nicht tragende Mauerwerkswand mit einem Zementputz zu ersetzen. Ebenso ist die Fußbodenkonstruktion vollständig zu entfernen und durch einen schwimmenden Zementestrich im Gefälle zu ersetzen. Auf Boden- und Wandfläche kann dann z. B. eine für die Wassereinwirkungsklasse W3-I geeignete Reaktionsharz-Abdichtung (AIV-F) im Verbund mit Fliesen aufgebracht werden.

Schadensvermeidung

Duschräume in Sportstätten sind hinsichtlich der nicht im unmittelbaren Duschbereich gelegenen Flächen mindestens der Wassereinwirkungsklasse W2-I zuzurechnen. Soweit Dusch- und Umkleideräume räumlich getrennt sind, sind nach Ansicht des Verfassers sämtliche Boden- und Wandflächen im Duschaum der Wassereinwirkungsklasse W3-I zuzuordnen, auch wenn sie sich nicht im unmittelbaren Duschbereich befinden. Soweit keine räumliche Trennung zwischen Dusch- und Umkleidebereich besteht, ist abweichend von der Regelung in DIN 18534-1 [1] eine Zuordnung sämtlicher Boden- und Wandflächen im Duschaum zur Wassereinwirkungsklasse W3-I zweckmäßig. Dann wird es auch nicht erforderlich, mehr oder weniger begründet die Lage des Übergangs zwischen den Wassereinwirkungsklassen W3-I im Duschbereich und W2-I im Umkleidebereich festzulegen.

7.1.2 Unzureichende Hochführung der Bodenabdichtung im Duschaum einer Gewerbestätte

Schadensbild

In einem Heizkraftwerk waren an den Unterdecken unterhalb der Duschräume für das Personal zahlreiche Durchfeuchtungen vorhanden. Bereichsweise, so auch vor einer Essensausgabe, tropfte das Wasser kurze Zeit nach dem Benutzen der Duschen von der Unterdecke herab.

Die Duschräume wurden wegen des Schichtbetriebs mehrmals am Tag intensiv genutzt. Der an mehreren Stellen untersuchte Fußbodenaufbau ist in Bild 55 dargestellt.

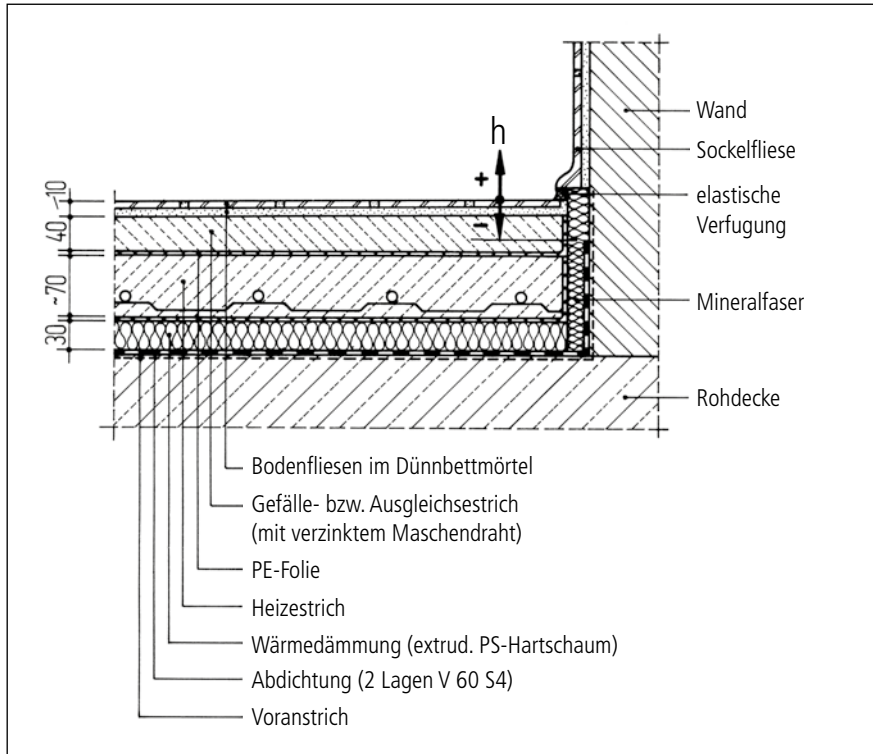


Bild 55 ■ Vorgefundener Fußbodenaufbau in den Duschräumen des Heizkraftwerkes

Im Bereich der Untersuchungsstellen wurde festgestellt, dass die untere Lage der zweilagigen Abdichtung aus Bitumen-Schweißbahnen V 60 S4 nicht vollflächig auf der Betondecke verklebt war. Die Abdichtungsbahnen lagen bereichsweise hohl. Ein Gefälle von 1 bis 2 % war lediglich durch den oberen Schutzestrich, also oberhalb der Abdichtungsebene vorhanden. Die Abdichtungsebene war hingegen bereichsweise mit einem Gegengefälle von bis zu 0,9 % ausgeführt worden.

Die Wandaufkantung der Fußbodenabdichtung endeten in Teilbereichen bereits ca. 70 mm unterhalb der Belagsoberkante. In anderen Bereichen waren sie maximal ca. 10 mm über die Fußbodenoberkante hochgeführt (Bild 56). Die Flächenabdichtung des Fußbodens war an den Wänden, die bereichsweise

mit einer Verbundabdichtung versehen waren, bereichsweise scharfkantig im rechten Winkel ohne erkennbare Ausrundung aufgekantet (Bild 57).



Bild 56 ■ Die Aufkantung der Fußbodenabdichtung an der Wand endet ca. 10 mm oberhalb der Belagsoberkante.



Bild 57 ■ Die Fußbodenabdichtung aus Bitumenbahnen ist ohne Ausrundung an den Wänden hochgeführt worden.

An die Bodenabläufe war die Fußbodenabdichtung mit einer Los-/Festflansch-Konstruktion angeschlossen. Über das unzureichende Gefälle der Abdichtungsebene hinaus wurde an vier untersuchten Abflüssen ein Höhenversatz zwischen der Entwässerungsebene der Ablauf-Grundkörper und der Abdichtungsebene von 45 mm bis 70 mm gemessen. Der Anschluss der Fußbodenabdichtung an die Abflüsse erfolgte über eine Flanschkonstruktion sowie eine Lage Bitumenbahn G 200 S4. Das Anziehen der mechanischen Verbindungsmittel war hierbei derartig stark erfolgt, dass sich umlaufend um die Bodenabläufe ein Wulst gebildet hatte, der über die Entwässerungsebene der Ablauf-Grundkörper hinausragte.

Schadensursache

Die Abdichtungsmaßnahmen im Fußbodenbereich der Duschräume waren weder fach- noch normgerecht ausgeführt worden. Die Fußbodenabdichtung war ohne planmäßiges Gefälle hergestellt worden. Neben einem bereichsweise vorgefundenen Gegengefälle zu den Bodenabläufen wurde festgestellt, dass die Entwässerungsebene einiger Abläufe über der Abdichtungsebene im Flächenbereich lag. Eine vollständige Entwässerung der Decke war somit nicht gewährleistet. In der DIN 18534-1 [1] wird gefordert, dass die wasserführenden Ebenen – das heißt, die Oberfläche der Nuttschicht und die Abdichtung – ein ausreichendes Gefälle zur Ableitung des Wassers aufweisen sollten.

Unabhängig davon ist die ausgeführte Abdichtung – bestehend aus zweilagig verlegten Bitumenbahnen ($2 \times V 60 S4$) – für die Wassereinwirkung auf die Bodenfläche des gewerblichen Duschraums (Wassereinwirkungsklasse W3-I) nicht ausreichend. Nach DIN 18534-2 [2] ist bei Vorliegen der Wassereinwirkungsklasse W3-I mindestens die zweite Abdichtungslage mit Polymerbitumenbahnen auszuführen. Zulässig sind Bahnen gemäß DIN 18534-2, Tabelle 5. Somit ist die ausgeführte Abdichtung nicht normgerecht.

Ein weiterer wesentlicher Mangel besteht darin, dass die Fußbodenabdichtung an den aufgehenden Wänden nicht fachgerecht abschloss bzw. an die dortige Verbundabdichtung angeschlossen war. Nach DIN 18534-2 [2] muss bei Übergängen von flüssig aufzubringenden Abdichtungen auf bahnenförmige Abdichtungen der Anschluss mindestens 100 mm auf die Bahn geführt werden. Bereichsweise endeten die Bitumenbahnen bereits ca. 7,5 cm unter der Fußbodenoberfläche, sodass ein Hinterlaufen der Abdichtung in diesem Bereich möglich wurde. Darüber hinaus waren die Kehlen nicht gerundet, wie in der DIN 18534-2 [2] gefordert.

Auch die Bodenabläufe waren nicht fachgerecht ausgeführt worden. Nach DIN 18534-2 [2] ist bei Bitumenabdichtungen an den Rändern des Flansches das Ausquetschen der Bitumenmasse zu begrenzen. Dies war hier nicht beachtet worden.

Instandsetzung

Wegen der Vielzahl der vorgefundenen Mängel sowie der festgestellten erheblichen Undichtigkeiten wird eine Sanierung des gesamten Bodenbereiches der Duschräume erforderlich. Hierbei muss der Fußbodenaufbau einschließlich der Abdichtung bis auf die Massivdecke entfernt werden. Anschließend kann auf die Rohdecke ein Estrich mit einem Gefälle von 2 % zu den Bodenabläufen hin aufgebracht werden. Die Kehlen und Kanten zu aufgehenden Bauteilen werden dabei ausgerundet. Auf dem Gefälleestrich kann eine zweilagige

Abdichtung aus Polymerbitumenbahnen für die Wassereinwirkungsklasse W3-I ausgeführt werden.

Die Abdichtung sollte bis auf eine Höhe von mindestens 15 cm über den Bodenbelag hochgeführt und dort mit einer Überdeckung an die Verbundabdichtung der Wände angeschlossen werden. Auf die Abdichtung aus Bitumenbahnen kann ein dem bisherigen Fußbodenaufbau weitgehend entsprechender Aufbau aufgebracht werden. Aus hygienischen Gründen sowie zur Erzielung einer Redundanz kann dieser um eine zusätzliche Verbundabdichtung ergänzt werden.

Schadensvermeidung

Der Schadensfall macht deutlich, dass trotz der Ausführung einer zweilagigen Abdichtung aus Bitumenbahnen im Fußbodenbereich erhebliche Wasserschäden auftreten können, sofern die technischen Regeln hinsichtlich der Abdichtungsstoffe, der erforderlichen Anschlussausbildung und der Gefälleausbildung in der Abdichtungsschicht nicht eingehalten werden. Insbesondere bei der Ausführung derartig hoch beanspruchter Abdichtungen ist eine detaillierte Ausführungsplanung und Bauüberwachung unerlässlich.

7.1.3 Mangelhafter Abschluss der Bodenabdichtung im Produktionsbereich eines Lebensmittelbetriebs

Schadensbild

In dem Gebäude eines Betriebes der Lebensmittelindustrie erfolgte die Produktion überwiegend im Erdgeschoss. In großen Bereichen des Untergeschosses wurden durch die Betreiber Feuchteschäden festgestellt, die offensichtlich von Undichtigkeiten der Abdichtung der Produktionsräume im Erdgeschoss herrührten (Bild 58).



Bild 58 ■ Feuchteschaden im Untergeschoss unterhalb des Produktionsbereichs

Es wurde zunächst eine Kartierung der Schadensstellen im Untergeschoss vorgenommen. Eine Übertragung der Lage leichter Trennwände im Erdgeschoss in den Grundriss des Untergeschosses ergab, dass sämtliche Schadensstellen im Untergeschoss sich vergleichsweise dicht bei der Position der Trennwände im Erdgeschoss befanden.

Die leichten Trennwände im Erdgeschoss bestanden aus Sandwich-Elementen mit einem Hartschaum-Kern und gesickten Deckschalen aus Stahlblech. Vor den Wänden befand sich jeweils ein Rammschutz aus Stahlbeton. An der Oberseite des Rammschutzes war zu den aufgehenden Sandwich-Wänden eine Hohlkehle ausgebildet, die mit einem Kunststoff-Profil oberseitig abschloss. Dort befand sich zusätzlich eine Dichtstofffuge aus Silikon.

Zur Begutachtung der Abdichtung wurde der Rammschutz auf einer Breite von ca. 0,5 m entfernt (Bild 59). Es wurde ermittelt, dass die Sandwich-Wände unmittelbar auf die Rohdecke gestellt waren. Im Flächenbereich befand sich auf der Rohdecke ein Gefälleestrich mit einer darauf liegenden Wärmedämmung. Oberhalb der Wärmedämmung war eine Abdichtung mit einer Schutzschicht vorhanden. Darüber befand sich abschließend eine Stahlbetonplatte, deren oberseitige Beschichtung den Fußboden bildete (Bild 60).



Bild 59 ■ Ramm-
schutz vor der leichten
Trennwand

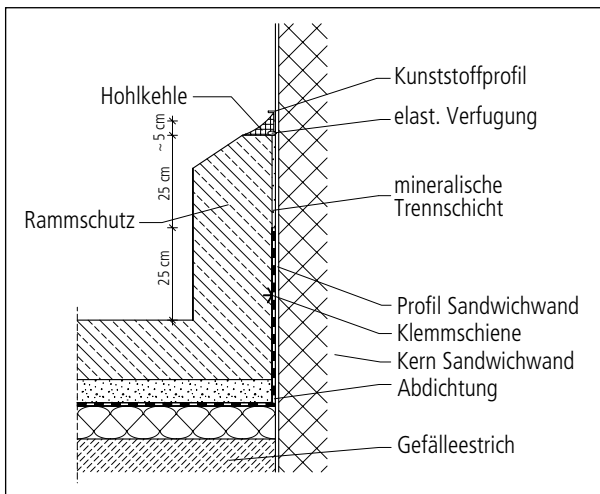


Bild 60 ■ Vorgefundener
Abdichtungsabschluss bei
der leichten Trennwand

Bei der vorhandenen Abdichtung handelte es sich um eine Polymer-Bitumenbahn mit Polyestervlieseinlage. Die Abdichtung war im untersuchten Bereich einlagig ausgeführt. An den Sandwich-Wänden war sie bis in eine Höhe von 25 cm oberhalb des Fußbodens hoch geführt und mit einem Flachstahl fixiert. Die Sicken der Deckschale der Sandwich-Wand waren hinter dem Flachstahl nicht hinterfütert.

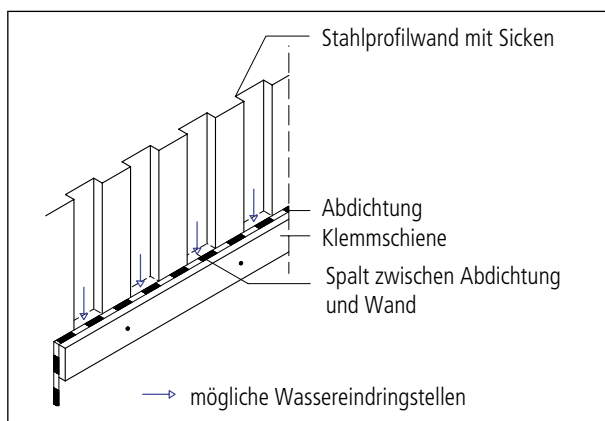
Schadensursache

Aufgrund der gewerblichen Nutzung durch die Lebensmittelindustrie liegt eine sehr hohe Wassereinwirkung (Wassereinwirkungsklasse W3-I) vor. Für entsprechende Abdichtungen können gemäß DIN 18534-2 [2] zum Beispiel

Bitumen- oder Polymerbitumenbahnen verwendet werden, wobei für diese Bahnen eine zweilagige Verlegung gefordert wird. Die vorgefundene einlagige Abdichtung stellt insofern einen Mangel dar, der aber nicht zwangsläufig auch die Ursache für die festgestellten Schäden ist.

Die Abdichtungsabschlüsse sind nach [2] mindestens 15 cm über den Bereich mit Wassereinwirkung hinaus zu führen oder an weiterführende Abdichtungen anzuschließen. In Produktionsbereichen der Lebensmittelindustrie erfolgt die Reinigung vielfach mittels Hochdruckreinigern, wobei die Wandflächen in die Reinigung einbezogen werden. Bei den Sandwich-Wänden war jedoch keine weiterführende Abdichtung vorhanden. Der ausgeführte Abdichtungsabschluss war nicht gegen Hinterlaufen gesichert: Die Sandwich-Wände wiesen gesickte Deckschalen aus Stahlblech auf. Der Flachstahl zur Fixierung der Abdichtung war entlang der Wand ohne Hinterfütterung der Sicken glatt durchgezogen. Dies bedeutet, dass die Abdichtung im Bereich der tief liegenden Sicken nicht durch den (ungeeigneten) Flachstahl an die Wand angepresst wurde. Durch die deswegen vorhandenen Spalte zwischen Abdichtung und Wand konnte das bei der Reinigung der Wände anfallende Wasser unter die Abdichtung gelangen und sich anschließend in der Ebene der Dämmung verteilen. Die Bilder 61 und 62 skizzieren den beschriebenen Weg des Wassers.

Bild 61 ■ Mögliche Stellen des Wassereintritts zwischen Abdichtung und Sandwich-Wand



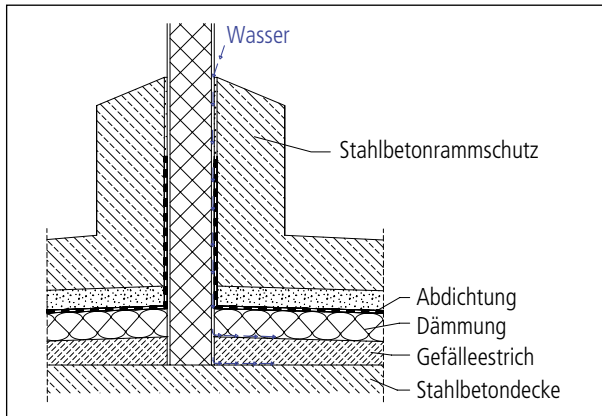


Bild 62 ■ Das beim Abdichtungsabschluss eingetretene Wasser kann sich hinter und unter der Abdichtung verteilen.

Instandsetzung

Trotz des großen Aufwands empfiehlt sich aus technischer Sicht als dauerhafte und nachhaltige Lösung eine über eine reine Instandsetzung hinausgehende vollständige Sanierung. Die auf der Rohdecke angeordneten Trennwände sollten demontiert werden und es sollte eine unter den Wänden durchgehende Abdichtungsebene geschaffen werden. Hierdurch entfallen viele potenziell schadensträchtige Abdichtungsanschlüsse bzw. -abschlüsse. Besondere Aufmerksamkeit verdient dann noch die Vermeidung einer Korrosion der Deckschalen der Sandwich-Wände, die sich auch nach der Sanierung bereichsweise unzugänglich hinter dem Rammschutz befinden werden.

Aus hygienischen Gründen kann es erforderlich werden, gemäß [1] nunmehr eine Abdichtung unmittelbar unterhalb der Nutzschicht auszuführen. Dabei bestünde analog zur Bestandssituation eine Anschlussproblematik bei den Trennwänden. Insofern wäre es dann zweckmäßig, eine Abdichtungsbauteile mit einer durchgehenden Bahnenabdichtung unterhalb des Estrichs – wie vorstehend angeführt – und zusätzlich einer Verbundabdichtung als Hygieneabdichtung oberhalb des Estrichs vorzusehen.

Schadensvermeidung

Dieses Schadensbeispiel verdeutlicht die große Wichtigkeit einer fachgerechten Planung und Ausführung insbesondere der Abdichtungsanschlüsse und -abschlüsse. Die Dichtstofffuge bei der Oberkante des Rammschutzes erfüllt grundsätzlich weder planmäßig noch tatsächlich eine Abdichtungsfunktion. Der vorhandene Abschluss der Abdichtung aus Bitumenbahnen liegt nicht oberhalb des Bereiches mit Wassereinwirkung und ist darüber hinaus auf-

grund der ungeeigneten Ausführung bereichsweise hinterläufig. Durch eine geeignete Planung hätten die schadensursächlichen Abdichtungsabschlüsse vermieden werden können.

7.1.4 Unzureichende Hochführung der Bodenabdichtung an Maschinenfundamenten

Schadensbild

In der Klimazentrale eines Kongresszentrums waren in den umliegenden Bereichen der Maschinenfundamente erhöhte Feuchtegehalte der Trittschalldämmschichten festgestellt worden. Im Flächenbereich der Abdichtung, die lediglich vorsorglich als Schutz gegen das gegebenenfalls an den Kühlaggregaten herablaufende Tauwasser eingebaut worden war, wurden jedoch keine Hinweise auf Undichtigkeiten festgestellt. Durch Öffnen der Konstruktion an mehreren Stellen wurde der in Bild 63 skizzierte Aufbau der Fußbodenabdichtung im Übergangsbereich zu den Maschinenfundamenten vorgefunden.

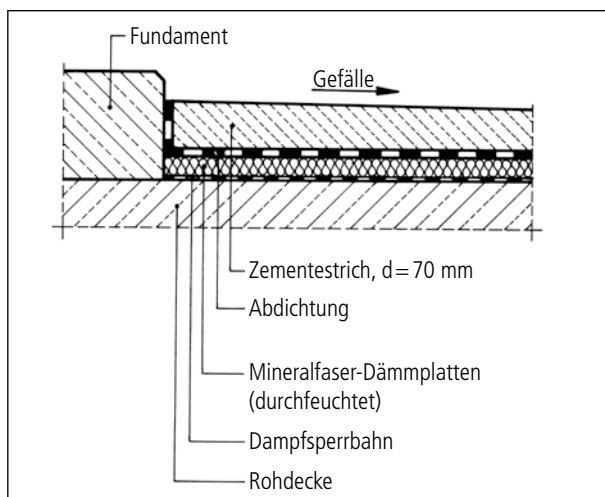


Bild 63 ■ Vorgefundener Abdichtungsabschluss beim aufgehenden Maschinenfundament

Die Abdichtung bestand aus Bitumenbahnen. Die Mineralfaserdämmplatten unterhalb der Abdichtung waren spürbar feucht; stellenweise waren Wassertropfen auf der Unterlage vorhanden. Die an den Fundamentsockeln hochgeführte Abdichtung haftete in weiten Bereichen nicht an der Rücklage und endete etwa in Höhe der Fußbodenoberkante. Eine Ausrundung zwischen

dem Abdichtungsuntergrund und dem aufgehenden Maschinenfundament war nicht vorhanden.

Schadensursache

Ausgehend von den Kühlaggregaten war nicht mit einer häufigen und intensiven Wassereinwirkung zu rechnen, sodass eine Zuordnung der Beanspruchung zur Wassereinwirkungsklasse W1-I gerechtfertigt ist. Bei einer Abdichtung aus Bitumenbahnen ist somit eine einlagige Ausführung ausreichend.

Die Ursache der erhöhten Feuchtegehalte in der Dämmschicht liegt in der nicht fachgerechten Ausführung der Abdichtungsaufkantung bei den Maschinenfundamenten begründet. Die Abdichtungsabschlüsse waren nicht verwahrt und stellenweise nicht an der Rücklage haftend. Es fehlte des Weiteren eine ausreichende Aufkantungshöhe. Das an den Kühlaggregaten anfallende Tauwasser, das an den Maschinenfundamenten herabließ, gelangte somit hinter die mangelhaft angeschlossenen Abdichtungsaufkantungen und damit in die Mineralfaserdämmschicht.

Nach DIN 18534-1 [1] darf die Abdichtung sich im Bereich der Abschlüsse nicht ablösen, um eine Hinterläufigkeit auszuschließen. Hierfür sind bei bahnenförmigen Abdichtungen z. B. Klemmprofile geeignet. Darüber hinaus müssen bei Abdichtungen aus Bitumenbahnen die Kehlen gerundet sein [2]. Beides wurde hier nicht berücksichtigt.

Instandsetzung

Ein Nacharbeiten der Randbereiche zur Herstellung eines fachgerechten Abdichtungsabschlusses ist hier nicht möglich, da die erforderlichen Aufkantungshöhen fehlen. In Anbetracht des großen erforderlichen Aufwands für eine fachgerechte Nacharbeitung der Abdichtungsabschlüsse sowie des Umstands, dass die Wassereinwirkung ohnehin weniger den Boden, sondern vielmehr die Maschinenfundamente selbst betrifft, ist hier daher ausnahmsweise eine von den technischen Regeln abweichende Sonderlösung zweckmäßig. Die Abdichtung wird dazu unter Missachtung der normgemäß erforderlichen Aufkantungshöhe in geringerer Höhe mittels Klemmprofilen fixiert. Dabei sollte der Abstand der Schrauben untereinander nicht mehr als 20 cm betragen. Die Länge der einzelnen Klemmprofile sollte 2,5 m nicht überschreiten [1].

Ein Entfernen der feuchten Trittschalldämmschicht ist hier wegen des geringen Feuchtegehalts und der fehlenden hygienischen Anforderungen nicht erforderlich.

Die von den technischen Regeln abweichende Ausführung muss vorab dem Auftraggeber erläutert werden, wobei die Vor- und Nachteile gegenüber alternativen, den technischen Regeln entsprechenden Ausführungen aufgezeigt werden müssen. Der Auftraggeber sollte die betreffende fachtechnische Beratung sowie deren Ergebnis schriftlich bestätigen.

Schadensvermeidung

Abdichtungsabschlüsse müssen nicht nur an Wänden, sondern auch an sonstigen aufgehenden Bauteilen wie z. B. Maschinenfundamenten ausreichend hochgeführt und fachgerecht verwahrt werden. Es muss daher bereits bei der Planung von Maschinenfundamenten für eine ausreichende Höhe des Sockels gesorgt werden. Sollte sich bei der Ausführung der Abdichtung herausstellen, dass ein fachgerechter Abschluss nicht möglich ist, so muss die ausführende Firma schriftlich ihre Bedenken anmelden.

7.1.5 Unzureichende Hochführung der Bodenabdichtung in einem Wohnungsbad

Schadensbild

Im Badezimmer einer Wohnung war bei einer Waschmaschine Wasser ausgetreten. Dies führte zu einem Wasserschaden im Deckenbereich der darunter liegenden Wohnung.

Die Wände des Badezimmers waren in den durch Wasser beanspruchten Bereichen gefliest und in den übrigen Bereichen mit einer Tapete versehen. Nach dem Entfernen der Tapete wurde festgestellt, dass die bahnenförmige Abdichtung des Badezimmerfußbodens an den Wänden lediglich ca. 5 mm bis 10 mm über die Belagsoberfläche hochgeführt war (Bild 64).



Bild 64 ■ Unzureichende Abdichtungsaufkantung im Wandbereich

Schadensursache

Das aus der Waschmaschine ausgetretene Wasser konnte sich aufgrund einer vorhandenen Schwelle im Türbereich stauen und so die Bodenabdichtung aufgrund derer geringer Aufkantung an den Wänden hinterlaufen. So gelangte das Wasser in die Deckenkonstruktion und trat anschließend in dem Deckenbereich der darunter liegenden Wohnung aus.

Die Bodenabdichtung ist der Wassereinwirkungsklasse W1-I zuzurechnen. Sie ist in den Bereichen, in denen lediglich die Bodenfläche abzudichten ist – also hier bei den tapezierten Wänden – »*mindestens 5 cm über OKFF hochzuführen*« [1]. Dies war nicht erfolgt, weswegen die Abdichtung bei den Wänden – wo eine ausreichende Aufkantung leicht möglich gewesen wäre – durch das Wasser hinterlaufen werden konnte.

Instandsetzung

Im Zuge der Instandsetzung ist es erforderlich, die Bodenabdichtung in den nicht durch Wasser beanspruchten Wandbereichen mindestens 5 cm über die Belagsoberfläche hochzuführen und beim Abschluss zu verwahren. Bei

der Türschwelle kann die Abdichtung z. B. an einem korrosionsgeschützten Metallwinkel hochgeführt werden.

Schadensvermeidung

Um Schäden durch Hinterlaufen von Abdichtungen im Aufkantungsbereich an die aufgehenden Bauteile zu vermeiden, sollten die Anforderungen bereits beim Aufstellen des Leistungsverzeichnisses sowie in den Ausführungszeichnungen des Architekten klar definiert sein. Bei diesem Schadensfall wurden sowohl der planende Architekt wegen falscher Detailangaben als auch die ausführende Firma, die ihrer Hinweispflicht nicht nachgekommen war, zur Verantwortung gezogen.

7.1.6 Mangelhafte Ausbildung von Abläufen im Duschaum einer Sportstätte

Schadensbild

Im Duschaum der unter Abschnitt 7.1.1 bereits beschriebenen öffentlichen Sporthalle wurden die Abdichtungsanschlüsse an die Bodenabläufe untersucht. Es war unmittelbar auf dem Rohboden eine einlagige Abdichtung aus Bitumenbahnen vorhanden. Darauf befand sich ein schwimmender Heizestrich mit Bodenfliesen. Für die Dämmung waren Polystyrolplatten verwendet worden. Die Abdichtung war bei der Wand bis etwa zur Höhe des Bodenbelags hochgeführt (vgl. Bild 54).

Die Konstruktion der Bodenabläufe und deren Funktionsfähigkeit wurden überprüft, indem die Abläufe einseitig freigestemmt wurden. Dabei ergab sich, dass die Ablauföffnungen der Grundkörper im Bereich der Abdichtung durch Mörtelreste an sämtlichen untersuchten Bodenabläufen vollständig verstopft waren (Bild 65).

Die Rohdecke unmittelbar unterhalb der Abdichtung war gefällelos ausgeführt. Auf der Abdichtung wurden bei den untersuchten Stellen unterschiedliche Wasserstände festgestellt.



Bild 65 ■ Der Ablauf ist im Bereich der Entwässerungsebene der Abdichtungsbahnen durch Mörtelreste vollständig verstopft.

Schadensursache

Zu dem im Abschnitt 7.1.1 beschriebenen Schadensfall wurde bereits die Bewertung vorgenommen, dass die Abdichtung nicht den technischen Regeln entspricht und dass das Schadensbild primär durch den mangelhaften Abschluss der Fußbodenabdichtung verursacht wurde. Die gefällelose Ausführung der Abdichtung in Verbindung mit der nicht fachgerechten Ausbildung der Abläufe hat das Schadensbild begünstigt.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass die Abläufe im Bereich der Abdichtungsebene durch Mörtelreste gänzlich verstopft waren, sodass eine Entwässerung des auf die Abdichtung einwirkenden Wassers nicht möglich war. Infolgedessen wurde auch beim Öffnen der Untersuchungsstellen stehendes Wasser auf der Abdichtung vorgefunden. Nach DIN 18534-1 [1] sind »sowohl die Belageebene als auch die [wasserführende] Abdichtungsebene dauerhaft« zu entwässern. Somit ist die festgestellte Ausführung mangelhaft.

Ein weiterer Mangel besteht darin, dass die Fußbodenabdichtung gefällelos ausgeführt war. Nach DIN 18534-1 [1] sollten die wasserführenden Ebenen – das heißt, die Abdichtung und die Oberfläche der Nutzschicht – ein ausreichendes Gefälle zur Ableitung von Wasser aufweisen.

Instandsetzung

Die Fußbodenkonstruktion sollte vollständig entfernt und durch einen schwimmenden Zementestrich im Gefälle ersetzt werden. Hierauf kann dann eine für die Wassereinklassung W3-I geeignete Reaktionsharz-Abdichtung (AIV-F) im Verbund mit Fliesen aufgebracht werden. Diese ist an neue Bodenabläufe z. B. mittels Flanschen anzuschließen.

Schadensvermeidung

Insbesondere bei Abdichtungen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen muss darauf geachtet werden, dass sowohl die Belageebene wie auch die – in der Regel dann deutlich tiefer liegende – Abdichtungsebene entwässert sind. Dazu müssen geeignete Abläufe geplant und fachgerecht angeschlossen werden.

Duschräume von öffentlichen Sporthallen sind der höchsten Wassereinkwirkungsklasse W3-I zuzurechnen. Gerade hier ist es nur in konkret begründeten Fällen zulässig, auf das erforderliche Gefälle der wasserführenden Ebenen zu verzichten. Entsprechend DIN 18534-1 [1] **sollten** die wasserführenden Ebenen ein ausreichendes Gefälle aufweisen. Nach DIN 820-2 NORMUNGSRBEIT – GESTALTUNG VON DOKUMENTEN [19] wird das Verb **sollte** angewendet, wenn von mehreren Möglichkeiten eine besonders empfohlen wird. Das heißt nach Auffassung des Verfassers, dass eine Abweichung von der Empfehlung im Einzelfall zwar möglich ist, dann aber einer konkreten Begründung bedarf. Vor allem muss dann anderweitig sichergestellt sein, dass das anfallende Wasser auch zu den Abläufen gelangt.

7.1.7 Mangelhafte Ausbildung von Abläufen in einer Gewerbeküche

Schadensbild

In den Räumlichkeiten unterhalb einer Gewerbeküche wurden Feuchteschäden festgestellt. Dabei bestand ein zeitlicher Zusammenhang zwischen der Reinigung der Küche und einem daraufhin zu beobachtenden Wasserdurchtritt durch die entsprechende Geschossdecke.

Die Schadensstellen lagen sämtlich in Bereichen, bei denen Durchdringungen der Massivdecke vorhanden waren. Es befanden sich dort die Ablaufkörper unterschiedlicher Bodenabläufe. Unterhalb mehrerer Abläufe waren am Abflussrohr, an der Unterseite der Massivdecke und der darunter befindlichen Unterdecke deutliche Ablagerungen bzw. Feuchteschäden vorhanden (Bild 66). Bei einigen Abläufen befand sich zwischen dem Deckendurchbruch und dem Ablaufkörper Polyurethanschaum (Bild 67).



Bild 66 ■ Schadensbild unterhalb eines Ablaufs

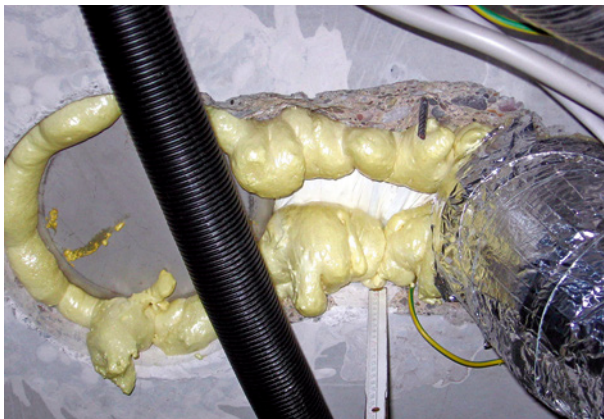


Bild 67 ■ Polyurethanschaum zwischen dem Deckendurchbruch und dem Ablaufkörper

Zur Feststellung der Fußbodenkonstruktion wurden in der Gewerbeküche Bauteilöffnungen vorgenommen. Unterhalb des Fliesenbelags befand sich dort ein bewehrter Zementestrich auf einer Polystyrolämmung. Darunter war eine Abdichtung aus Bitumenbahnen vorhanden. Ein untersuchter Ablaufschloss mit einem Pressdichtungsflansch an die Abdichtung an. Der Ablaufkörper war derart auf der Massivdecke eingebaut worden, dass sich beim Festflansch eine Aufkantung in der Größenordnung von 2 cm (inklusive Abdichtung) ergab (Bild 68). Bereichsweise befand sich der Estrich unmittelbar auf

dem Flansch bzw. der Abdichtung. Die Abdichtung war bei der Aufkantung in scharfem Knick hochgeführt worden; sie war dort bereichsweise beschädigt.



Bild 68 ■ Die Bitumenbahn ist mit einer Aufkantung auf den Ablaufkörper geführt und dort beschädigt.

Schadensursache

Fußböden gewerblicher Küchen zählen gemäß DIN 18534-1 [1] zu den Flächen mit einer sehr hohen Wassereinwirkung (Wassereinwirkungsklasse W3-I). Die Bodenabläufe müssen – wie bei allen weiteren Wassereinwirkungsklassen auch – sowohl die Belagebene als auch die wasserbeanspruchte Abdichtungsebene dauerhaft entwässern [1]. Zu Los- und Festflanschkonstruktionen ist in der DIN 18534-2 [2] ausgeführt: *»Die Festflansche sind im Bauwerk zu verankern und so einzubauen, dass ihre Oberflächen mit den angrenzenden abzudichtenden Bauwerksflächen eine Ebene bilden«.*

Der Ablaufkörper mit dem Festflansch war nicht in einer Ebene mit der Oberkante der Massivdecke eingebaut. Die fehlerhafte Einbauposition des Ablaufkörpers führt zu der unerwünschten Aufkantung mit einer Höhe, die der Dicke des Flansches entspricht (Bild 69). Wird die Abdichtung von der Massivdecke auf den (überstehenden) Flansch geführt, besteht bei der Aufkantung ein deutlich erhöhtes Schadensrisiko. Durch die unerwünschte Aufkantung ist darüber hinaus keine ausreichende Entwässerung der Abdichtungsebene mehr möglich. Korrekt wäre der Einbau des Ablaufkörpers derart, dass die Oberkante des Flansches bündig mit der Oberkante der Massivdecke liegt (Bild 70). Einige Hersteller geben das entsprechende Maß ausdrücklich in den Montageanleitungen vor.

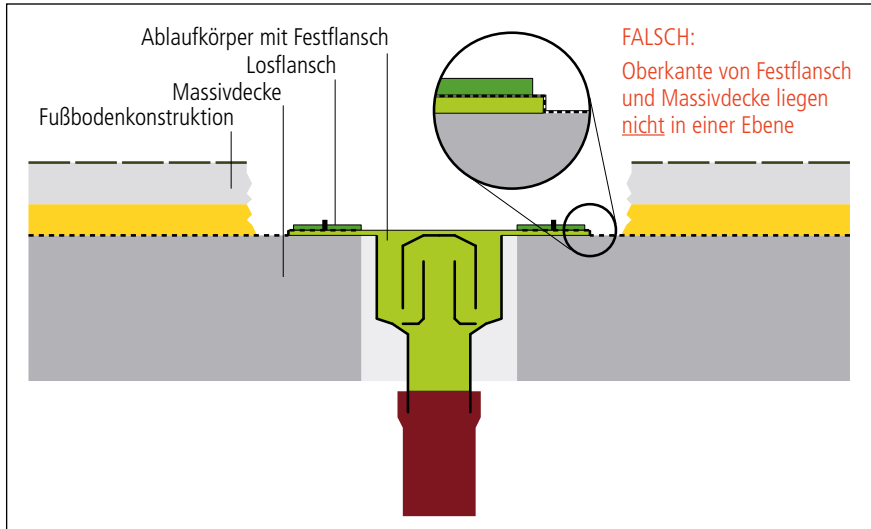


Bild 69 ■ Falsche Einbaulage des Ablaufkörpers: Der Flansch bewirkt eine Aufkantung für die Abdichtung.

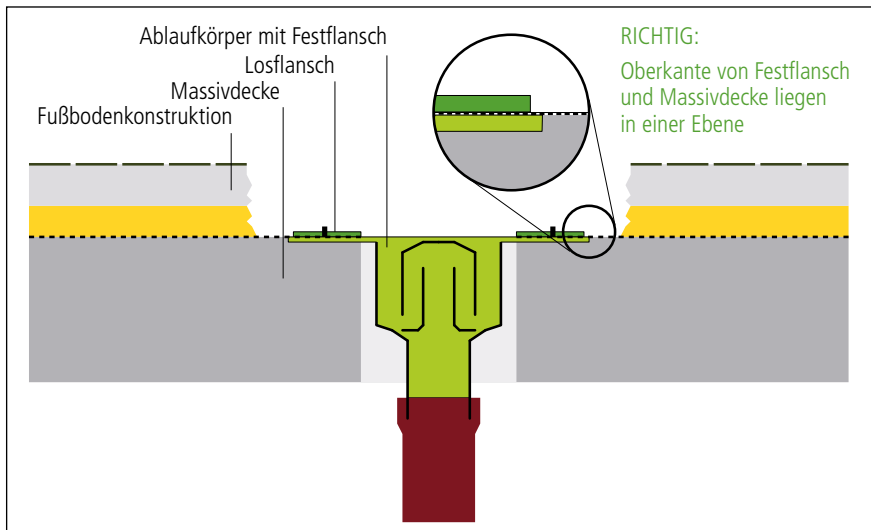


Bild 70 ■ Korrekte Einbaulage des Ablaufkörpers: Der Flansch liegt bündig mit der Oberkante der Massivdecke.

Neben dem abdichtungstechnischen Mangel besteht noch ein weiterer (brand-schutz-)technischer Mangel: Nach den Bauordnungen der Länder bzw. der Musterbauordnung [29] bestehen für Decken in der Regel Anforderungen

hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit. Leitungen dürfen durch solche Decken nur hindurchgeführt werden, wenn »eine Brandausbreitung ausreichend lang nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen sind« [29]. Konkret bedeutet dies, dass Leitungen entweder durch Abschottungen geführt werden müssen oder dass sie innerhalb von Installationskanälen geführt werden müssen, die wiederum eine ausreichende Feuerwiderstandsfähigkeit aufweisen [31].

Bei einem Ablaufkörper war einerseits der Zwischenraum zur Massivdecke mit (brennbarem) Polyurethanschaum ausgefüllt. Andererseits befand sich die Anschlussleitung nicht gänzlich im Deckenquerschnitt; sie war darüber hinaus unmittelbar neben dem Ablaufkörper in den Bereich unterhalb der Massivdecke verzogen (vgl. Bild 67). Die Durchdringung erfüllt damit keine Brandschutzanforderungen.

Instandsetzung

Zur Beseitigung der technischen Mängel ist es erforderlich, die betreffenden Abläufe komplett auszubauen bzw. auszutauschen. In der Gewerbeküche muss die Fußbodenkonstruktion in dem Bereich um die Abläufe soweit entfernt werden, dass eine ausreichende Anschlussmöglichkeit an die Abdichtung im Flächenbereich besteht. Die Flansche der Ablaufkörper sind in ausreichendem Maße in den Deckenquerschnitt einzubinden, sodass die Oberkante des Flansches bündig mit der Oberkante der Massivdecke liegt. Im Hinblick auf die brandschutztechnischen Anforderungen ist es erforderlich, Abläufe mit geeigneten Brandabschottungen zu verwenden.

Aus hygienischen Gründen muss in der Gewerbeküche gemäß [1] nunmehr eine Abdichtung unmittelbar unterhalb der Nutzschicht ausgeführt werden. Daher bietet es sich alternativ an, anstelle einer Instandsetzung der bestehenden Abdichtung eine neue Abdichtung als Verbundabdichtung (AIV-F) inklusive der erforderlichen An- und Abschlüsse herzustellen.

Schadensvermeidung

Bei der Montage von Bodenabläufen ist zu beachten, dass die Belageebene und die Abdichtungsebene entwässert werden müssen. Zur Entwässerung der Abdichtungsebene sowie für einen fachgerechten Anschluss der Abdichtung ist es erforderlich, dass die Oberkante des Festflansches bündig mit der Oberkante der Massivdecke liegt. Neben den abdichtungstechnischen Anforderungen sind vielfach auch brandschutztechnische Anforderungen zu berücksichtigen.

7.1.8 Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung im Türbereich des Duschaums einer Gewerbestätte

Schadensbild

Die Abdichtungskonstruktion im Türbereich eines Duschaumes, der von den Mitarbeitern einer Automobilwerkstatt genutzt wird, ist in Bild 71 dargestellt. Dort hatten sich in dem an den Duschaum angrenzenden Vorraum Wasserschäden gebildet.

Im Duschaum war ein Gefälle lediglich im Fliesenbelag ausgebildet, während die Abdichtungsebene ohne Gefälle ausgeführt worden war. Bei der Tür war eine geringe Schwelle ausgebildet.

Die einzelnen Duschen, die direkt an die Trennwand zum Vorraum angrenzen, wiesen keine Maßnahmen zur räumlichen Begrenzung der Wassereinwirkung auf den unmittelbaren Duschbereich auf, z. B. Duschabtrennungen oder Schwellen/Aufkantungen im Fußbodenbelag (Bild 72).

Beim Öffnen der Fußbodenkonstruktion im Bereich der Tür zwischen dem Duschaum und dem Vorraum wurde festgestellt, dass die Abdichtungsbahnen im Fußbodenbereich des Duschaumes nicht aufgekantet waren. Der Verbundestrich im Vorraum war im türnahen Bereich vollständig durchnässt (Bild 73 und Bild 74).

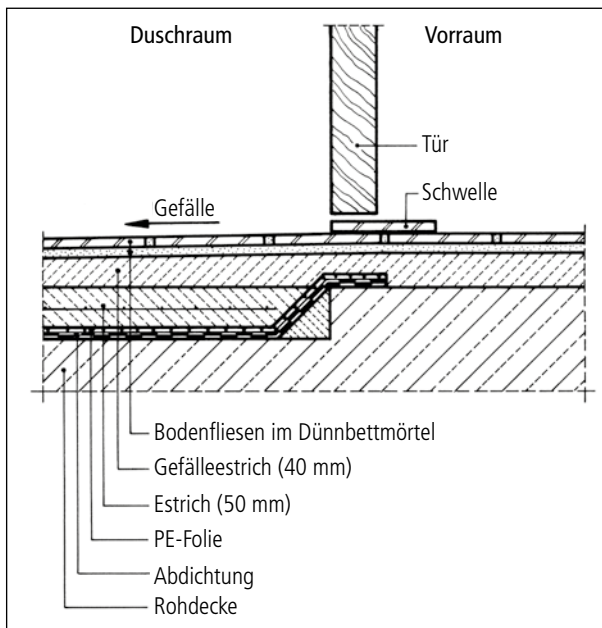


Bild 71 ■ Vorgefundener Konstruktionsaufbau im Türbereich zwischen dem Duschaum und dem Vorraum

Bild 72 ■ Die Duschen, die direkt an die Trennwand zum Vorraum grenzen und nahe der Tür liegen, weisen keine Maßnahmen zur räumlichen Begrenzung der Wassereinwirkung auf.



Bild 73 ■ Türbereich vor dem Öffnen der Konstruktion



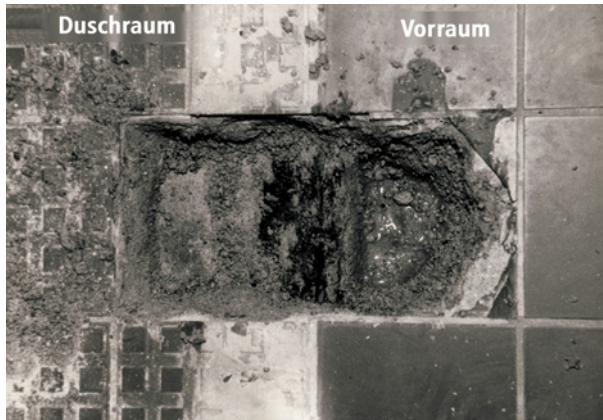


Bild 74 ■ Wasser in der Fußbodenkonstruktion des Vorraums angrenzend an den Türbereich

Im Bereich der Wände waren die Abdichtungsbahnen bis 20 cm über die Duschköpfe hochgeführt und dort verwahrt.

Schadensursache

Die Ursache der aufgetretenen Wasserschäden liegt darin, dass das in dem Duschraum anfallende Wasser infolge der nicht fachgerecht ausgebildeten Abdichtung im Türbereich in den Bereich des Vorraums gelangen konnte. Maßgebend war dabei der Wassertransport in der Fußbodenkonstruktion, der letztlich zu der festgestellten Durchfeuchtung des Estrichs im Vorraum geführt hatte (vgl. Bild 74). Das Entstehen des Schadens ist durch die unnötig hohe Wassereinwirkung begünstigt worden, weil die Duschen z. B. keine Abtrennungen aufwiesen und weil entgegen DIN 18534-1 [1] kein Gefälle der Abdichtungsebene ausgeführt worden war.

Bei der Tür ist die alleinige Ausführung einer Schwelle zur Vermeidung eines Übertritts von Oberflächenwasser in den Vorraum nicht ausreichend. Vielmehr wäre es erforderlich gewesen, die Abdichtung im Bereich der Türschwelle z. B. an einem korrosionsgeschützten Metallwinkel oder dergleichen bis zur Belagsoberfläche hochzuführen und dort zu verwahren. Aufgrund der fehlenden Duschattrennungen ist weiterhin für die Bodenfläche die Wassereinwirkungsklasse W3-I zugrunde zu legen. Daher wäre der Einbau einer Rinne im Türbereich erforderlich gewesen.

Instandsetzung

Infolge des fehlenden Gefälles der Abdichtungsebene und des vollständig durchfeuchteten Estrichs im Vorraum ist der gesamte Fußbodenaufbau

des Duschraums und des Vorraums bis auf die Betondecke zu entfernen. Sofern wieder eine bahnenförmige Abdichtung hergestellt werden soll, ist diese im Duschraum mit einem ausreichenden Gefälle zu den Abläufen hin anzuordnen.

Die Ausbildung der Türschwellenkonstruktion kann in Anlehnung an Bild 75 und 76 erfolgen. Dazu ist ein korrosionsgeschützter Metallwinkel einzuarbeiten, an dem die Abdichtung aufgekantet und verwahrt wird. Bei einer solchen Abdichtungsaufkantung im Türschwellenbereich – verbunden mit einem Gefällehochpunkt an der Türschwelle – kann sich Wasser auch z. B. bei einer Verstopfung des Abflaufs nicht mehr unbemerkt in den Vorraum ausbreiten. Es würde zunächst im Duschraum auf den Fußbodenfliesen sichtbar sein, sodass man unverzüglich Gegenmaßnahmen treffen könnte.

Bild 75 ■ Abdichtungsabschluss im Türbereich – Überblick

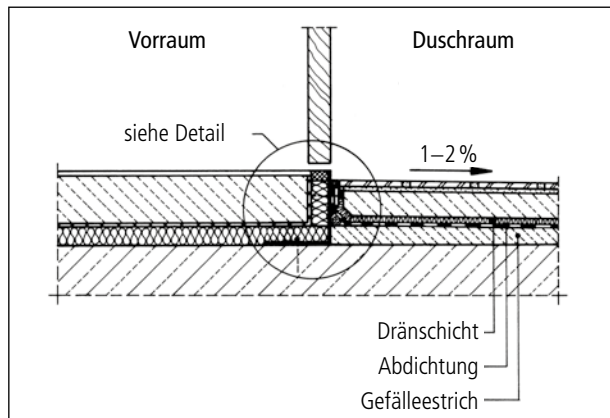
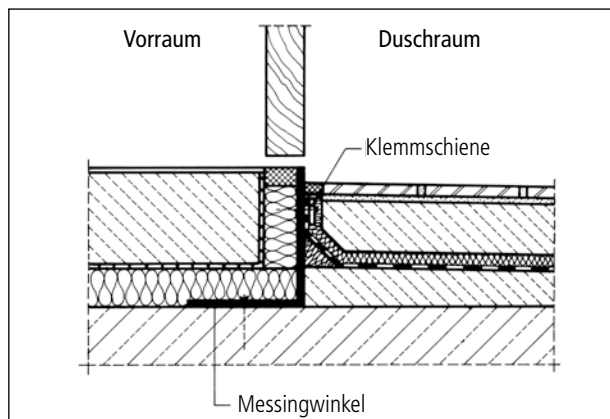


Bild 76 ■ Abdichtungsabschluss im Türbereich – Detail



Der nachträgliche Einbau einer Rinne ist hier nicht möglich. Daher sind zur Verringerung der Wassereinwirkung in dem betreffenden Bodenbereich Duschabtrennungen zweckmäßig. Die Wassereinwirkung wird damit im Wesentlichen auf den unmittelbaren Bereich der Duschen beschränkt.

Schadensvermeidung

Um eine Ausbreitung des in Duschräumen anfallenden Wassers auf benachbarte Räume zu unterbinden, ist es zwingend erforderlich, unterhalb der Fußbodenabdichtung ein von der Türschwelle zu den Abläufen hin gerichtetes Gefälle von mindestens 1 bis 2 % anzuordnen und die Abdichtungsbahnen im Türschwellenbereich hochzuführen. Sofern Türschwellen nicht erwünscht sind, können auch Rinnenkonstruktionen im Türbereich angeordnet werden. Bei der Wassereinwirkungsklasse W3-I sind immer Rinnen anzuordnen [1].

7.1.9 Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung im Türbereich von Duschbädern in einem Wohnheim

Schadensbild

In einem Wohnheim traten im nicht unterkellerten Erdgeschoss an nahezu sämtlichen Innenwänden in den fußbodennahen Bereichen Wasserschäden auf (Bild 77). Jedem Zimmer war ein separater Duschaum zugeordnet. Dort befand sich jeweils im niveaugleichen und vom sonstigen Fußboden nicht abgetrennten Duschbereich ein Bodenablauf. Die Duschbereiche waren weder mit einem Duschvorhang noch mit einer sonstigen Abtrennung versehen. Die Intensität des Schadensbildes zeigte tendenziell einen Anstieg zu den Bereichen unmittelbar neben den zahlreich im Grundriss verteilten Duschräumen.



Bild 77 ■ Wasserschaden im Sockelbereich der Wand

Beim Öffnen der Fußbodenkonstruktion im Türbereich zwischen Duschaum und Zimmer wurde der in Bild 78 dargestellte Konstruktionsaufbau vorgefunden. Der Estrich unterhalb der Fußbodenfliesen war stark durchfeuchtet. Die Abdichtung aus Bitumenbahnen endete ohne Aufkantung unterhalb der Türschwelle. Sie war im Gegensatz zu den Wandbereichen (Aufkantungshöhe dort 25 cm über der Belagsoberfläche) nicht hochgeführt worden. Ein Gefälle unterhalb der Abdichtung war nicht ausgeführt worden. Die oberhalb der Abdichtung befindliche offenzellige Polystyrol-Hartschaumdämmung im Duschaum sowie die Mineralfaserdämmschicht im benachbarten Raum waren vollständig durchnässt.

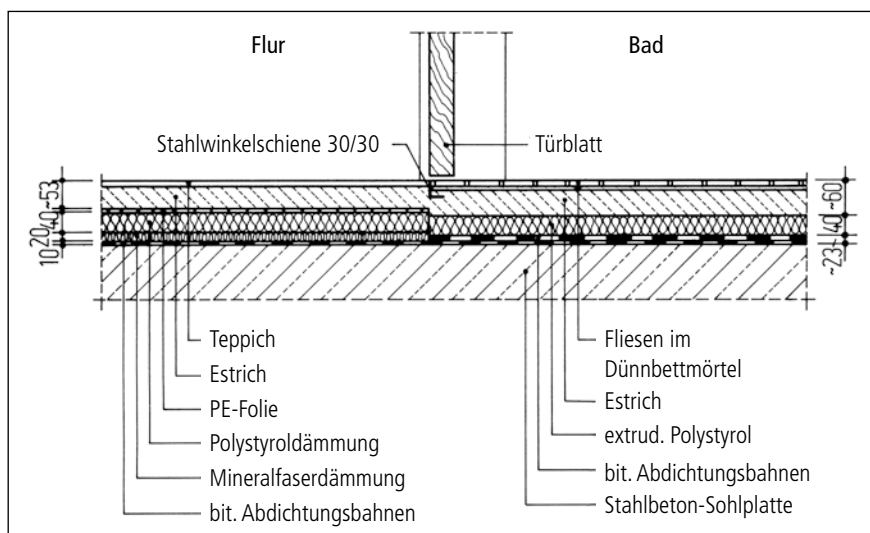


Bild 78 ■ Abdichtung aus Bitumenbahnen im Türbereich ohne Aufkantung ausgeführt

Schadensursache

Gemäß DIN 18534-1 [1] ist die Bodenfläche der Duschräume in die Wassereinwirkungsklasse W2-I einzuordnen. Die Ausführung einer einlagigen Abdichtung aus Bitumenbahnen ist hierbei nicht zu beanstanden.

Die Ursache des vorgefundenen Schadensbildes liegt darin, dass sich das in den Duschräumen zwangsläufig auf dem Fußboden anfallende Wasser infolge der nicht fachgerecht ausgebildeten Abdichtung der Türbereiche in die Dämmschichten der benachbarten Räume verteilte. Von den Fußböden stieg das Wasser dann kapillar in den Innenwänden auf und führte zu den vorgefundenen Schadensbildern im Sockelbereich der Wände.

DIN 18534-1 [1] sieht vor, bei Türen je nach Wassereinwirkung »Schwellenabschlüsse mit Niveauunterschied« zu planen. Dabei ist die Abdichtung im Bereich der Schwelle hochzuführen und zu verwahren, sodass weder in der Abdichtungsebene noch in der Belageebene ein Wassereintritt in den angrenzenden Raum möglich ist. Dies wurde hier nicht beachtet.

Darüber hinaus sollten gemäß DIN 18534-1 [1] die wasserführenden Ebenen – hier also die Abdichtungsebene und der Belag – ein ausreichendes Gefälle zur Ableitung des Wassers aufweisen. Dies wurde hier ebenfalls nicht berücksichtigt.

Instandsetzung

Die Beseitigung der Schadensursache erfordert die vollständige Abtragung der vorhandenen Fußbodenkonstruktion im Bereich der Duschräume sowie die Neuausführung eines schwimmenden Estrichs unter Berücksichtigung einer ausreichenden Gefälleausbildung. Auf den Estrich kann dann eine Abdichtung im Verbund mit Fliesen aufgebracht werden. Dabei ist zu beachten, dass die Abdichtung im Bereich der Tür z. B. an einen korrosionsgeschützten Metallwinkel angeschlossen wird (vgl. Bild 46). Ebenso sind die Türzargen mit der Abdichtung zu hinterfahren. Das Oberflächengefälle muss vom Türbereich weg zum Ablauf hin gerichtet sein. Als zusätzliche Maßnahme ist die Montage von Duschabtrennungen zur Begrenzung des wasserbeanspruchten Bereichs zweckmäßig.

Neben der Beseitigung der Schadensursache im Duschraum selbst ist es erforderlich, die Folgeschäden in den angrenzenden Räumen zu beseitigen. Dazu ist die dort bereichsweise vollständig durchfeuchtete Dämmschicht zu ersetzen. Mineralfaser-Dämmplatten können im durchnässten Zustand auf eine verringerte Dicke zusammengedrückt werden, da die Eigenschaften des Bindemittels bei längerer Wassereinwirkung nachlassen. Die Folge hiervon können Estrichabsenkungen bzw. Estricheinbrüche sein.

Schadensvermeidung

Der Ausbildung von Abdichtungen im Türbereich von Wohngebäuden wird sehr häufig zu geringe Aufmerksamkeit gewidmet. Der vorliegende Schadensfall macht deutlich, welche erheblichen Folgeschäden auftreten können, deren Beseitigung dann ein Vielfaches der Mängelbeseitigung kostet. In diesem Zusammenhang ist auch zu beachten, dass das Verhalten der Nutzer nicht vorhersehbar ist. Sofern ein Bodenablauf vorhanden ist, muss auch von einer hohen Wassereinwirkung mit zeitweise anstauendem Wasser ausgegangen werden.

Um eine Ausbreitung des in Bädern und Duschräumen mit Bodenablauf anfallenden Wassers zu anderen Räumen zu unterbinden, ist es somit auch in Wohngebäuden erforderlich, die Abdichtung im Türbereich bis zur Belags- oberfläche hochzuführen und vorzugsweise Schwellen auszubilden. Darüber hinaus ist ein Gefälle aller wasserführenden Schichten zu planen, um das anfallende Wasser rasch – von der Tür weg zum Ablauf – abzuleiten.

7.1.10 Mangelhafte Bauausführung der Bodenabdichtung in einer Gewerbeküche

Schadensbild

Die Trittschalldämmschicht in einer Gewerbeküche wies an unterschiedlichen Stellen starke Durchfeuchtungen auf. Eine mikrobiologische Untersuchung der Trittschalldämmung ergab, dass Schimmelpilze der Gattungen *Alternaria*, *Penicillium* und *Fusarium* vorhanden waren, die sowohl eine Gefährdung des Küchenpersonals als auch eine Vergiftungsgefahr für Lebensmittel darstellten. Der durch Anlegen von Bauteilöffnungen festgestellte Fußbodenaufbau ist in der Bild 79 dargestellt.

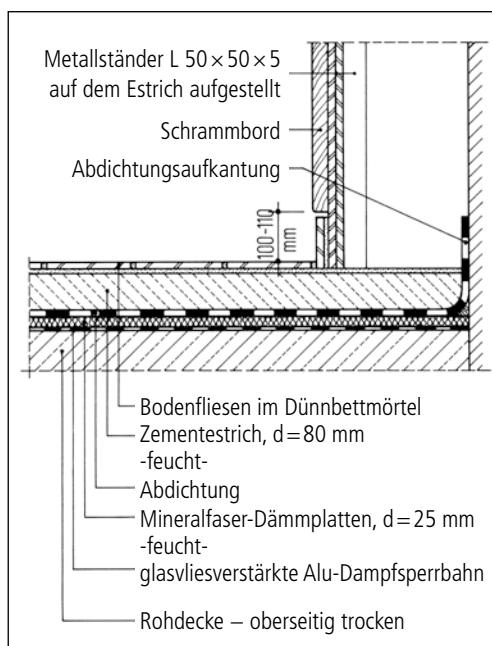


Bild 79 ■ Vorgefundener Fußboden-
aufbau in der Gewerbeküche

Sowohl der Zementestrich oberhalb der Abdichtung als auch die Mineralfaser-Trittschalldämmschicht unterhalb der Abdichtung wiesen bereichsweise hohe Wassergehalte auf. Beim Aufschneiden der Abdichtung trat an einigen Öffnungsstellen von unten her Wasser durch die Schnittstelle auf die Abdichtung. Diese war zweilagig aus Bitumenbahnen hergestellt. Die Überlappung der Bahnen bei den Längs- und Quernähten betrug bei den betreffenden Stellen 2,5 cm bis 3,0 cm.

Die Abdichtung und der Bodenbelag wiesen kein Gefälle auf. Bei den Wänden war die Abdichtung ca. 10 cm bis 11 cm über die Belagsoberfläche hochgeführt. Der Abdichtungsabschluss lag geschützt hinter einer Vorsatzschale.

Schadensursache

Die Flächen in einer Gewerbeküche sind der höchsten Wassereinwirkungsklasse W3-I zuzurechnen. Die zweilagige Ausführung der Abdichtung aus geeigneten Bitumenbahnen ist in dieser Hinsicht nicht zu bemängeln. Ebenso konnte aufgrund des hinter der Vorsatzschale liegenden Abdichtungsabschlusses ein dortiger Wassereintritt ausgeschlossen werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen haben keine Hinweise auf systematische Fehlstellen erbracht. Weitere Öffnungsstellen zum Auffinden eventuell vorhandener Imperfektionen konnten nicht angelegt werden, da der Küchenbetrieb aufrecht zu erhalten war. Als Schadensursache kommen auf dieser Grundlage unsystematische – nicht im Einzelnen auffindbare – Fehlstellen innerhalb der Abdichtung aufgrund handwerklich unzureichender Ausführung bzw. aufgrund von Beschädigungen infrage. Ein Indiz hierfür ist auch der Umstand, dass partiell die Überlappung der Bitumenbahnen bei den Längs- und Quernähten nur 2,5 cm bis 3,0 cm betrug. Nach der DIN 18534-2 [2] ist eine Mindestbreite der Überlappung an den Längs- und Quernähten von 8 cm erforderlich.

Begünstigt wird das Schadensbild – gerade bei Vorhandensein lokaler Leckstellen – durch das fehlende Gefälle und die fehlende Dränschicht. Nach DIN 18534-1 [1] sollten alle wasserführenden Ebenen ein ausreichendes Gefälle zur Wasserableitung aufweisen. Dies war hier nicht gegeben. Die Anordnung einer Dränschicht zwischen Abdichtung und Estrich wird in der DIN 18534 zwar nicht gefordert, ist jedoch bei der in der Gewerbeküche gegebenen höchsten Wasserbeanspruchung zweckmäßig.

Instandsetzung

In Anbetracht dessen, dass sich Leckstellen weder örtlich noch ursächlich genau eingrenzen ließen und infolge der nachgewiesenen gesundheitsschädlichen Pilze im Bereich der Mineralfaserdämmschicht ist eine Totalsanierung erforderlich. Nach dem Entfernen des gesamten Fußbodenaufbaus kann im Hinblick auf die einzuhaltende Konstruktionshöhe ein ähnlicher Fußbodenaufbau wie zuvor neu hergestellt werden. Im Gegensatz zur vorherigen Konstruktion ist dabei aus hygienischen Gründen gemäß [1] nunmehr eine – hier dann zusätzliche – Abdichtung unmittelbar unterhalb der Nutzschicht erforderlich. Die unterhalb des Estrichs befindliche bahnenförmige Abdichtung dient dann allein als Redundanz. Der Estrich kann als Gefälleestrich ausgeführt und oberseitig mit einer flüssig aufgetragenen Abdichtung im Verbund mit Fliesen (AIV-F) versehen werden.

Schadensvermeidung

Neben der detaillierten Planung von Abdichtungen in Innenräumen ist es zwingend erforderlich, eine sorgfältige Bauüberwachung durchzuführen. Auf diese Weise können Ausführungsfehler wie z. B. unzureichend verklebte Nahtverbindungen oder Beschädigungen der Abdichtungsschicht sofort bemerkt und korrigiert werden. Dies gilt insbesondere für die sehr hoch beanspruchten Abdichtungen in Gewerkeküchen.

7.2 Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten

7.2.1 Fehlende Wandabdichtung bei feuchteunempfindlichem Untergrund in einem Wohnungsbad

Schadensbild

In einer Wohnung waren im Sockelbereich einer zum Bad gerichteten Mauerwerkswand geringe Feuchteschäden vorhanden. Das Bad wies im Duschbereich einen Bodenablauf und feuchtigkeitsunempfindliche Untergründe auf.

Die unterste Fliesenreihe (Sockelfliesen) im Bad stand ca. 5 mm vor den anderen Fliesen vor. Der Abschluss zu den darüber befindlichen Fliesen war mit einer Dichtstofffuge ausgeführt. Der Dichtstoff wies an mehreren Stellen Abrisse vom Untergrund auf. Nach dem Aufstemmen der untersten Fliesenreihe wurde die in Bild 80 und 81 dargestellte Konstruktion vorgefunden.



Bild 80 ■ Die untere Fliesenreihe verspringt um ca. 5 mm nach vorne.

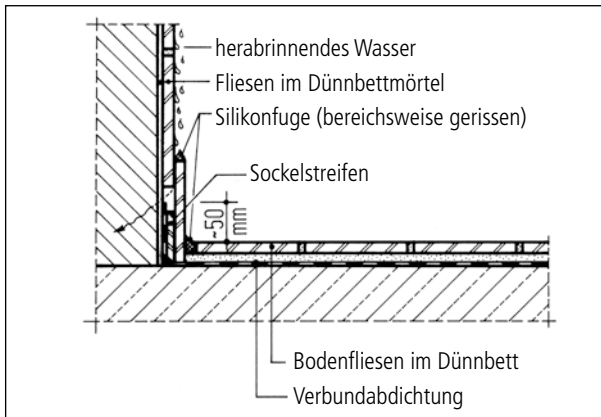


Bild 81 ■ Systemskizze der vorgefundenen Konstruktion im Sockelbereich

Die untere Fliesenreihe war auf einem Sockelstreifen verlegt. Dahinter endete die Bodenabdichtung im Verbund mit den Fliesen in einer Höhe von etwa 5 cm über dem Bodenbelag. Oberhalb des Abdichtungsabschlusses war ein Hohlraum vorhanden. Die Wand war nicht mit einer Abdichtung versehen.

Schadensursache

Das im Bereich der Dusche an der Wand herabfließende Wasser war durch die Fehlstellen/Abrisse der Dichtstofffuge in den Bereich hinter der vorstehenden Fliesenreihe eingedrungen. Durch den dortigen Hohlraum wurde oberhalb des Abschlusses der Bodenabdichtung der Eintritt des Wassers in die nicht abgedichtete Wandkonstruktion begünstigt.

Die Wandfläche – auch im Duschbereich – ist nach der DIN 18534-1 [1] der Wassereinwirkungsklasse W1-I zuzurechnen. Bei dieser Wassereinwirkung

kann bei feuchteunempfindlichen Untergründen und wasserabweisenden Oberflächen mit ausreichendem Feuchteschutz nach DIN 18534-1 auf eine Abdichtung verzichtet werden. Abgesehen von der ungewöhnlichen und schadensbegünstigenden Ausführung der untersten Fliesenreihe entspricht die festgestellte Situation somit den Regelungen der Norm [1]!

Instandsetzung

Zur Instandsetzung ist es zweckmäßig, trotz des feuchteunempfindlichen Untergrunds auch im Wandbereich eine Abdichtung vorzusehen. Dazu müssen zunächst die bestehenden Fliesen entfernt und der Untergrund vorbereitet werden. Dann kann eine Abdichtung im Verbund mit Fliesen auch im Wandbereich hergestellt werden. Diese ist im Sockelbereich an die bestehende Verbundabdichtung des Bodens anzuschließen.

Schadensvermeidung

Der Verzicht auf eine Abdichtung der Wandfläche bei Vorliegen der Wassereinwirkungsklasse W1-I ist bei feuchteunempfindlichen Untergründen nach DIN 18534-1 [1] zwar möglich. Nach Meinung des Verfassers entspricht dies allerdings nicht mehr den Regeln der Technik (vgl. Abschnitt 3.1). Es sollte auch bei feuchteunempfindlichen Untergründen im Bereich der Dusche bzw. der Badewanne eine Abdichtung vorgesehen werden.

7.2.2 Fehlende Abdichtung hinter einer Badewanne in einem Wohnungsbad

Schadensbild

An der Gipskarton-Ständerwand, die ein Bad zum Flur einer Wohnung abtrennte, waren auf der Flurseite Wasserschäden und Schimmelpilzbildungen aufgetreten. Des Weiteren waren an der Decke unterhalb der Badewanne um den Bereich des Ablaufes Durchfeuchtungen vorhanden. Die Anschlussleitung der Badewanne war ohne Befestigung verlegt und endete ca. 50 mm über einem Ablauf, der einen Geruchsverschluss aufwies (Bild 82 und 83).

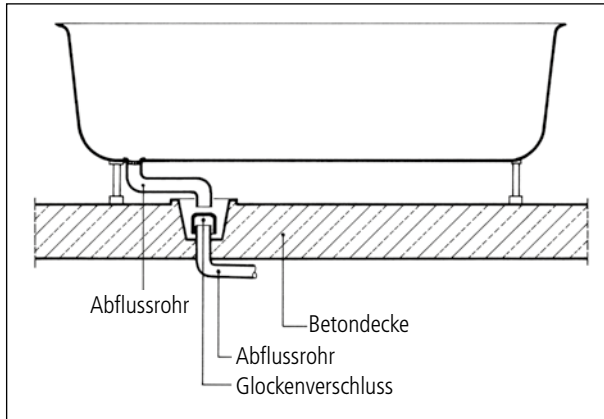


Bild 82 ■ Schematische Darstellung des vorgefundene Badewannenanschlusses



Bild 83 ■ Badewanne mit davor befindlichem Bodenablauf, in den die Wanne entwässerte

Das Entleeren einer Badewannenfüllung zeigte, dass das abfließende Wasser im Bereich des Ablaufes anstaute und sich im Fußbodenbereich bis zu den angrenzenden Gipskarton-Ständerwänden hin verteilte. Im Bereich des Fußbodens und der Wände unterhalb bzw. hinter der Badewanne war im Gegensatz zu den sonstigen Flächen keine Verbundabdichtung ausgeführt worden.

Schadensursache

Die Ursache der Wasserschäden und Schimmelpilzbildungen auf der Gipskarton-Ständerwand besteht primär darin, dass die Anschlussleitung der Badewanne nicht fachgerecht ausgeführt wurde. In den Gipskartonplatten stieg das Wasser wegen der fehlenden Abdichtung kapillar hoch und führte zu dem vorgefundene Schadensbild.

Nach DIN 18534-1 [1] sind die Boden- und Wandflächen bei der Badewanne der Wassereinwirkungsklasse W1-I zuzurechnen. Eine Abdichtung der Bodenfläche ist somit in jedem Fall erforderlich. Die Wandfläche ist hier ebenfalls in jedem Fall abzudichten, weil ein feuchteempfindlicher Untergrund (Gipskartonplatten) vorliegt [1]. Bei Vorliegen eines nicht feuchteempfindlichen Untergrunds wäre die Ausführung einer Abdichtung der Wandfläche zweckmäßig.

Bereiche hinter Bade- und Duschwannen sind vor Wassereinwirkung zu schützen [1]. Dazu ist die Abdichtung vorzugsweise unter und hinter der Wanne fortzuführen. Dies wäre hier wegen des Bodenablaufs zumindest für die Bodenabdichtung zwingend erforderlich gewesen, wobei mindestens eine entsprechende Aufkantung der Bodenabdichtung an der Wand hätte erfolgen müssen. Letztlich ist somit die mangelhafte Abdichtungsausführung mit schadensursächlich.

Instandsetzung

Zur Instandsetzung ist es erforderlich, die Bodenfläche unterhalb der Wanne mit einer Abdichtung zu versehen. Da hierzu die Wanne ohnehin ausgebaut werden muss, ist es zweckmäßig, die Abdichtung auch hinter der Wanne an der Wand fortzuführen. Die ergänzten Abdichtungsschichten sind an die bereits bestehenden Abdichtungsschichten anzuschließen. Zuletzt muss die Anschlussleitung der Badewanne fachgerecht an den Ablauf angeschlossen werden.

Schadensvermeidung

Dieser Schadensfall macht deutlich, dass auch Bereiche hinter Bade- und Duschwannen vor Wassereinwirkung geschützt werden müssen. Dazu ist es zweckmäßig, die Boden- und Wandabdichtung unter und hinter der Wanne fortzuführen. Die in der Norm [1] ebenfalls vorgesehene Möglichkeit eines – alleinigen – Anschlusses des Wannenrandes an die Abdichtung mittels Dichtbändern sollte nach Auffassung des Verfassers nicht als alleinige Maßnahme erfolgen, sondern allenfalls zusätzlich zu einer unter und hinter der Wanne fortgeführten Abdichtung ausgeführt werden.

7.2.3 Ungeeignete Dichtungsschlämme auf der Bodenfläche einer Gewerbeküche

Schadensbild

In der unterhalb einer Gewerbeküche gelegenen Tiefgarage wurde von der Decke tropfendes Wasser gerügt, welches zu Lackschäden an den parkenden Fahrzeugen geführt hatte. Das Wasser tropfte in Bereichen ab, in denen sich in der Küche Ablaufrinnen befanden. Diese Rinnen wiesen eine starke Gliederung auf und besaßen eine maximale Länge von über 3 m (Bild 84). In die Rinnen wurde unter anderem kochendes Wasser vom Zubereiten der Mahlzeiten wie auch bei der Reinigung anfallendes heißes Wasser in größeren Mengen eingeleitet.



Bild 84 ■ Gesamtansicht einer Ablaufrinne

Durch eine Wasserprobe wurde zunächst die Dichtigkeit des Ablaufes überprüft und bestätigt. Da Planungsunterlagen nicht beigebracht werden konnten, wurde durch Öffnen der Konstruktion der vorhandene Aufbau ermittelt (Bild 85).

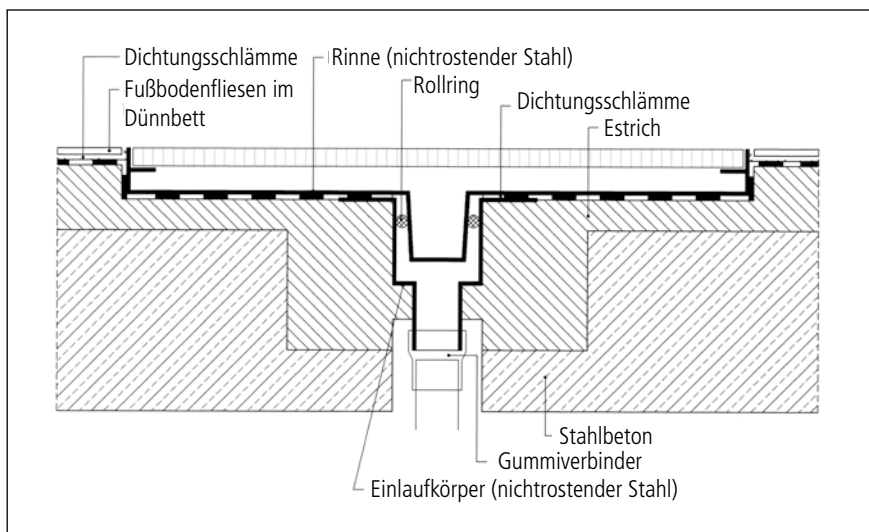


Bild 85 ■ Skizze des vorhandenen Konstruktionsaufbaus

Die Rinnen waren in einen Estrich eingebaut. Auf dem Estrich war eine Dichtungsschlämme als Abdichtung im Verbund mit den Fliesen vorhanden. Es wurde festgestellt, dass die Anschlüsse der Rinne an die angrenzenden Fliesen starr verfugt waren. Die Fugen wiesen Risse $>0,2$ mm auf (Bild 86). Die Rinnen lagen in großen Bereichen hohl. Im Bereich des Ablaufes hatte sich die Dichtungsschlämme aufgelöst; die ehemals eingebettete Gewebeeinlage lag frei.

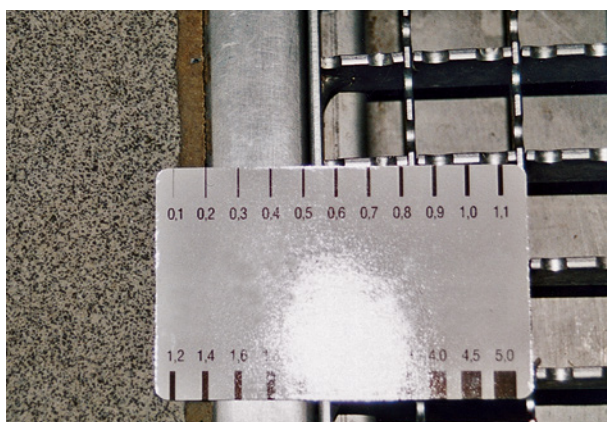


Bild 86 ■ Riss in der starren Verfugung zwischen Edelstahlrinne und Fußbodenfliesen

Die Abläufe besaßen keine zweite Entwässerungsebene, sodass im Bereich der Dichtungsschlämme anfallendes Wasser nicht abgeführt werden konnte. Durchfeuchtungen im Bereich des Estrichs unterhalb der Dichtungsschlämme wurden lediglich im Bereich des Ablaufkörpers vorgefunden, hier jedoch in erheblichem Umfang.

Schadensursache

Die Dichtungsschlämme war für die hohe und spezielle Beanspruchung in einer Gewerbeküche nicht geeignet. So führte der Anfall von fett- und ölhaltigem Wasser in Verbindung mit der hohen Temperaturbeanspruchung, welche zeitweise insbesondere im Bereich des Ablaufes Temperaturen von 80 bis 90 °C entstehen lässt, zu der festgestellten Zersetzung der Dichtungsschlämme. Aufgrund dessen, dass Undichtigkeiten lediglich im Bereich der Abläufe vorgefunden wurden, muss insbesondere von einer mangelhaften Temperaturbeständigkeit der Dichtungsschlämme ausgegangen werden.

Hinsichtlich der Menge des im Bereich der Leckstelle anfallenden Wassers haben sich die starre Verfugung im Anschlussbereich der Rinne und die großflächigen Hohllagen unterhalb der Rinnen in Verbindung mit der fehlenden Entwässerungsmöglichkeit der Abdichtungsebene begünstigend ausgewirkt. Die starre Verfugung war naturgemäß nicht in der Lage, die – wie die folgende Berechnung zeigt – erheblichen temperaturbedingten Längenänderungen Δl der Ablaufrinnen aus nicht rostendem Stahl schadensfrei aufzunehmen:

$$\Delta l = l_{\text{Rinne}} \cdot \alpha_{T, \text{Edelstahl}} \cdot \Delta \theta$$

$$\Delta l = 3,3 \text{ m} \cdot 16 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 60 \text{ K} \approx 3 \text{ mm}$$

Zudem sind aufgrund der Geometrie der Ablaufrinnen und infolge ungleichmäßiger Temperaturbeanspruchungen auch Verwölbungen der Rinnen zu erwarten, sodass die festgestellten Rissbildungen vorhersehbar waren.

Instandsetzung

Aufgrund der für die Beanspruchung in einer Gewerbeküche nicht geeigneten Dichtungsschlämme ist es erforderlich, den vorhandenen Fußbodenaufbau inklusive der Ablaufrinnen aufzunehmen und z. B. ein für die thermische und chemische Beanspruchung geeignetes Reaktionsharz als Abdichtung im Verbund mit den Fliesen (AIV-F) aufzubringen. Beim Anschluss der Rinnen ist darauf zu achten, dass deren thermische Längenänderungen schadensfrei aufgenommen werden können.

Schadensvermeidung

Bei der Planung sind neben der Wassereinwirkung immer auch mögliche thermische, chemische oder mechanische Einwirkungen zu berücksichtigen. Bei der Stoffauswahl ist Vorsicht geboten, weil das Vorliegen eines bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses oder einer ETA für eine Verbundabdichtung nicht automatisch deren Eignung auch bei thermischer oder chemischer Beanspruchung bestätigt.

Verbundabdichtungen mit einer ETA auf Basis der ETAG 022 [23] sind nur für Anwendungen in einem Temperaturbereich zwischen 5 und 40 °C vorgesehen. Darüber hinaus umfasst der Geltungsbereich der ETAG 022 keine Flächen in z. B. Gewerbeküchen oder Produktionsstätten. Für Verbundabdichtungen mit einem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis auf Grundlage der Prüfgrundsätze PG-AIV-F [22] erfolgt eine Warmlagerung der Probekörper in einem Heißluftschrank bei einer Temperatur von $(70 \pm 3)^\circ\text{C}$ über einen Zeitraum von 14 Tagen. Sofern – wie im vorliegenden Fall – eine höhere Temperaturbeständigkeit erforderlich ist, muss dies daher durch den Hersteller ausdrücklich deklariert werden.

7.2.4 Ungeeignete Dichtungsschlämme auf der Bodenfläche eines Wohnungsbaus

Schadensbild

In den Kellerräumen unterhalb eines Badezimmers mit bodengleicher Dusche ohne Duschabtrennung in einem Einfamilienhaus waren an der Decke Durchfeuchtungen aufgetreten. Diese konzentrierten sich auf die Stellen der Deckendurchdringungen und auf Bereiche, in denen Haarrisse in der Stahlbetondecke vorhanden waren.

Durch Öffnen der Fußbodenkonstruktion im Badezimmer wurde festgestellt, dass eine zementgebundene Dichtungsschlämme in zwei Lagen und in einer Dicke von über 2 mm als Abdichtung vorhanden war. Oberhalb der Dichtungsschlämme waren Bodenfliesen verlegt. Bei einzelnen Stellen wurden Risse in der Dichtungsschlämme vorgefunden. Weiterhin wurde festgestellt, dass im Bereich von Durchdringungen die Dichtungsschlämme nicht mit Manschetten an die Rohre angeschlossen war.

Schadensursache

Die Bodenfläche ist aufgrund der bodengleichen Dusche sowie der nicht vorhandenen Duschabtrennung vollständig der Wassereinwirkungsklasse

W2-I zuzurechnen. Unabhängig hiervon verstößt allerdings die Verwendung einer starren Dichtungsschlämme allgemein gegen die Regelungen der Norm [3]. Verbundabdichtungen mit flüssig zu verarbeitenden Stoffen dürfen nach DIN 18534-3 [3] prinzipiell mit Polymerdispersionen, rissüberbrückenden mineralischen Dichtungsschlämmen oder Reaktionsharzen ausgeführt werden. Die Verwendung starrer mineralischer Dichtungsschlämmen ist hingegen nicht zulässig.

Im Bereich der Risse und der nicht abgedichteten Rohrdurchdringungen konnte so das Wasser in die Konstruktion der Kellerdecke bzw. in den Keller eintreten.

Instandsetzung

Zur Instandsetzung ist es erforderlich, anstelle der nicht geeigneten starren Dichtungsschlämme eine Verbundabdichtung mit einem geeigneten Material herzustellen. Bei der gegebenen Wassereinwirkungsklasse W2-I dürfen Polymerdispersionen auf der Bodenfläche nicht angewandt werden [3]. Somit kommen als Stoffe rissüberbrückende mineralische Dichtungsschlämmen oder Reaktionsharze infrage.

Schadensvermeidung

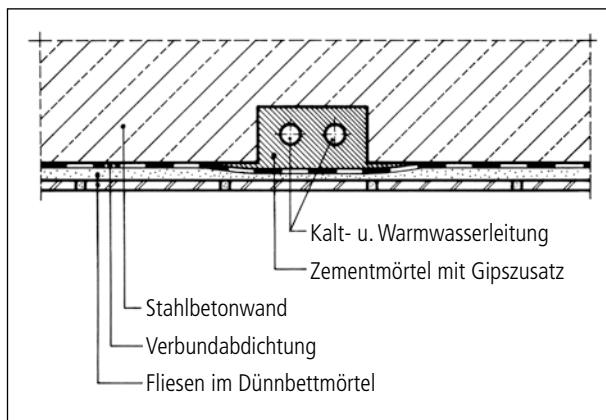
Die Verwendung starrer Dichtungsschlämmen zur Abdichtung von Innenräumen entspricht nicht den anerkannten Regeln der Technik. Die Verwendung rissüberbrückender mineralischer Dichtungsschlämmen ist hingegen z. B. zulässig.

7.2.5 Fliesenablösungen infolge der Verwendung von Gips in Wohnungsbädern

Schadensbild

In mehreren Badezimmern einer Eigentumswohnanlage hatten sich Wandfliesen im Bereich direkt unterhalb der Duscharmaturen gelöst. In den Wohnungen, in denen noch keine Fliesen abgefallen waren, war die Fliesenoberfläche unterhalb der Duscharmaturen leicht gewölbt. Zudem lagen dort Hohllagen vor. Nach der Anlegung von Bauteilöffnungen in geschädigten Bereichen wurde der in Bild 87 skizzierte Aufbau vorgefunden.

Bild 87 ■ Füllung des
Rohrschlitzes mit einem
Mörtel



Die Sanitärleitungen waren in einem Wandschlitz verlegt, der mit Mörtel verfüllt war. Auf diesen Untergrund war eine Abdichtung im Verbund mit Fliesen aufgebracht. Ein Anschluss der Abdichtung an die Wasserleitungen war unterblieben, sodass Wasser die Abdichtung hinterlaufen konnte.

Schadensursache

Eine chemische Analyse von Mörtelproben aus dem Bereich der Wandschlitzte hat ergeben, dass etwa 8 M.-% mehr Gips vorhanden war, als bei einem Zementmörtel zu erwarten wäre. Hieraus kann gefolgert werden, dass dem Zement Gips beigemischt wurde. Beim Zusammentreffen von Gips und hydraulischen Bindemitteln bildet sich Ettringit, welches infolge von Treiberscheinungen zunächst zu Rissen in der Abdichtung und später auch zum Abfallen der Fliesen führt.

Maßgeblich ursächlich für das Schadensbild ist somit das durch den Gips verursachte Sulfattreiben. Zusätzlich liegt hier ein Abdichtungsmangel vor, weil die Verbundabdichtung nicht an die Durchdringungen angeschlossen wurde. Hierfür sind gemäß DIN 18534 z. B. Dichtmanschetten zu verwenden, die in die Verbundabdichtung eingebunden werden.

Instandsetzung

Die Fliesen einschließlich der Abdichtung müssen im Bereich der Duscharmaturen in sämtlichen Bädern abgestemmt werden. Anschließend muss die Mörtelfüllung der Wandschlitzte auf ganzer Länge entfernt werden und die Sanitärleitungen müssen aus Schallschutzgründen mit einer weichelastischen Ummantelung versehen werden. Diese ummantelten Leitungen müssen – ge-

messen ab Rohraußenwandung – eine ausreichende Überdeckung bis zum Fliesenbelag aufweisen. Nach dem Verschließen der Wandschlitzes kann dann eine neue Abdichtung im Verbund mit Fliesen aufgebracht werden. Dabei sind im Bereich der Durchdringungen geeignete Manschetten zu verwenden.

Schadensvermeidung

Einem hydraulischen Bindemittel darf kein Gips zugesetzt werden. Es ist auch nicht zulässig, auf frischen zementgebundenen Flächen Gips aufzutragen. Infolge von Ettringit-Bildung kommt es ansonsten zu Treiberscheinungen (Sulfattreiben), die zu Fliesenablösungen und zur Zerstörung der Abdichtung führen können.

7.2.6 Mangelhafte Ausbildung des Übergangs Wand-Boden in einem Wohnungsbad

Schadensbild

In einem ohne Bodenablauf ausgeführten Wohnungsbad hatten sich Risse in der Verfugung zwischen den Fußbodenfliesen und auch vereinzelt in Bodenfliesen gebildet. Der schwimmende Estrich war in den wandnahen Bereichen zum Teil eingebrochen. Durch Öffnen der Wand- und Bodenkonstruktion wurde festgestellt, dass eine Abdichtung im Verbund mit Fliesen vorhanden war. Die vorgefundene Konstruktion ist in Bild 88 dargestellt.

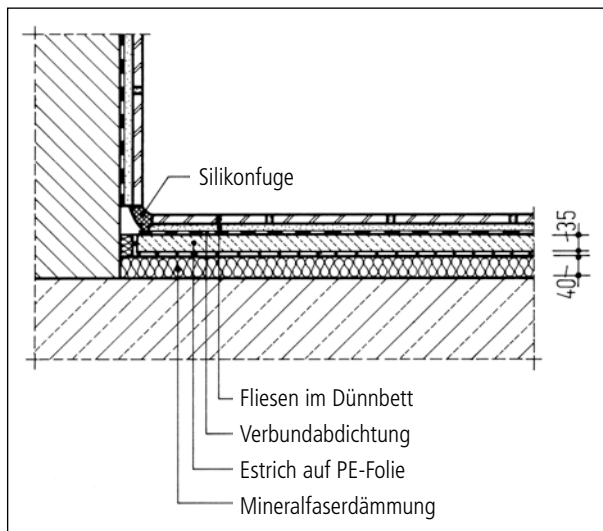


Bild 88 ■ Skizze der vorgefundenen Konstruktion

Im Übergangsbereich Wand-Boden war die Abdichtung nicht durchgehend ausgeführt worden. Es war dort bei der Randfuge des Estrichs kein Dichtband in die Abdichtung eingearbeitet worden. Der Übergang der Wand- zu den Bodenfliesen war lediglich mit einer Dichtstofffuge versehen. Insbesondere im Bereich der Fliesenfugen bestand kein Verbund des Dichtstoffs zum Untergrund, sodass hier ein Wassereintritt möglich war.

Der Estrich war in einigen Bereichen eingebrochen und die darunter befindliche Mineralfaserdämmschicht war vollständig durchfeuchtet. Sie war auf einen Bruchteil ihrer ursprünglichen Dicke von 40 mm reduziert; bereichsweise wurde nur noch eine Dicke von 5 mm gemessen.

Schadensursache

Die Bodenfläche und damit auch die Randfuge des Estrichs in dem Wohnungsbad sind in die Wassereinwirkungsklasse W1-I einzuordnen. Somit ist es erforderlich, zumindest die Bodenfläche abzudichten. Dabei muss die Abdichtung im Regelfall mindestens 5 cm über die Bodenoberfläche an der Wand hochgeführt werden [1]. Beim Übergang zwischen Boden und Wand sind in die flüssig verarbeitete Verbundabdichtung Dichtbänder oder Vliese hinterlaufsicher einzuarbeiten [3]. In Ecken sollten dabei vorgefertigte Formstücke verwendet werden.

Die festgestellte Dichtstofffuge ersetzt nicht die erforderliche Überbrückung der Estrich-Randfuge durch die Verbundabdichtung. Infolge der fehlerhaften Konstruktion im Übergangsbereich der Wand zum Boden konnte Wasser die Dichtstofffuge hinterlaufen und somit direkt in die Trittschalldämmschicht gelangen, die im vorliegenden Fall aus Mineralfaserdämmplatten bestand. Die Mineralfaserdämmplatten waren im durchnässten Zustand bereichsweise auf eine Dicke von nur noch ca. 5 mm zusammengedrückt, da bei längerer Wassereinwirkung die Eigenschaften des Bindemittels nachlassen. Die Folge hiervon waren die vorgefundenen Einbrüche des Estrichs.

Instandsetzung

Die durchnässte Mineralfaserdämmschicht muss ersetzt werden. Daher ist der Fußbodenaufbau bis zur tragenden Massivdecke zu entfernen. Ebenso sind die Fliesen im Sockelbereich der Wand zu entfernen. Anschließend kann ein neuer schwimmender Estrich mit einer Abdichtung im Verbund mit Fliesen hergestellt werden. Die Bodenabdichtung muss beim Übergang zur Wand z. B. mittels Dichtbändern an die Wandabdichtung angeschlossen werden.

Schadensvermeidung

In den Übergangsbereichen Boden-Wand und erforderlichenfalls auch Wand-Decke müssen in flüssig zu verarbeitende Verbundabdichtungen Stoffe wie Dichtbänder oder Vliese eingearbeitet werden. Der Schadensfall zeigt darüber hinaus, dass feuchtigkeitsempfindliche Baustoffe wie zum Beispiel Mineralfaserdämmplatten in Räumen mit Innenabdichtungen nicht verwendet werden sollten.

7.2.7 Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung bei Bodenabläufen in einem Fitnesscenter

Schadensbild

In die Räumlichkeiten unterhalb des Saunabereichs eines Fitnesscenters war Wasser eingetreten. Oberhalb der Schadensstellen befanden sich Duschen.

Zur Ermittlung der Konstruktion wurden Bauteilöffnungen angelegt. Bei der Öffnung der Bodenkonstruktion im Bereich eines Ablaufs ergab sich Folgendes: Unterhalb des Fliesenbelags war eine Verbundabdichtung ausgeführt. Deren Untergrund bildete ein schwimmender Zementestrich. Die Abdichtung war nicht bis auf den Klebeflansch des Bodenablaufs geführt worden (Bild 89). Sie wies zudem eine geringe Adhäsion zum Untergrund auf. Die Mineralfaserdämmung im Bereich des schwimmenden Estrichs war nass.



Bild 89 ■ Bodenkonstruktion im Bereich des Ablaufs

Schadensursache

Die Flächen im Bereich der Duschen in Sportstätten sind der Wassereinklassung W3-I zuzurechnen. Verbundabdichtungen wie z. B. Reaktionsharze können bei dieser sehr hohen Wassereinklassung verwendet werden. Dabei ist – wie grundsätzlich bei Abdichtungsarbeiten – eine geeignete Untergrundvorbereitung erforderlich. Die erforderlichen Arbeitsschritte (z. B. Säubern, Trocknen, Grundieren) ergeben sich aus den Angaben in der europäischen technischen Bewertung (ETA) oder dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (abP) der verwendeten Verbundabdichtung. Werden diese Vorgaben nicht beachtet und wird z. B. die Abdichtung auf einen zu feuchten Untergrund aufgebracht, so kann dies einen unzureichenden Haftverbund zur Folge haben. Soweit die Abdichtung nicht bis auf den Klebeflansch des Ablaufs geführt ist, stellt dies darüber hinaus einen groben Ausführungsmangel dar.

Instandsetzung

Aufgrund der durchnässten Mineralfaserdämmung des schwimmenden Estrichs ist der Fußbodenaufbau bis zur tragenden Massivdecke zu entfernen. Im Sockelbereich der Wand sind darüber hinaus die Fliesen zu entfernen.

Anschließend kann ein neuer schwimmender Estrich mit einer geeigneten Abdichtung im Verbund mit Fliesen hergestellt werden.

Schadensvermeidung

Bei der Verarbeitung von Verbundabdichtungen sind die Anweisungen des Herstellers in der europäischen technischen Bewertung (ETA) oder dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (abP) zu beachten. Dies gilt hinsichtlich der Vorbereitung des Untergrundes, der Aufbringung des Abdichtungsstoffes sowie der Ausführung des Fliesenbelags. Gemäß [3] darf zur Verklebung der Fliesen z. B. nur der in der ETA oder dem abP benannte Fliesenkleber verwendet werden.

7.2.8 Mangelhafte Ausbildung der Abdichtung im Türbereich von Hotelbädern

Schadensbild

Die Parkettböden mehrerer Zimmer eines Hotels hatten sich infolge hygrischer Beanspruchung verformt. Die Verformungen nahmen hierbei in Richtung zu den Hotelbadezimmern, die sowohl mit einer Badewanne als auch mit bodengleichen Duschen versehen waren, deutlich zu. In den Bädern war eine Verbundabdichtung vorhanden, die in den Wannen- und Duschbereichen bis zur Decke geführt war. Der Boden wies planmäßig kein Gefälle auf. Die Verbundabdichtung endete im niveaugleichen Türbereich, ohne dass ein Winkel bzw. Abschlussprofil eingearbeitet worden war.



Bild 90 ■ Ansicht des Badezimmers im Übergangsbereich zum Hotelzimmer

Schadensursache

Die Ursache des Schadensbildes liegt in der nicht fachgerecht ausgebildeten Abdichtung des Türbereichs begründet. DIN 18534-1 [1] sieht vor, bei Türen je nach Wassereinwirkung »Schwellenabschlüsse mit Niveauunterschied« zu planen. Dabei ist die Abdichtung im Bereich der Schwelle hochzuführen und zu verwahren, sodass weder in der Abdichtungsebene noch in der Belageebene ein Wassereintritt in den angrenzenden Raum möglich ist. Dies wurde hier nicht beachtet.

Darüber hinaus sollten gemäß DIN 18534-1 [1] die wasserführenden Ebenen ein ausreichendes Gefälle zur Ableitung des Wassers aufweisen. Dies wurde hier ebenfalls nicht berücksichtigt. Anfallendes Wasser aus dem Duschbereich sowie Reinigungswasser konnte somit im Bereich der Tür in kleineren Mengen in die Fußbodenkonstruktion der anschließenden Hotelzimmer gelangen.

Instandsetzung

Die nachträgliche Herstellung eines Gefälles ist vielfach nicht möglich oder technisch bzw. ökonomisch nicht zweckmäßig. In diesem Fall wäre eine nachträgliche Gefälleherstellung damit verbunden, dass die Fußbodenkonstruktion bei der Tür im Bad eine größere Höhe als im anschließenden Zimmer aufweist. In derartigen Sonderfällen kann in Abstimmung mit dem Eigentümer daher auf die nachträgliche Herstellung eines Gefälles verzichtet werden. Dem Eigentümer müssen jedoch die Konsequenzen klar aufgezeigt werden. Anstelle der nachträglichen Herstellung eines Gefälles ist hier die Herstellung von Duschabtrennungen zweckmäßig, um die Wasserbeanspruchung auf den unmittelbaren Duschbereich weitgehend einzugrenzen.

Um bei der Badtür zumindest eine Schwelle mit einem geringen Niveauunterschied zum anschließenden Zimmer herstellen zu können, muss die Fußbodenkonstruktion im Bad mit entsprechend etwas geringerer Aufbauhöhe neu erstellt werden. Die Bodenabdichtung kann dann in Anlehnung an Bild 46 an einen Winkel angeschlossen werden, sodass Wasser nicht mehr unbemerkt über den Türschwellenbereich aus dem Bad in das Hotelzimmer gelangen kann. Dabei ist auch der Anschluss im Bereich der Türzarge zu berücksichtigen.

Schadensvermeidung

Der Schadensfall macht deutlich, wie wichtig ein zum Ablauf gerichtetes Gefälle und die Ausbildung der Abdichtung im Türbereich sind. Nach Auffassung des Verfassers ist die Situation in einem Hotelbad mit bodengleicher

Dusche durchaus mit derjenigen in z.B. einer Sportstätte zu vergleichen. In beiden Fällen erfolgt eine intensive Benutzung durch wechselnde Personen – verbunden mit einer entsprechend intensiven Reinigung. Die DIN 18534-1 enthält hinsichtlich der Wassereinwirkung keine gesonderten Hinweise für Hotelbäder. Aus den vorstehenden Erwägungen ist es jedoch zweckmäßig, im Zweifelsfall die höhere Wassereinwirkungsklasse bei der Planung zugrunde zu legen und insbesondere die Details sorgfältig zu planen und auszuführen.

7.3 Sonstige Bauweisen

7.3.1 Aufwölbung von Holzspanplatten aufgrund des Fehlens einer wirksamen Bodenabdichtung in einem Wohnungsbad

Schadensbild

In einem Wohnungsbad mit Fußbodenablauf hatten sich die Holzspanplatten unter einem PVC-Belag aufgewölbt. Der vorgefundene Fußbodenaufbau ist in Bild 91 skizziert.

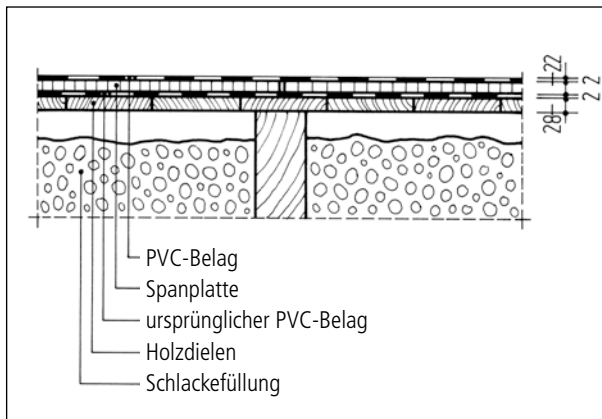


Bild 91 ■ Vorgefundener Fußbodenaufbau mit Holzspanplatten und PVC-Belag

Die Holzspanplatten (V 100 G) waren bei den Stößen jeweils am Untergrund verschraubt. Zwischen den Stößen befand sich etwa in Feldmitte jeweils der Hochpunkt der Spanplattenaufwölbung. Eine Abdichtung im Sinne der DIN 18534 war nicht vorhanden.

Nach Aufnahme des Fußbodens wurde festgestellt, dass eine Schädigung bzw. ein Pilzbefall weder im Bereich der Spanplatte, der Dielung noch der

Deckenbalken vorhanden war. Das Bad war vom Eigentümer bereits ca. ein halbes Jahr vor der Ortsbegehung gesperrt worden.

Schadensursache

Die Ursache der Aufwölbungen liegt darin, dass bei einer feuchteempfindlichen Unterkonstruktion aus Holzspanplatten keine wirksame Abdichtungsmaßnahme ausgeführt worden war. Dadurch konnte Wasser in die Deckenkonstruktion eindringen, was zu den Aufwölbungen der Spanplatten führte. Die Spanplatte (V 100 G) besitzt ein Schwind- und Quellmaß von $\alpha_u \approx 0,035\%$ je Prozent Holzfeuchteänderung. Bei einem Anstieg der Holzfeuchte von z. B. $u_E = 8\%$ (Einbau) auf $u_N = 18\%$ (Nutzung) ergibt sich eine unbehinderte Längsänderung von etwa 3,5 mm je Meter Plattenbreite. Infolge der Verschraubung der Spanplatten auf dem Untergrund wurde die zwängungsfreie Verformung behindert und die Platten beulten – wenn auch nur geringfügig – aus.

Instandsetzung

Zunächst muss überprüft bzw. bestätigt werden, dass die vorhandene Feuchtigkeit in den hölzernen Bauteilen im Hinblick auf einen möglichen Pilzbefall unkritisch ist. Daraufhin ist eine geeignete Abdichtung zu planen und auszuführen.

Ein Wohnungsbad mit Bodenablauf ist der Wassereinwirkungsklasse W1-I zuzurechnen, soweit eine Duschabtrennung vorhanden ist. Eine derartige Zuordnung ist jedoch aus Sicht des Verfassers nicht zweckmäßig, da das Nutzerverhalten – z. B. hinsichtlich der Reinigung – nicht vorhersehbar ist. Analog zu einem Bad ohne Duschabtrennung ist vielmehr eine Zuordnung zur Klasse W2-I zweckmäßig.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass hier mit der Holzbalkendecke ein feuchteempfindlicher Untergrund vorliegt. Die Wassereinwirkungsklasse W2-I erfordert jedoch einen feuchteunempfindlichen Untergrund [1]. Vor diesem Hintergrund ist es empfehlenswert, den –nicht zwingend benötigten– Bodenablauf hier stillzulegen. Der Verschluss muss so erfolgen, dass der stillgelegte Ablauf visuell für den Nutzer nicht mehr erkennbar ist und eine Geruchsbelästigung vermieden wird.

Hinsichtlich der Abdichtung stellt sich bei der Bestandskonstruktion das Problem, dass eine wie auch immer geartete Fußbodenkonstruktion höher sein wird als im Nachbarraum. Die damit entstehende Problematik (vgl. Bild 48 und 49) muss dem Eigentümer erläutert werden. Sofern der Eigentümer zustimmt, kann dann z. B. eine Konstruktion mit einem Trockenestrich und

einer Verbundabdichtung in Anlehnung an Bild 92 hergestellt werden. Für den Trockenestrich können z. B. zementgebundene Bauplatten (nicht jedoch zementgebundene Spanplatten!) verwendet werden. Besondere Aufmerksamkeit ist den Plattenstößen zu widmen, die betreffenden Fugen müssen kraftschlüssig ausgeführt werden und es ist anhand der Herstellerangaben die Zuordnung des Untergrundes zur Rissklasse R1-I sicherzustellen.

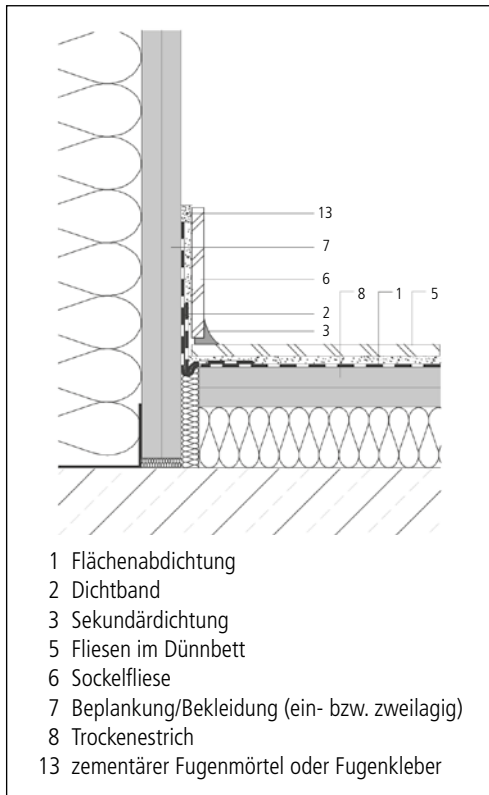


Bild 92 ■ Trockenestrich mit Verbundabdichtung
(Quelle: Informationsdienst Holz [28])

Schadensvermeidung

Insbesondere bei feuchteempfindlichen Untergründen ist die fachgerechte Planung und Ausführung einer Abdichtung zwingend erforderlich. Die Wassereinwirkung sollte auf möglichst eng begrenzte Bereiche beschränkt werden. Beim Bauen im Bestand sind Kompromisse (hier: abfallende Schwelle zum Nachbarraum) oft nicht vermeidbar.

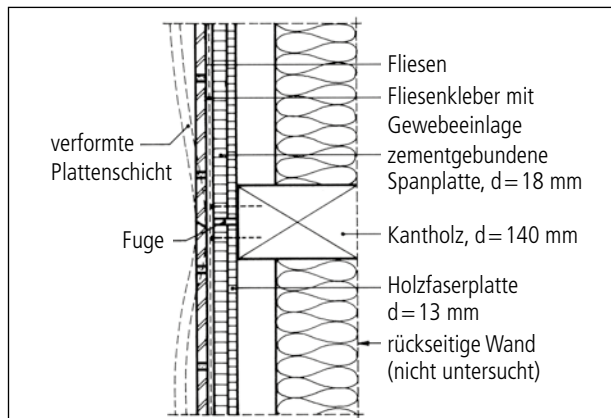
7.3.2 Aufwölbung von Holzspanplatten aufgrund des Fehlens einer wirksamen Wandabdichtung im Duschaum einer Sportstätte

Schadensbild

In dem Duschaum einer Sportanlage hatten sich Aufwölbungen bei leichten Trennwänden und vertikale Risse im Fliesenbelag gebildet. Die Wände befanden sich nicht im unmittelbaren Bereich der Duschen.

Die Aufwölbungen betrugen 24 mm auf 1,8 m Länge. Der Abstand der Risse entsprach mit 180 cm genau dem Abstand der hölzernen Wandstiele, an denen zementgebundene Spanplatten gestoßen und befestigt waren. Durch Öffnen der Wandkonstruktion wurde der in Bild 93 skizzierte Wandaufbau festgestellt.

Bild 93 ■ Skizze des vorgefundenen Konstruktionsaufbaus der leichten Trennwand



Die Fliesen waren mit einem durch eine Gewebeeinlage verstärkten Fliesenkleber direkt ohne eine zusätzliche Abdichtung auf die zementgebundenen Spanplatten aufgebracht worden.

Schadensursache

Der Schaden ist auf die Verwendung eines ungeeigneten Untergrunds und das Fehlen einer Abdichtung zurückzuführen. Zunächst ist festzuhalten, dass die Wandfläche im Duschaum einer Sportanlage der Wassereinwirkungsklasse W2-I zuzurechnen ist, wenn sie sich – wie hier – nicht im unmittelbaren Bereich der Duschen befindet. Der festgestellte Fliesenkleber mit einer Gewebeeinlage ersetzt nicht eine Verbundabdichtung im Sinne der DIN 18534. Darüber hinaus sind feuchteempfindliche Materialien nur bei den Wassereinwirkungsklassen W0-I und W1-I als Untergrund zulässig [1]. Holz

oder Holzwerkstoffe sind allgemein nicht als Untergrund für Verbundabdichtungen geeignet. Dies gilt für AIV-F [3], AIV-B [5] und AIV-P [6]. Somit ist die gesamte Konstruktion der Trennwand an sich hier technisch mangelhaft.

Infolge der fehlenden Abdichtung und der damit verbundenen steten Feuchtebelastung der zementgebundenen Spanplatten hatten sich die Verwölbungen der Platten eingestellt. Diese rühren zum einen von dem Feuchtegradienten entlang der Dicke der zementgebundenen Spanplatten her und zum anderen aus den hygrysch bedingten Längenänderungen der Spanplatten. Bei einer Behinderung der Längenänderung – zum Beispiel durch die Befestigung der Platten auf den vertikalen Holzständern entlang der Plattenränder – können sich die Platten nicht mehr zwängungsfrei ausdehnen. Dadurch ergeben sich bei den Plattenstößen im Bereich der Holzständer Winkelverdrehungen.

Die Verdrehungen können von den auf den Spanplatten befindlichen Fliesen selbst bei optimaler Verklebung mit dem Untergrund nicht schadensfrei aufgenommen werden. Deshalb hatten sich die Risse jeweils an den Tiefpunkten der Aufwölbungen gebildet, also an denjenigen Stellen, an denen die senkrechten Holzständer der Wandkonstruktion verliefen und an denen die Holzspanplatten befestigt waren (Zwangspunkte).

Instandsetzung

Aufgrund des für Verbundabdichtungen ungeeigneten Untergrunds aus Holzwerkstoffen sind die vorhandenen Trennwände abzureißen und z. B. durch nicht tragende Mauerwerkswände zu ersetzen. Die Mauerwerkswände sind mit einem Zementputz zu versehen, auf den dann eine Abdichtung (AIV-F) im Verbund mit Fliesen aufgebracht werden kann. Alternativ können leichte Trennwände mit zementgebundenen Bauplatten (nicht jedoch zementgebundenen Spanplatten!) verwendet werden. Die Fugen bei den Plattenstößen müssen kraftschlüssig ausgeführt werden und es ist anhand der Herstellerangaben die Zuordnung des Untergrundes zur Rissklasse R1-I sicherzustellen, damit eine Verbundabdichtung ausgeführt werden kann.

Schadensvermeidung

Wand- und Bodenflächen in Duschräumen von Sportstätten sind mindestens der Wassereinwirkungsklasse W2-I zuzurechnen, auch wenn sie sich nicht im unmittelbaren Bereich der Duschen befinden. Daher sind für diese Flächen geeignete Abdichtungen auf geeigneten Untergründen zu planen und auszuführen. Nicht nur bei feuchteempfindlichen Untergründen – wie bei den hier verwendeten zementgebundenen Spanplatten – kann es ansonsten zu kostenintensiven Instandsetzungsmaßnahmen kommen.

7.3.3 Fehlende Wandabdichtung hinter einer Badewanne bei gemischter Bauweise mit Abdichtungsbahnen und Verbundabdichtung in einem Wohnungsbad

Schadensbild

An einer nicht tragenden Gipsbauwand, die ein Wohnungsbad zum Kinderzimmer abtrennte, zeichneten sich auf der Kinderzimmerseite Durchfeuchtungen ab (Bild 94).



Bild 94 ■ Wasserschaden an der Wand zwischen Kinderzimmer und Bad

Es handelte sich um ein Wohnungsbad mit Bodenablauf und feuchtigkeitsempfindlichem Untergrund, wobei im Fußbodenbereich eine Abdichtung aus Bitumenbahnen vorhanden war. Diese war bei den Wänden ca. 10 cm hochgeführt, jedoch weder fachgerecht mit dem Untergrund verklebt noch verwahrt (Bild 95 und 96).



Bild 95 ■ Bereich der ausgebauten Badewanne mit Bodenabdichtung



Bild 96 ■ Detail aus Bild 95

Der Wandbereich hinter der Badewanne war nicht mit einer Abdichtung versehen. Die Wanne war auch nicht mit Dichtbändern an die oberhalb bestehende Verbundabdichtung angeschlossen.

Schadensursache

Die Ursache des Feuchteschadens liegt darin, dass der Wandbereich hinter der Badewanne nicht abgedichtet war. Der Eintritt von Wasser in diesen nicht abgedichteten Bereich wurde lediglich durch die Dichtstofffuge zwischen Wanne und Wandfliesen behindert. Eine solche Dichtstofffuge stellt keine Abdichtung dar. Somit war es im Bereich von Flankenablösungen des Dichtstoffs möglich, dass an der Wand herabströmendes Wasser in den nicht abgedichteten Bereich hinter der Wanne gelangen konnte (vgl. Bild 27).

Nach DIN 18534-1 [1] ist die Abdichtung hinter der Wand fortzuführen oder es ist ein Anschluss des Wannenrandes an die Abdichtung mittels Dichtbändern erforderlich. Insbesondere bei feuchteempfindlichen Untergründen ist die letztgenannte Variante nach Meinung des Verfassers aber nicht als alleinige Maßnahme, sondern allenfalls als zusätzliche Maßnahme zu einer hinter der Wanne fortgeführten Abdichtung zweckmäßig.

Instandsetzung

Zur Instandsetzung ist es zweckmäßig, die bestehende Wandabdichtung im Verbund mit den Fliesen hinter der Wanne fortzuführen und an die bahnenförmige Abdichtung des Bodens anzuschließen. Dabei ist zu beachten, dass nach DIN 18534-2 [2] bei Übergängen von flüssig aufzubringenden Abdichtungen auf bahnenförmige Abdichtungen der Anschluss mindestens 100 mm auf die Bahn geführt werden muss.

Schadensvermeidung

Dieser Schadensfall zeigt deutlich, dass eine Fortführung der Abdichtung auch hinter Bade- und Duschwannen zweckmäßig ist. Die nach der DIN 18534-1 mögliche alternative Ausführung mit Dichtbändern zwischen Wannenrand und Abdichtung wird vom Verfasser insbesondere bei feuchteempfindlichen Untergründen kritisch bewertet, da die Fehlertoleranz bei der Ausführung gegenüber einer hinter der Wanne fortgeführten Abdichtung wesentlich geringer ist.

Zu den Dichtstofffugen heißt es in der DIN 18534-1 [1]: *»Dichtstofffugen am Wannenrand stellen keine Abdichtung [...] dar.«* Dem ist nichts hinzuzufügen.

7.3.4 Undichtigkeiten bei der zweifach abgedichteten Bodenfläche einer Gewerbeküche

Schadensbild

Im Obergeschoss eines innerstädtischen Gewerbegebäudes war ein Restaurant eingerichtet worden. Im Erdgeschoss darunter lagen Verkaufsflächen. Bald nach Eröffnung des Restaurants wurden Wasserdurchtritte durch die Geschossdecke registriert, wobei sich sämtliche Schadensstellen im Bereich unterhalb der Gewerbeküche des Restaurants befanden.

Der Boden in der Gewerbeküche wies eine Acrylharz-Beschichtung auf. Der Abschluss der Beschichtung bei Wänden und Einbauten war mittels einer Kehle ausgeführt. Oberseitig der Kehle war jeweils eine Dichtstofffuge vor-

handen (Bild 97). Zu den Bodenabläufen war ein Gefälle ausgebildet. Die Anschlüsse der Beschichtung an die Bodenabläufe waren unterschiedlich ausgeführt. Im Regelfall schloss die Beschichtung fugenlos an den Ablauf an (Bild 98). Es waren jedoch auch abweichende Ausführungen mit einer Dichtstofffuge zwischen Beschichtung und Ablauf vorhanden.



Bild 97 ■ Abschluss der Beschichtung bei einer Wand mit Hohlkehle und Dichtstofffuge



Bild 98 ■ Anschluss der Beschichtung an einen Bodenablauf

Zur Feststellung des Bodenaufbaus wurden sich überschneidende Bohrungen in den Bodenaufbau erstellt. Bei einer Stelle dicht neben einem Bodenablauf war der folgende Bodenaufbau vorhanden (Bild 99):

- Beschichtung: 3 mm
- Estrich: 7 cm
- Dämmung: 6 cm
- zweilagige Abdichtung aus Bitumenbahnen: insgesamt 8 mm



Bild 99 ■ Bodenkonstruktion mit (von oben) Beschichtung, Estrich, Dämmung und Abdichtung aus Bitumenbahnen

Der Bodenablauf war mit einem Pressdichtungsflansch an die Abdichtung aus Bitumenbahnen angebunden. Die Bitumenbahnen waren nicht vollflächig am Untergrund verklebt. Der Estrich war im unteren Bereich feucht und wies dort eine dunkle Verfärbung auf.

Bei einer weiteren Stelle wurde der Abdichtungsabschluss an einer Wand untersucht; dort war eine Aufkantung der Bitumenbahnen vorhanden. Deren Höhe betrug ca. 9 cm über der Abdichtungsebene. Der obere Abschluss der Aufkantung befand sich somit in der Höhenlage des Estrichs. Die Abdichtung endete dort frei ohne mechanische Sicherung (Bild 100).



Bild 100 ■ Abschluss der Abdichtung aus Bitumenbahnen bei einer Wand

Schadensursache

Die vorgefundene Ausbildung der Fußbodenkonstruktion erfüllt in mehrfacher Weise nicht die bautechnischen Anforderungen hinsichtlich der Abdichtung. Es ist in diesem Zusammenhang zwischen der Bodenbeschichtung und der zweilagigen Abdichtung aus Bitumenbahnen zu unterscheiden.

Die Acrylharz-Beschichtung stellt keine Abdichtung dar. Sie weist keine europäische technische Bewertung (ETA – European Technical Approval) und kein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) als Verwendbarkeitsnachweis hinsichtlich einer Flächenabdichtung auf. Daher kann die Beschichtung nicht als Abdichtung gemäß DIN 18534 angesetzt werden. Ebenso erfüllen die Dichtstofffugen keine abdichtende Funktion. Sie dienen primär der Vermeidung eines Schmutzeintrags in die Fugen.

Somit kommt den auf der Rohdecke befindlichen Bitumenbahnen allein die Aufgabe der Abdichtung zu, wobei für Gewerbeküchen die Wassereinklassung W3-I anzusetzen ist [1]. Ein Wassereintritt in den Bereich unterhalb der Abdichtung ist insbesondere bei dem Abschluss der Abdichtung im Bereich der Wand möglich. Die Abdichtung war dort zwar aufgekantet; sie endete jedoch frei und noch in der Ebene des Bodenaufbaus. Dies ist technisch mangelhaft. Entsprechend der DIN 18534-1 [1] muss die Abdichtung bereits

dort, wo lediglich Bodenflächen abzudichten sind, im Regelfall mindestens 5 cm über die Oberkante des Fertigfußbodens hochgeführt werden. Bei der festgestellten Ausführung mit dem ungesicherten Abschluss der Bitumenbahnen in der Ebene des Estrichs kann leicht Wasser hinter die Abdichtung gelangen. Aufgrund der nicht vollflächigen Verklebung der Bahnen am Untergrund kann sich das Wasser dann unter der Abdichtung verteilen.

Instandsetzung

Infolge der vorhandenen Abdichtungsmängel ist im Rahmen der Instandsetzung eine Erneuerung des gesamten Bodenaufbaus im Bereich der Gewerbeküche zweckmäßig. Aufgrund der nicht vollflächigen Verklebung der Bitumenbahnen am Untergrund ist sonst eine sichere Lokalisierung gegebenenfalls vorhandener Undichtigkeiten kaum möglich. Bei vollflächiger Verklebung am Untergrund stellte auch eine Überarbeitung der An- und Abschlüsse der Abdichtung aus Bitumenbahnen einen gangbaren Weg dar.

Aus hygienischen Gründen muss gemäß [1] nunmehr eine Abdichtung unmittelbar unterhalb der Nutzschicht ausgeführt werden. Daher bietet es sich alternativ an, anstelle einer Instandsetzung der bestehenden Abdichtung aus Bitumenbahnen eine neue Abdichtung als Verbundabdichtung (AIV-F) inklusive der erforderlichen An- und Abschlüsse herzustellen.

Schadensvermeidung

Verbundabdichtungen können auch in Bereichen mit sehr hoher Wassereinwirkung wie z. B. Gewerbeküchen ausgeführt werden. Sie benötigen aber als Verwendbarkeitsnachweis eine europäische technische Bewertung (ETA) oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP).

Unabhängig von der Art der Abdichtung sind insbesondere die An- und Abschlüsse sorgfältig zu planen und auszuführen. Dichtstofffugen stellen keine Abdichtungsmaßnahme dar!

7.3.5 Undichtigkeiten im Bodenblechbereich von Nasszellen als Wohnungsbad

Die abdichtende Wirkung bei sogenannten Nasszellen wird durch vorgefertigte GFK-Elemente oder Bleche erreicht, die in der Regel wannenförmig ausgebildet werden. Sofern Nasszellen komplett in der Werkstatt vorgefertigt werden, ist diese Konstruktion zur Abdichtung von Bädern sehr gut geeignet. Sofern jedoch z. B. Bleche nachträglich in bestehenden Badezimmern eingebaut werden, müssen die Bodenbleche in der Regel im Raum miteinander

verschweißt werden, da ein komplettes Bodenblech aus geometrischen Gründen häufig nicht durch die vorhandenen Türen oder Fenster hindurch passt. Hierdurch können, wie auch der im Folgenden beschriebene Schadensfall zeigt, Undichtigkeiten an den Schweißstellen entstehen.

Schadensbild

In einem Wohngebäude waren nachträglich Nasszellen als Badezimmer eingebaut worden. Aus montagetechnischen Gründen war die Nasszelle jeweils in der Wohnung aus mehreren Elementen zusammengesetzt worden. In Bild 101 ist eine Draufsicht auf das Fußbodenelement dargestellt. Das Element bestand oberseitig aus einem Mosaikfliesenbelag, einer Polyurethanschaumschicht und einem Bodenblech. Die Wände der Nasszelle wurden in einer Rinne (Bild 102) im Bereich des Bodenelements eingesetzt.

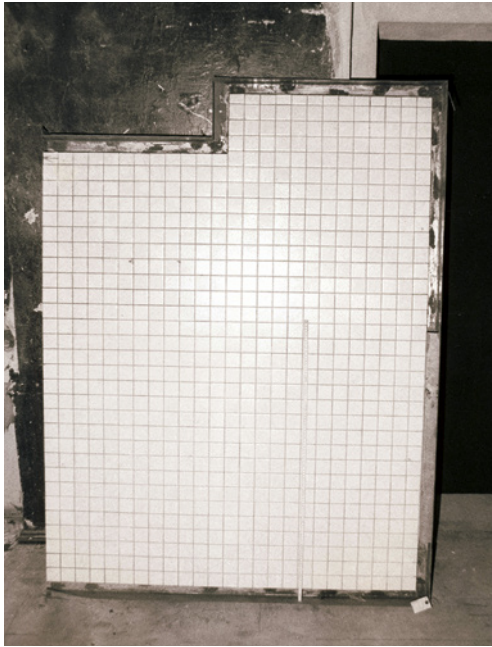


Bild 101 ■ Draufsicht auf ein ausgebautes Bodenplatten-Element aus Stahlblech, Polyurethanschaum und Mosaikfliesen mit umlaufender Stahlrinne



Bild 102 ■ Die Rinnenaufkantung ist lediglich punktgeschweißt, sodass ein Papierstreifen hindurch geschoben werden konnte.

An den Holzbalkendecken unterhalb einiger Bäder wurden Feuchtigkeitsspuren gerügt. In Anbetracht dessen, dass die Flächenbereiche der Stahlblechwannen dicht waren, wurden die umlaufenden Rinnenkonstruktionen näher untersucht. Hierbei stellte sich heraus, dass die 70 mm hohe Rinnenaufkantung derjenigen Bäder, unter denen Feuchtigkeitsspuren aufgetreten waren, lediglich punktwise mit der Bodenplatte verschweißt war. Dies ist in Bild 102 durch den durch die Fuge hindurch gesteckten Papierstreifen zu erkennen.

Schadensursache

Die Ursache der aufgetretenen Durchfeuchtungen liegt darin, dass das in der umlaufenden Rinne anfallende Wasser infolge der lediglich punktuellen Verschweißung der Rinne aus dieser austreten konnte. Es gelangte dann in den Bereich unterhalb der Bodenkonstruktion der Nasszelle und somit in die Holzbalkendecke.

Instandsetzung

Die Holzbalkendecken wurden hinsichtlich des Feuchtegehalts sowie eines eventuell vorhandenen Befalls durch Holz zerstörende Pilze überprüft. Um weitere Wasserschäden zu vermeiden, wurden dann die Aufkantung der

Rinnen durch eine umlaufende Schweißnaht sowie eine in die Rinne eingebrachte Beschichtung abgedichtet.

Schadensvermeidung

Nasszellen stellen prinzipiell eine sehr gute Lösung zur Abdichtung von z. B. Bädern dar. Bei der Ausführung müssen jedoch auch die Details im Hinblick auf die Wasserbeanspruchung bzw. Wasserdichtigkeit richtig geplant und ausgeführt werden.

8 Empfehlungen für Planung und Ausführung

Schäden an Innenraumabdichtungen treten – wie die vorstehenden Schadensbeispiele zeigen – überwiegend aufgrund von Planungsfehlern, jedoch auch aufgrund mangelhafter Bauausführung auf. Um Schäden oder Mängel an Innenraumabdichtungen zu vermeiden, muss daher bereits bei der Ausschreibung und Planung eine detaillierte Beschreibung der Leistungen erfolgen, die unter anderem auch Darstellungen der Detailpunkte wie Randaufkantungen, Türschwellausbildung, Gefälleausbildung, Ablaufanschlüsse usw. beinhaltet. Neben einer detaillierten Planung ist es jedoch auch zwingend erforderlich, die Abdichtungsarbeiten effektiv zu überwachen, da die Abdichtung innerhalb kurzer Zeit durch nachfolgende Gewerke überbaut und damit einer Kontrolle entzogen wird.

Die Kosten zur Beseitigung von Fehlstellen bzw. Schäden betragen häufig ein Vielfaches der ursprünglichen Baukosten. Daher kann es abhängig von den Sicherheitsanforderungen und den baulichen Randbedingungen zweckmäßig sein, z. B. eine Zuordnung benachbarter Flächen zur höheren maßgebenden Wassereinwirkungsklasse vorzunehmen oder höherwertigere – und damit im Regelfall teurere – Abdichtungsstoffe zu verwenden.

Um Schäden zu vermeiden, sollten bei Planung und Ausführung insbesondere die folgenden Aspekte geprüft bzw. beachtet werden:

- Planung und Ausführung eines ausreichenden Gefälles zur Ableitung des anfallenden Wassers zu Rinnen und Abläufen in der Abdichtungs- und Belageebene; hierfür sind ausreichende Konstruktionshöhen vorzusehen,
- Begrenzung der Wasserbeanspruchung auf möglichst klar definierte und eng umrissene Bereiche; Anordnung der Wasserentnahmestellen möglichst entfernt von kritischen Anschlussbereichen oder Anordnung von Abtrennungen,
- Zugrundelegung eines für die Abdichtung ungünstigen Reinigungsverhaltens bei der Festlegung der Wassereinwirkungsklasse; das heißt z. B. Einsatz von Hochdruckreinigern bei Wand- und Bodenflächen in Sportstätten und einigen Gewerbestätten sowie Vermeidung von – für den Nutzer nicht klar erkennbaren – Übergängen zwischen unterschiedlich abgedichteten Bereichen in einem Raum,
- Berücksichtigung nicht nur der Wassereinwirkung, sondern auch der weiteren thermischen, chemischen oder mechanischen Einwirkungen auf die Abdichtung und Wahl eines hierfür geeigneten Abdichtungsstoffes,

- Planung des Verlaufs und weitgehende Reduktion der Durchdringungen von Sanitär- und Heizleitungen sowie Elektroinstallationen,
- Planung bzw. Vorgabe der wesentlichen Details z. B. zur Abdichtungsbildung in Türbereichen, bei Zargen oder hinter Wannen; hierzu gehört z. B. auch, dass die erforderlichen Aufkantungshöhen für die Abdichtung zur Verfügung stehen und dass bei Durchdringungen ausreichend Platz für einen fachgerechten Abdichtungsanschluss vorhanden ist,
- Kontrolle und gegebenenfalls Dokumentation der Ausführung, bevor die Abdichtung durch weitere Gewerke überbaut wird.

9 Instandhaltung

Maßnahmen zur Instandhaltung können den Bereichen Wartung, Inspektion und Instandsetzung zugeordnet werden. Wartungsmaßnahmen sind präventive Instandhaltungsmaßnahmen, die die Zeitdauer bis zu einer erforderlichen Instandsetzung verlängern. Im Rahmen von Inspektionen erfolgen die Feststellung des Ist-Zustands und die Festlegung erforderlicher Maßnahmen. Instandsetzungsarbeiten dienen dazu, eine gestörte Funktionalität wieder herzustellen. Im allgemeinen Sprachgebrauch hat es sich durchgesetzt, bei sehr umfassenden Instandsetzungsarbeiten, die einer partiellen Neuerstellung gleichkommen, von einer Sanierung zu sprechen.

Abdichtungen in Innenräumen sind durch die Schutz- und Nutzschichten überbaut. Sie sind somit einer visuellen Kontrolle entzogen. Gerade deswegen kommt der Planung und Ausführung solcher Abdichtungen eine bedeutende Rolle zu. Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen sind im Regelfall auf die Prüfung und Reinigung der Abläufe beschränkt. Hinweise auf Fehlstellen können sich allenfalls z. B. in mechanisch beschädigten Schutz- und Nutzschichten ergeben. Im Übrigen treten Leck- und Fehlstellen in der Abdichtung erst zutage, wenn sich Wasserschäden zeigen.

Soll bei einem Schaden eine lokale Instandsetzung der Abdichtung erfolgen, so ist ein Anschluss an die bestehende Abdichtung erforderlich. Diese muss dazu in einer ausreichenden Anschlussbreite beschädigungsfrei freigelegt werden.

Bei Abdichtungen aus bahnenförmigen Stoffen muss die neue bzw. ergänzte Abdichtung mit einer ausreichenden Nahtüberdeckung an die bestehende Abdichtung angeschlossen werden. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Bahnenwerkstoffe miteinander verträglich und an den Nahtstellen fügar sind. Hierzu ist es sehr hilfreich, wenn Unterlagen zu der vorhandenen Abdichtung vorliegen.

Bei Abdichtungen im Verbund mit Fliesen und Platten stellt bereits die beschädigungsfreie Freilegung der bestehenden Abdichtung eine große Herausforderung dar. Zunächst sollten die Fugen zu benachbarten Fliesen z. B. mit einer Trennscheibe eingeschnitten werden, damit die benachbarten Fliesen im Zuge der weiteren Arbeiten nicht beschädigt werden. Hierbei ist eine große Sorgfalt erforderlich, um die Abdichtung nicht zu beschädigen. Nach Entfernung der Fliesen im Instandsetzungsbereich sollte der alte Fliesenkleber durch Abschleifen entfernt werden. Im Übergangsbereich der Bestandsabdichtung zur neuen Abdichtung ist auch die Bestandsabdichtung auf Null auslaufend

anzuschleifen. Hierauf kann dann die neue Verbundabdichtung aufgebracht werden. Weitere Ausführungen hierzu sind in der DIN 18534-3 [3] enthalten.

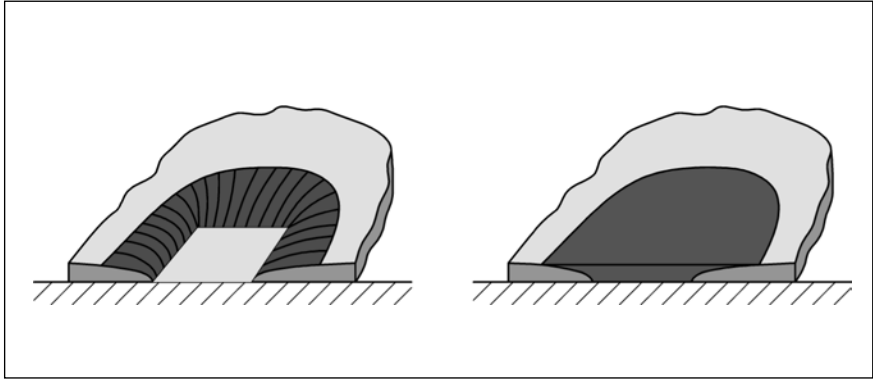


Bild 103 ■ Instandsetzung einer Verbundabdichtung (DIN 18534 [3])

Soweit Dichtstofffugen im Bereich der Belagsschicht instandgesetzt werden, besteht insbesondere für Verbundabdichtungen ein hohes Beschädigungsrisiko (vgl. Bild 15). Derartige Arbeiten erfordern daher eine besonders hohe Sorgfalt.

Literaturverzeichnis

- [1] DIN 18534-1:2017-07: Abdichtung von Innenräumen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
- [2] DIN 18534-2:2017-07: Abdichtung von Innenräumen – Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
- [3] DIN 18534-3:2017-07: Abdichtung von Innenräumen – Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen und Platten (AIV-F)
- [4] DIN 18534-4:2017-07: Abdichtung von Innenräumen – Teil 4: Abdichtung mit Gussasphalt oder Asphaltmastix
- [5] DIN 18534-5:2017-08: Abdichtung von Innenräumen – Teil 5: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-B)
- [6] DIN 18534-6:2017-08: Abdichtung von Innenräumen – Teil 6: Abdichtung mit plattenförmigen Abdichtungsstoffen im Verbund mit Fliesen oder Platten (AIV-P)
- [7] DIN 18195:2017-07: Abdichtung von Bauwerken – Begriffe
- [8] DIN 18195 Bbl.2:2017-07: Abdichtung von Bauwerken – Hinweise zur Kontrolle und Prüfung der Schichtdicken von flüssig verarbeiteten Abdichtungsstoffen
- [9] DIN 18195-5:2011-12: Bauwerksabdichtungen – Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung
- [10] DIN 18195-5:2000-08: Bauwerksabdichtungen – Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung
- [11] DIN 18195:1984-02: Bauwerksabdichtungen – Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser
- [12] DIN 4122:1974-03: Abdichtung von Bauwerken gegen nichtdrückendes Oberflächen- und Sickerwasser mit bituminösen Stoffen, Metallbändern und Kunststoffen
- [13] DIN 1986-100:2016-12: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [14] DIN 1986-100:2008-05: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [15] DIN 1986-100:2002-03: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [16] DIN 1986-1:1988-06: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
- [17] DIN 1986-1:1978-09: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
- [18] DIN 1986-1:1962-06: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
- [19] DIN 820-2:2012-12: Normungsarbeit – Gestaltung von Dokumenten
- [20] DIN 18181:2008-10: Gipsplatten im Hochbau – Verarbeitung
- [21] DIN SPEC 20000-202:2016-03: Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Anwendungsnorm für Abdichtungsbahnen nach Europäischen Produktnormen zur Verwendung als Abdichtung von erdberührten Bauteilen, von Innenräumen und von Behältern und Becken
- [22] Prüfgrundsätze zur Erteilung von allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen für Abdichtungen im Verbund mit Fliesen- und Plattenbelägen, Teil 1: Flüssig zu verarbeitende Abdichtungsstoffe (PG-AIV-F), Fassung 05/2014

- [23] Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 022: Abdichtungen für Wände und Böden in Nassräumen, Teil 1: Flüssig aufzubringende Abdichtungen mit und ohne Nutzschicht, Fassung 07/2007
- [24] ZDB Zentralverband Deutsches Baugewerbe: Merkblatt Verbundabdichtungen – Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich, Fassung 08/2012
- [25] ZDB Zentralverband Deutsches Baugewerbe: Merkblatt Außenbeläge – Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden, Fassung 08/2012
- [26] ZDB Zentralverband Deutsches Baugewerbe: Leitfaden – Hinweise für die Planung und Ausführung von Abläufen und Rinnen in Verbindung mit Abdichtungen im Verbund (AIV), Fassung 08/2012
- [27] Bundesverband Estrich und Belag e.V.: Abdichtungsstoffe im Verbund mit Bodenbelägen, Arbeitsrichtlinie Nr. 1.3, Fassung 08/2010
- [28] Absatzförderungsfonds der deutschen Forst- und Holzwirtschaft: Bäder und Feuchträume im Holzbau und Trockenbau, Merkblatt Reihe 3, Teil 2, Fassung 06/2007
- [29] Musterbauordnung (MBO) in der Fassung vom November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 13.05.2016
- [30] Musterbauordnung (MBO) in der Fassung von 1974, Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin
- [31] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR) in der Fassung vom Februar 2015, Redaktionsstand 05.04.2016
- [32] Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, Fassung vom 09.03.2011
- [33] Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Stellungnahmen zum EuGH-Urteil vom 16. Oktober 2014 (Rechtssache C-100/13) vom 13. April 2015 und vom 17. Dezember 2015
- [34] Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) – Entwurf mit Stand vom 31.05.2017
- [35] Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.5/1,2 Fußböden, Fassung 09/2013
- [36] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: DGUV Regel 108-003 – Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr, Fassung 10/2003
- [37] Klas, E.: Feuchtigkeitsschutz in Nassräumen. In: Fliesen und Platten, 1988/5
- [38] Oswald, R.: Mängel, Schäden, Streitigkeiten – Abdichtung von Kellern und Nassräumen, db das Buch; München: Deutsche Verlagsanstalt, 2000
- [39] Oswald, R., Wilmes, K., Abel, R.: Schadensfreie niveaugleiche Türschwellen. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2011 (Bauforschung für die Praxis; 97)
- [40] Wetzel, H: Abdichtungen im Verbund – Vor- und Nachteile. In: Der Bausachverständige, Jahrgang 8/Heft 6 (2012), und Jahrgang 9/Heft 1 (2013)
- [41] Wetzel, H.: Aquaplaning in Innenräumen – Anmerkungen zum Bodengefälle bei Abdichtungen von Innenräumen. In: Der Bausachverständige, Jahrgang 12/Heft 3 (2016)
- [42] Bonk, M. (Hrsg.): Lufsky Bauwerksabdichtung, 7. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010

Stichwortverzeichnis

A

abP 16
allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis 16
anerkannte Regeln der Technik 34

B

Badezimmer 26
Baustopfen 74
Bitumenbahn 43
Brandschutz 105

C

CE-Kennzeichnung 15

D

Dichtschlämme 44
Dichtstofffuge 53, 66
Duschelement 68
Duschwanne 68
Duschwanne, bodengleiche 68

E

Elastomerbahn 43
ETA 16
Ettringit 125
europäische technische Bewertung 16

F

Festflansch 76
Feuerwiderstandsfähigkeit 105
Flankenablösung 66
Flansch 71
Fugentyp 29

G

Gipsplatte 42

H

Hochdruckreiniger 28
Holzfeuchte 133
Hygieneabdichtung 60

I

Installationsbox 74

K

Klebeflansch 76
Kunststoffbahn 43

L

Losflansch 76

M

Manschette 71

P

Polymerbitumenbahn 43
Polymerdispersion 44

R

Reaktionsharz 44
Redundanz 60
Revision 36
Rinne 80, 120
Rissklasse 30

S

Säure 17
Schichtdicke 52
Schimmelpilz 113
Schutzstreifen 53
Schwellenausbildung 79
Sulfattreiben 125

T

Trockenschichtdicke 51
Türzarge 80

U

Überlappung 50, 51
Untergrund 42

V

Verbundblech 51

W

Wartungsfuge 53, 70
Wassereinwirkungsklasse 26
Wasserentnahmestelle 65

Direkt online bestellen:
www.baufachinformation.de

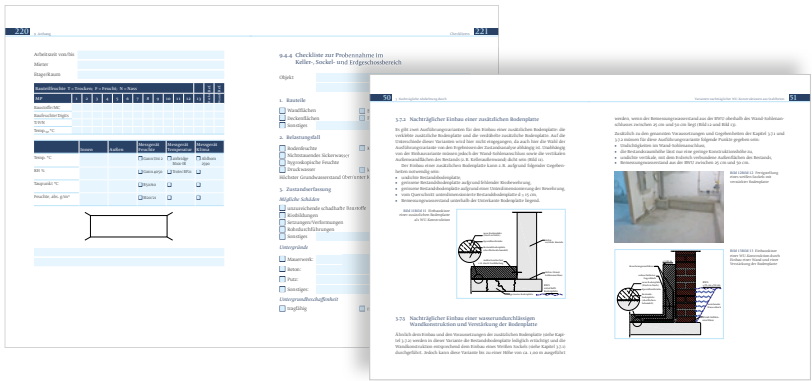
Komplexes Thema kompakt erklärt



Innenabdichtungen
Fachbuchreihe Bauen im Bestand

Bei einer Sanierung ist es nicht immer möglich erdberührtes Mauerwerk freizulegen und von außen abzudichten. Das komplexe Feld der Innenabdichtungen wird in diesem Band der Reihe »Bauen im Bestand« ausführlich beschrieben. Folgende Themen werden behandelt: Regelwerke, Anwendungen und Grenzen von Kellerinnenabdichtungen, Untersuchungen zur Schadensfindung, Entscheidungshilfen, Systembeschreibung nachträglicher raumseitiger Abdichtungen erdberührter Bauteile, Maßnahmen zur Qualitätssicherung, Leistungsverzeichnisse, Arbeitszeitrichtwerte sowie Aufmaßregeln.

Björn Dahmen, Jens Engel, Gero Hebeisen u.a.,
2018, 212 Seiten, 130 Abb., 23 Tab., Kartoniert
ISBN 978-3-8167-9484-4, auch als E-Book und BuchPlus verfügbar



Fraunhofer IRB Verlag
Der Fachverlag zum Planen und Bauen

Nobelstraße 12 ■ 70569 Stuttgart ■ irb@irb.fraunhofer.de ■ www.baufachinformation.de

Direkt online bestellen:

www.baufachinformation.de

Fachbuchreihe »Schadenfreies Bauen«

Die Fachbuchreihe »Schadenfreies Bauen« stellt das gesamte Gebiet der Bauschäden dar. Erfahrene Bausachverständige beschreiben die häufigsten Bauschäden, ihre Ursachen und Sanierungsmöglichkeiten sowie den Stand der Technik. Die Bände behandeln jeweils ein einzelnes Bauwerksteil, ein Konstruktionselement, ein spezielles Bauwerk oder eine besondere Schadensart.

- 48 Barrierefreies Bauen – Funktions- und Konstruktionsmängel
- 47 Schäden an Tragstrukturen für Windenergieanlagen
- 46 Schäden an Trockenbaukonstruktionen
- 45 Schäden durch mangelhaften Brandschutz
- 44 Schäden bei Baugrubensicherungen
- 43 Schäden an Schwimmbädern
- 42 Nutzereinfluss auf Schäden an Gebäuden
- 41 Schäden beim Bauen im Bestand
- 40 Schäden an Dachdeckungen
- 39 Schäden durch fehlerhaftes Konstruieren mit Holz
- 38 Wasserschäden
- 37 Windschäden
- 36 Schäden an Abdichtungen erdberührter Bauteile
- 35 Schäden an genutzten Flachdächern
- 34 Gründungsschäden
- 33 Schäden an Balkonen
- 32 Schäden durch mangelhaften Wärmeschutz
- 31 Die vorsorgliche Beweissicherung im Bauwesen
- 30 Schäden an Tragwerken aus Stahl
- 29 Schäden an Holzfußböden
- 28 Schäden an Holztragwerken
- 27 Mangelhafter Schallschutz von Gebäuden
- 26 Schäden an polymeren Beschichtungen
- 25 Schäden an Belägen und Bekleidungen aus Keramik, Natur- und Betonwerkstein

Fraunhofer IRB  Verlag

Der Fachverlag zum Planen und Bauen

Nobelstraße 12 ■ 70569 Stuttgart ■ irb@irb.fraunhofer.de ■ www.baufachinformation.de



- 24 Schäden an Installationsanlagen
- 23 Schäden an Türen und Toren
- 22 Schäden an elastischen und textilen Bodenbelägen
- 21 Schäden an Glasfassaden und -dächern
- 20 Schäden an Wärmedämm-Verbundsystemen
- 19 Schäden an Außenwänden aus Mehrschicht-Betonplatten
- 18 Schäden an Deckenbekleidungen und abgehängten Decken
- 17 Schäden an Dränanlagen
- 16 Tauwasserschäden
- 15 Schäden an Estrichen
- 14 Schäden an Tragwerken aus Stahlbeton
- 13 Schäden an Außenwänden aus Ziegel- und Kalksandstein-Verblendmauerwerk
- 12 Schäden an Fassaden und Dachdeckungen aus Aluminium und Stahl
- 11 Schäden an Außenmauerwerk aus Naturstein
- 10 Schäden an Außenwänden mit Asbestzement-, Faserzement- und Schieferplatten
- 9 Schäden an Fassadenputzen
- 8 Schäden an Abdichtungen in Innenräumen
- 7 Risssschäden an Mauerwerkskonstruktionen
- 6 Schäden an Fenstern und Fensterwänden
- 5 Feuchtebedingte Schäden an Wänden, Decken und Dächern in Holzbauart
- 4 Schäden an Industrieböden
- 3 Mängel und Schäden an Sichtbetonbauten
- 2 Schäden an Flachdächern und Wannen aus wasserundurchlässigem Beton
- 1 Schäden an Außenwandfugen im Beton- und Mauerwerksbau

Schadenfreies Bauen

Die Fachbuchreihe »Schadenfreies Bauen« stellt das gesamte Gebiet der Bauschäden dar. Erfahrene Bausachverständige beschreiben die häufigsten Bauschäden, ihre Ursachen und Sanierungsmöglichkeiten sowie den Stand der Technik. Die Bände behandeln jeweils ein spezielles Konstruktionselement, ein einzelnes Bauwerksteil, ein spezielles Bauwerk oder eine besondere Schadensart.

Band 8

Marc Göbelsmann

Schäden an Abdichtungen in Innenräumen

Abdichtungen in Innenräumen wie Bädern, Sportstätten, Gewerbeküchen oder produzierenden Betrieben können auf vielfältige Weise ausgeführt werden. Die Bandbreite der existierenden Abdichtungsverfahren und -produkte bietet viele Gestaltungsmöglichkeiten, aber auch Risiken mit beträchtlichem Schadenspotenzial. Marc Göbelsmann erklärt in diesem Buch, welche Abdichtungsbauarten für die unterschiedlichen Einwirkungen geeignet sind. Er erläutert die technischen Regelungen zu Abdichtungen in Innenräumen nach DIN 18534 und gibt Handlungsempfehlungen für nicht präzise geregelte Fälle. Häufig anzutreffende Planungs- und Ausführungsfehler werden an Schadensbeispielen aufgezeigt. Damit stellt das Buch eine wertvolle Hilfe für Bausachverständige dar. Die ergänzenden Hinweise zur Schadensvermeidung sind besonders für Planer und Ausführende interessant.

Der Autor:

Dr.-Ing. Marc Göbelsmann ist geschäftsführender Gesellschafter der aedicon GmbH in Berlin und ö.b.u.v. Sachverständiger für das Fachgebiet »Schäden an Gebäuden«. Er beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit bauphysikalischen und abdichtungstechnischen Themen.

An der Beuth Hochschule für Technik Berlin lehrt er als Gastprofessor die Fächer Bauphysik und Baukonstruktionen. Darüber hinaus ist er Autor zahlreicher Fachveröffentlichungen.

ISBN 978-3-7388-0025-8



9 783738 800258