

# Schadensfreie niveaugleiche Türschwellen

Forschungsarbeit:	Z6 – 10.08.18.7 – 07.33 / II 2 - F20-07-040 Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren.
Bearbeitet durch:	AlBAU, Aachener Institut für Bauschadensforschung und angewandte Bauphysik, gem. GmbH, Aachen
Projektleiter:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Oswald
Autoren:	Dipl.-Ing. Ruth Abel Dipl.-Ing. Klaus Wilmes

## Kurzbericht

### 1. Problemstellung und Ziel

Niveaugleiche Türschwellen werden nicht nur im alten- und behindertengerechten Bauen sowie von gewerblichen und privaten Nutzern gefordert, sondern sind häufig auch Voraussetzung für eine Wohnungsbauförderung. Politische Zielsetzung ist, dass alters- und krankheitsbedingte Einschränkungen möglichst keinen Wohnungswechsel und keine Heimunterbringung erforderlich machen.

Der Übergang zwischen feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen und nicht feuchtigkeitsbeanspruchten Bereichen, wie er einerseits bei Außenschwellen an Dachterrassen-, Balkon-, Terrassentüren, Hauseingängen und andererseits bei Innenschwellen zu Nassräumen vorkommt, muss abdichtungstechnisch sicher und gegen Hinterlaufen geschützt ausgeführt werden. Das wird am einfachsten durch eine erhöhte Türschwelle erreicht. Zum barrierefreien Bauen sind aber untere Türanschlüsse und –schwelle möglichst vollständig zu vermeiden. Wie die sich widersprechenden Anforderungen der Abdichtungstechnik und der barrierefreien Nutzung in Einklang gebracht werden können, ist Gegenstand dieser Arbeit.

Im vorliegenden Bericht werden zum einen Außenschwellen behandelt, zum anderen Innenschwellen bei mäßig beanspruchten Nassräumen des Wohnungsbaus, in denen nicht sehr häufig mit Brauch- und Reinigungswasser umgegangen wird (unabhängig vom Vorhandensein eines Bodenablaufs).

Seit 2000/2004 regelt auch DIN 18195 „Bauwerksabdichtungen“ niveaugleiche Türschwellen. Trotzdem bieten auch 2009 die meisten Türrahmenprofile immer noch keine konstruktiven Vorrichtungen, um die Abdichtung nach den Regeln von DIN 18195 zuverlässig dicht anzuschließen. Besonders problematisch ist außerdem die Ausführung des Abdichtungsanschlusses im Übergangsbereich zwischen Türrahmen und Leibung.

Funktionsfähige Lösungen setzen die genaue Abstimmung der Leistungsbereiche Rohbau, Abdichtung, Fensterbau, Fassadenbau, Außenanlagen und Außenbeläge voraus.

Die vorliegende Untersuchung hat zum Ziel, typische Schadensursachen unzureichend abgedichteter, niveaugleicher Schwellen aufzuzeigen und Detaillösungen zusammenzustellen, die sich in der Praxis als tauglich erwiesen haben, sowie weitergehende Konstruktionsvorschläge zu entwickeln, die in Abhängigkeit von der Beanspruchungssituation eine dauerhafte, funktionssichere Ausbildung dieser Anschlüsse gewährleisten.

### 2. Recherchen und Erhebungen

#### 2.1 Sachverständigenbefragung

Die Erfahrungen von Sachverständigen für Schäden an Gebäuden, die 2008 durch eine Umfrage unter 55 Sachverständigen zusammengetragen wurden, belegen, dass fehlerhafte Ausführungen niveaugleicher Schwellen immer noch zu erheblichen Schäden führen. Folgende Ursachenschwerpunkte werden in der Befragung genannt:

- In 98 der insgesamt 139 aufgeführten Schadensfälle der Sachverständigenumfrage wird die Hinterläufigkeit des Abdichtungsrandes am Schwellenprofil als eine der Schadensursachen genannt. Die Abdichtungsschichten im Schwellenbereich

sind nämlich häufig nicht bis zur Oberkante des Belages aufgekantet und dicht verwahrt, sondern enden darunter. Oft lassen die Türschwellenprofile einen abdichtungstechnisch funktionsfähigen Anschluss der Dichtungsbahnen nicht zu. Dies gilt sowohl für die Türschwellen an Hauseingängen, Dach- und Gartenterrassen, Balkonen als auch an Nassräumen und Wohnbadezimmern.

- In den Leibungsbereichen der Türen (Außentüren und Innentüren) fehlen nach der Befragung ebenfalls jegliche Anschlussmöglichkeiten für eine Abdichtung, auch hier kann der Abdichtungsrand hinterlaufen werden. Bei den Außenschwellen wird diese Problemstelle in 104 von 139 genannten Schadensfällen als Schadensursache genannt. Bei 182 von insgesamt 214 Schadensfällen bei Innenschwellen wird die Hinterläufigkeit im Leibungsbereich als eine der Ursachen für Durchfeuchtungen aufgeführt.
- Aufgrund unzureichender Konstruktionshöhen auf den angrenzenden Außenflächen ist häufig ein ausreichendes Gefälle in Verbindung mit den entsprechenden Abläufen sowie die Anordnung von Gitterrostrinnen an Außenschwellen nicht realisierbar.
- In 29 von 139 Fällen werden fehlende Maßnahmen zur Reduzierung der Wasserbeanspruchung in den Übergangsbereichen (Überdachungen etc.) als mit schadensursächlich benannt.
- Auch im Innenbereich werden viele Schäden an Nassräumen oder Wohnbadezimmern auf eine mangelhafte Entwässerungssituation (Abläufe, Gefälle) zurückgeführt.

## 2.2 Sichtung von Produktinformationen und Herstellerbefragung

Die Sichtung von Produktinformationen sowie eine eigens dazu durchgeführte Herstellererhebung ergeben nur wenige Herstellerlösungen mit werkseitig vorbereiteten Anschlussmöglichkeiten einer Abdichtung in niveaugleichen Türschwellenbereichen. Im Regelfall muss der Planer die Detaillösungen selbst entwickeln und kann nicht auf Muster-Lösungen zurückgreifen.

## 2.3 Befragung von Planern und besichtigte Objekte

Darüber hinaus sind im behindertengerechten Bauen tätige Architekten und Ingenieure zu ausgeführten Objekten und Angaben über die Konstruktionsweisen und positiven Praxiserfahrungen mit nicht – oder nur sehr gering – über den Belägen angeordneten Schwellen befragt worden. Acht Neu- und modernisierte Altbauten mit einer Standzeit von im Mittel vier Jahren konnten besichtigt und – soweit möglich – untersucht werden. Die zur Verfügung gestellten Planunterlagen sind ausgewertet worden, die gut funktionierenden Schwellendetails sind im Bericht dargestellt.

## 3. Technische Regelwerke

Die technischen Regelwerke werden im vorliegenden Bericht getrennt für Außen- und Innenschwellen ausführlich dargestellt und anschließend beurteilend zusammengefasst.

Zu den wesentlichen Regelwerken für die Nutzungsanforderungen an niveaugleiche Schwellen gehören die [DIN 18024-2], die [DIN 18025], Teile 1 und 2 sowie die [E DIN 18040] mit den Teilen 1 und 2 (die endgültige Fassung des Teils 1 erscheint voraussichtlich Mitte 2010). Darin wird gefordert, dass untere Türansläge und Schwellen zu vermeiden sind. Sofern sie technisch nicht vermeidbar sind, dürfen sie nicht höher als 2 cm sein.

Die [DIN 18195-5] und [DIN 18195-9] regeln die Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen. Für niveaugleiche Türschwellen werden besondere Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser oder das Hinterlaufen der Abdichtung gefordert (Vordächer, Rinnen mit Gitterrosten etc.). Ähnliche Anforderungen sind in den Flachdachrichtlinien [ZVDH 2008] formuliert.

Das Merkblatt des Zentralverband Deutsches Baugewerbe [ZDB 2010] regelt zusätzlich die Ausführung von Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten, wie sie überwiegend bei Nassräumen als auch bei Balkonen zur Ausführung kommen. Alle Abdichtungsregeln heben hervor, dass barrierefreie Übergänge Sonderkonstruktionen sind, die einerseits eine intensive Koordination zwischen Planern und Ausführenden und andererseits aber auch besondere Maßnahmen wie Türrahmen mit Anschlussflansch oder Vordächer erforderlich machen.

Weitere Anforderungen, z.B. an den Wärmeschutz und die Luftdichtheit, werden in der DIN 4108 und in der Energieeinsparverordnung [EnEV 2009] formuliert. [DIN 4108-2] enthält die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz zur Vermeidung von Schimmelpilzschäden und zeigt im Beiblatt 2 [DIN 4108-Bbl 2] wärmeschutztechnisch gute Ausführungsbeispiele auf.

Die EnEV fordert, dass der Einfluss konstruktiver Wärmebrücken auf den Jahresheizwärmebedarf so gering wie möglich gehalten wird. Die erforderliche Luftdichtheitsschicht ist nach [DIN 4108-7] auszuführen.

#### 4. Schadens- und Ausführungsbeispiele für Außen- und Innenschwellen

Anhand von untersuchten Schadensfällen werden typische ausführungstechnische Probleme an den Abdichtungen und Abdichtungsanschlüssen der niveaugleichen Schwellen aufgezeigt und veranschaulicht. Dabei werden die Ursachenzusammenhänge im Einzelnen untersucht und erläutert.

Offensichtlich kommt es bei starker Wasserbeanspruchung der Schwelle im Zusammenhang mit Fehlern bei der Ausführung des Abdichtungsanschlusses immer wieder zu gravierenden Schäden.

Die ausführliche Dokumentation ausgeführter Beispiele für Außen- und Innenschwellen, die im Durchschnitt seit vier Jahren schadensfrei funktionieren, belegt allerdings, dass in der Praxis niveaugleiche Schwellen mit Erfolg realisiert werden können. Da fast nie normentsprechende Anflanschmöglichkeiten an der Schwelle und am Blendrahmen vorhanden sind, wird auch eine völlig konsequente Weiterführung des Anschlusses am seitlichen Blendrahmen sehr selten ausgeführt. Trotzdem sind an den untersuchten Objekten keine Schäden aufgetreten. Die Anschlüsse sind allerdings i.d.R. vor unmittelbarer Witterungsbeanspruchung geschützt.

Aus den durchgeführten Untersuchungen lässt sich ableiten, dass die den derzeitigen Regelwerken entsprechenden Lösungen in den meisten Anwendungsfällen als unnötig aufwendig einzuschätzen sind. Daher sind in Abhängigkeit von der realen Wasserbeanspruchungssituation oft einfachere Lösungen sinnvoll und anzustreben.

#### 5. Ausführungsempfehlungen zu den Außentürschwellen

Damit niveaugleiche Außentürschwellen schadensfrei konstruiert werden können, ist bereits zu Beginn der Planung die Aufbauhöhe des Bodens innen und außen festzulegen und der sich daraus ergebende Deckenversprung zu berücksichtigen.

Die Zuverlässigkeit des Anschlusses kann durch Beachtung folgender Gesichtspunkte erheblich erhöht werden:

- Schutz vor direkter Bewitterung
- Realisierung einer Mindestschwellehöhe
- unmittelbare Entwässerung des Schwellenbereiches (Entwässerungsrinne, Gefällegebung vom Anschluss wegführend)
- Schaffung von Anschlussmöglichkeiten für Anflanschung oder für Flüssigkunststoffe
- Minderung der Folgen bei Wasserdurchtritt
- Wahl des Abdichtungsaufwandes in Abhängigkeit von der Beanspruchungssituation
- Konzeption von handwerklich einfach ausführbaren Details
- Einhaltung der Anforderungen an den Wärmeschutz und die Luftdichtheit

Nach Auffassung der Bearbeiter kann der erforderliche Abdichtungsaufwand im Bereich der niveaugleichen Schwelle im Wesentlichen von der zu erwartenden Wasserbeanspruchung abhängig gemacht werden. Diese kann in Abhängigkeit von der Schlagregenbeanspruchungsgruppe [DIN 4108-3], der Orientierung der Schwelle zur Himmelsrichtung [DIN EN 927-1] sowie dem baulichen Schutz [DIN EN 927-1] (geschützt, teilweise geschützt oder nicht geschützt) in drei Klassen eingeteilt (siehe Tab. 5-1) werden.

Lage	Schlagregenbeanspruchungsgruppe								
	I			II			III		
	NW-NO	NO-SO	SO-NW	NW-NO	NO-SO	SO-NW	NW-NO	NO-SO	SO-NW
geschützt	1	1	2	2	2	3	2	3	3
teilw. geschützt	1	2	3	2	3	3	3	3	3
ungeschützt	2	3	3	3	3	3	3	3	3

**Wasserbeanspruchungsklasse 1 (WBK 1):** niedrige Wasserbeanspruchung

**Wasserbeanspruchungsklasse 2 (WBK 2):** mittlere Wasserbeanspruchung

**Wasserbeanspruchungsklasse 3 (WBK 3):** hohe Wasserbeanspruchung

**Tabelle 5-1:** Wasserbeanspruchungsklassen (WBK) in Abhängigkeit von der Schlagregenbeanspruchungsgruppe und dem baulichen Schutz

## Schadensbeispiel:

In Aachen (Schlagregenbeanspruchungsgruppe II) ist eine im 3. Obergeschoss befindliche Türschwelle auf der Nordseite eines fünfgeschossigen Gebäudes durch einen 1,3 m auskragenden und die Tür seitlich um ca. 1 m überragenden Balkon ausreichend geschützt und kann in die Wasserbeanspruchungsklasse 2 eingestuft werden.

Eine entsprechende Türschwelle im 10. Geschoss, die zur Hauptwetterrichtung orientiert ist, wird unter sonst gleichen Voraussetzungen in die Wasserbeanspruchungsklasse 3 eingestuft.

Unabhängig von der Wasserbeanspruchung sollten für Türschwellen im Außenbereich Gitterrostrinnen sowie eine Gefälleausbildung der Abdichtungsebene und erforderlichenfalls auch des Belages – vom Anschluss wegführend – ausgeführt werden.

Der nachfolgenden Tabelle können Mindestanforderungen an die Abdichtungsmaßnahmen in Abhängigkeit von der Wasserbeanspruchungsklasse entnommen werden. Im Bericht werden verschiedene Ausführungsvarianten angegeben und detailliert.

	Wasserbeanspruchungsklasse		
	WBK 1	WBK 2	WBK 3
Grundsätzliche Forderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anordnung einer Gitterrostrinne (Verzicht auf Gitterrostrinne möglich bei WBK1 und ausreichendem Schutz der Schwelle)</li> <li>- Gefälle der Abdichtungsebene möglichst vom Anschluss wegführend</li> <li>- Ausbildung des Oberflächengefälles in Abhängigkeit vom Belag</li> <li>- der Witterung ausgesetzte Abdichtungsabschlüsse müssen immer mit Überhangstreifen oder Dichtstofffasen gegen Hinterlaufen gesichert werden, Dichtstofffasen sind regelmäßig zu warten</li> </ul>		
Abdichtungsabschluss auf der Außenseite der Tür			
Schwelle, Aufkantungshöhe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdichtung im Schwellenbereich möglichst bis OK Belag aufkanten (Abschluss auf der Schwelle oder mit Stellblech) und hinterlaufsicher verwahren</li> <li>- Bei ausreichendem Schutz der Schwelle und Verzicht auf eine Gitterrostrinne ist eine Verbundabdichtung (AIV) auf Balkonen möglich, andernfalls ist der Anschluss mit Flüssigabdichtung (FLK) herzustellen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdichtung im Schwellenbereich möglichst bis OK Belag aufkanten (Abschluss auf der Schwelle oder mit Stellblech) u. hinterlaufsicher verwahren, Anschlussbreite 20 - 50 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdichtung im Schwellenbereich möglichst bis OK Belag aufkanten und hinterlaufsicher verwahren, mind. 50 mm Anschlussbreite, Klemmprofil/-schiene nach DIN 18195 erforderlich, oder:</li> <li>- Anschlussausbildung mit vorgefertigter Herstellerlösung</li> </ul>
Aufkantung - Leibung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdichtung 0 - 5 cm über OK Belag aufkanten und hinterlaufsicher verwahren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdichtung 5 - 15 cm über OK Belag aufkanten</li> <li>- bahnenförmiges Abdichtungsende mit Klemmprofil sichern</li> <li>- Flüssigabdichtung (keine Einbauteile erforderlich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdichtung mindestens 15 cm über OK Belag aufkanten und Bahnenabdichtung mit waagerechten Klemmprofilen/-schiene nach DIN 18195 sichern</li> <li>- Flüssigabdichtung (keine Einbauteile erforderlich) oder:</li> <li>- Anschlussausbildung mit vorgefertigter Herstellerlösung</li> </ul>
Anschluss an den Blendrahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- übliche Lösungen für Fensterrahmenanschlüsse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bahnenförmige Abdichtung 20 - 50 mm auf den Blendrahmen führen und mech. fixieren</li> <li>- Flüssigabdichtungen mindestens 20 mm auf den Blendrahmen führen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abdichtung mit senkrechten Klemmprofilen/-schiene nach DIN 18195 sichern; bei PVC-Materialien: nach Absprache mit Türhersteller ggf. homogene Verschweißung möglich</li> <li>- Flüssigabdichtungen mit einer Klebrebreite von mindestens 50 mm auf den Blendrahmen führen, oder:</li> <li>- Anschlussausbildung mit vorgefertigter Herstellerlösung</li> </ul>
Abdichtungsabschluss auf der Innenseite der Tür			
	<p>Voraussetzung: feuchtigkeitsbeständige Türschwelle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die äußere Abdichtung wird bis zur inneren Flucht der Außenwand geführt und an der inneren Leibung aufgekantet</li> <li>- Der Abdichtungsanschluss erfolgt nach Türeinstbau durch rückläufigen Stoß (z.B. mit Flüssigabdichtungen). Die Luftdichtungsschicht wird im unteren Bereich in die Abdichtungsmaßnahmen mit einbezogen</li> </ul>		

**Tabelle 5-2:** Mindestanforderungen an die Abdichtungsmaßnahmen in Abhängigkeit von der Wasserbeanspruchungsklasse

Bei geringer Wasserbeanspruchung (WBK 1) ist die Abdichtung im Schwellenbereich bis Oberfläche Belag aufzukanten und dort hinterlaufsicher zu verwahren. Der Anschluss am Blendrahmen kann mit Hilfe eines Abschlusswinkels, auf dem die Abdich-

tion endet, und einer Dichtstoffase zum Blendrahmen hin ausgeführt werden. Bei einer geschützt liegenden Schwelle reicht eine geringere Aufkantungshöhe in den Leibungen (0 - 5 cm) aus, wie dies auch bei den seitlichen Fensterbankanschlüssen üblich ist. Derartige Abdichtungsmaßnahmen werden in der Regel nach dem Einbau der Tür ausgeführt.

Auf Balkonen oder Laubengängen, auf denen die Schwelle durch eine weit auskragende Überdachung ausreichend geschützt ist und deshalb auf eine Gitterrostrinne verzichtet werden kann, kann eine Verbundabdichtung (AIV) bis an die Schwelle ausgeführt werden.

Bei einer mittleren Wasserbeanspruchung (WBK 2) sind die erforderlichen Gitterrostrinnen ebenfalls von der Abdichtung zu unterfahren. Verbundabdichtungen sind in diesen Anwendungssituationen nicht geeignet. Der Abdichtungsanschluss an das Türschwelleprofil kann in diesen Fällen mit Flüssigkunststoffen (FLK) nach [DIN 18195-2] ausgeführt werden. Die Anschlussbreite an der Schwelle sollte 20 – 50 mm betragen.

Bei hoher Wasserbeanspruchung (WBK 3) sind grundsätzlich die in DIN 18195 vorgesehenen Lösungen mit bahnenförmiger Abdichtung erforderlich. Diese können als äußere Anflanschung oder durch Hinterfahren der Schwelle realisiert werden.

Bei Außenwänden mit Wärmedämmverbundsystem oder Bekleidungen mit Dämmungen kann die Abdichtung in der Flucht der tragenden Wandschale bis auf das Türprofil geführt und mit den entsprechenden Klemmprofilen oder Klemmschienen gesichert werden, wenn der Türrahmen in der Flucht der Außenwandoberfläche der tragenden Wand liegt. Diese Lösung ist ausführungstechnisch relativ einfach durchführbar, da die Abdichtung nicht in einen Leibungsbereich geführt werden muss.

Ist der Türrahmen gegen einen Anschlag gesetzt (ein- oder zweischaliger Wandaufbau), ist die Abdichtung in den mehrfach gekanteten Türleibungsbereich zu führen. Hierfür eignet sich die Ausführungsvariante eines Herstellers, der einen vorkonfektionierten Abdichtungsanschluss entwickelt hat.

Bei hoher Wasserbeanspruchung (WBK 3) bietet neben der Außenanflanschung nach Einbau der Türkonstruktion die Ausführung der Abdichtungsarbeiten vor dem Einbau der Türen aus technischer Sicht die Vorteile, dass Rolladenführungsschienen etc. von der Abdichtung hinterfahren werden und die Abdichtungsabschlüsse nicht im wasserbeanspruchten Bereich liegen. Das Schwellenprofil muss allerdings feuchtigkeitsbeständig sein. Die Abdichtung wird bei dieser Lösung über den Deckenversprung nach innen geführt. Nach Einbau der Türelemente und Türschwelleprofile wird der Abdichtungsanschluss entweder auf der Innenseite oder auf der Außenseite der Tür ausgeführt. Hierfür eignen sich besonders bahnenförmige Abdichtungsstoffe, die sich den engen Radien anpassen können, wie Kunststoffabdichtungen, aber auch Flüssigabdichtungen, die inzwischen als bewährt gelten können. Ein Anschluss auf der Innenseite liegt darüber hinaus witterungsgeschützt, so dass mit dieser Lösung ein hohes Sicherheitsniveau erreichbar ist.

Der notwendige Abdichtungsaufwand und die Anforderungen an eine detaillierte Planung und handwerklich gute Ausführung sind insbesondere bei hoher Wasserbeanspruchung groß. Die Aufgabenstellung ließe sich wesentlich einfacher und zuverlässiger lösen, wenn die Schwellenprofile und die unteren Bereiche der anschließenden Blendrahmenprofile werkseitig vorkonfektioniert für einen dichten Abdichtungsanschluss vorbereitet wären. Da das barrierefrei Bauen zunehmend an Bedeutung gewinnt, sollten die Hersteller von Türen und Türschwelleprofilen sich daher dringend dieses Themas annehmen und Profile mit den entsprechenden Anschlussmöglichkeiten entwickeln.

Im Bereich niveaugleicher Türschwelle ist der Wärmeschutz der Außenwand bzw. der Tür unterbrochen. Die Dämmung dieser konstruktionsbedingten Wärmebrücke ist problematisch, da durch Anordnung der Abdichtung und eines Gitterrostes (inkl. Ablauf) in der Regel sehr wenig Platz für Dämmschichten zur Verfügung steht. [DIN 4108 Bbl. 2] stellt Ausführungsbeispiele nicht niveaugleicher Türschwelle dar, die 50 mm Dämmung auf der Oberseite und auf der Stirnseite der Decke vorsehen. Es gibt allerdings keine Beispiel für niveaugleiche Schwelle.

Lässt sich der erhöhte Wärmeschutz nach [DIN 4108 Bbl. 2] z.B. aufgrund nur geringer zur Verfügung stehender Höhen oder aufgrund eines erforderlichen mechanischen Schutzes im Schwellenbereich nicht realisieren, so sollte bei insgesamt geringer Auswirkung auf den Endenergiebedarf, also bei einer geringen Anzahl an Schwelle und nur weniger Meter an Wärmebrücken, zugunsten einer abdichtungstechnisch und mechanisch sicheren Lösung auf einen erhöhten Wärmeschutz verzichtet und statt dessen lediglich ein Mindestwärmeschutz nach [DIN 4108-2] ausgeführt werden. In dem Bericht werden verschiedene Lösungsmöglichkeiten dargestellt.

Hinsichtlich der Luftdichtheit und des Tauwasserschutzes werden folgende Empfehlungen an die Ausbildung des Anschlusses gegeben:

- Die untere Anschlussfuge muss luftdicht ausgebildet werden, die Lage der Luftdichtheitsschicht ist unwesentlich. Prinzipiell sind hierfür auch die Abdichtungsmaßnahmen auf der Außenseite der Tür geeignet. Eine weitere Luftdichtheitsschicht ist nicht zwingend erforderlich.
- Die Dampfdichtigkeit der inneren/äußeren Abdichtung spielt nur eine untergeordnete Rolle. Nach Auffassung der Verfasser muss diese nicht zwingend dampfdichter ausgeführt sein als die Abdichtung auf der Außenseite.

## 6. Ausführungsempfehlungen für Türschwellen zu Nassräumen

### 6.1 **Abdichtungsstoffe und Beanspruchungssituationen**

Bahnenförmige Abdichtungen nach DIN 18195-5 werden in den Nassräumen des Wohnungsbaus praktisch nicht mehr eingesetzt, da deren Ausführung sehr aufwendig ist. Die Bahnen passen sich schlecht an den z. T. verwinkelten Untergrund an und sind zudem durch Schutzschichten zu überdecken. Bei Bahnenabdichtungen liegt die Abdichtung im Bodenbereich unter dem Estrich und ist im Türschwellenbereich aufzukanten. Auch an den Wänden sind bahnenförmige Abdichtungen problematisch, da auf einem solchen Untergrund nicht unmittelbar gefliest werden kann.

Bahnenförmige Abdichtungen werden daher in der Regel nur bei feuchtigkeitsempfindlichen Untergründen (z.B. Holz, Holzwerkstoffen, Gipswerkstoffen, Calciumsulfatestrichen, etc.) und/oder bei hoher Wasserbeanspruchung in gewerblich genutzten Nassräumen o. ä. eingesetzt. Aus hygienischen Gründen werden diese Maßnahmen häufig in Kombination mit Verbundabdichtungen ausgeführt.

Die üblicherweise im Wohnungsbadezimmer eingesetzten spachtelbaren Abdichtungen im Verbund (AIV) mit den Belägen haben mittlerweile ihre volle Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit in der Praxis bewiesen. Die Abdichtungsstoffe sind inzwischen in der DIN 18195-2 „Bauwerksabdichtungen. Teil 2: Stoffe“ geregelt, allerdings steht die Überarbeitung der [DIN 18195-5] mit der Bemessung und Ausführung der Nassraumabdichtung noch aus. Entsprechend den Merkblättern des ZDB [ZDB 2010] u.a. sind die Abdichtungen im Verbund für die hier behandelte mäßige Beanspruchung geeignet.

Für die hier behandelten Wohnungsbadezimmer gilt Folgendes:

- Es sind „direkt beanspruchte“ und „indirekt beanspruchte“ Flächen zu unterscheiden.
- Als direkt beansprucht gelten Wand- oder Bodenflächen im unmittelbaren Spritzwasserbereich der Badewanne oder (niveaugleichen) Dusche. Dazu zählen auch die Bodenflächen unmittelbar vor der Dusch- oder Badewanne – es sei denn, dass durch einen wirksamen Spritzwasserschutz im geschlossenen Zustand keine nennenswerte Wassermenge auf den Boden gelangt.
- Bei Fußböden mit Bodenablauf gilt die gesamte Bodenfläche als direkt beanspruchte Fläche.
- Direkt beanspruchte Flächen in Badezimmern sind als „mäßig beansprucht“ (Beanspruchungsklasse A 0 nach [ZDB 2010]) einzustufen und können mit Verbundabdichtungen abgedichtet werden.

Ausnahme:

Holzwerkstoffe sind als direkter Untergrund für Verbundwerkstoffe nicht geeignet.

Sonstige feuchtigkeitsempfindliche Untergründe (z.B. Gipswerkstoffe) sind bei direkter Beanspruchung nur bei Bodenflächen ohne Bodenablauf und bei Wandflächen zulässig.

- Alle übrigen Flächen des Badezimmers gelten als indirekt beansprucht. Sie sind lediglich gering beansprucht und benötigen grundsätzlich keine Abdichtung unter der Voraussetzung, dass der Untergrund feuchtigkeitsunempfindlich ist. Sie können selbstverständlich optional abgedichtet werden.

Feuchtigkeitsempfindliche Untergründe sind mit Verbundabdichtungen zu versehen.

Holzwerkstoffe sind als unmittelbarer Untergrund für Verbundabdichtungen nicht geeignet.

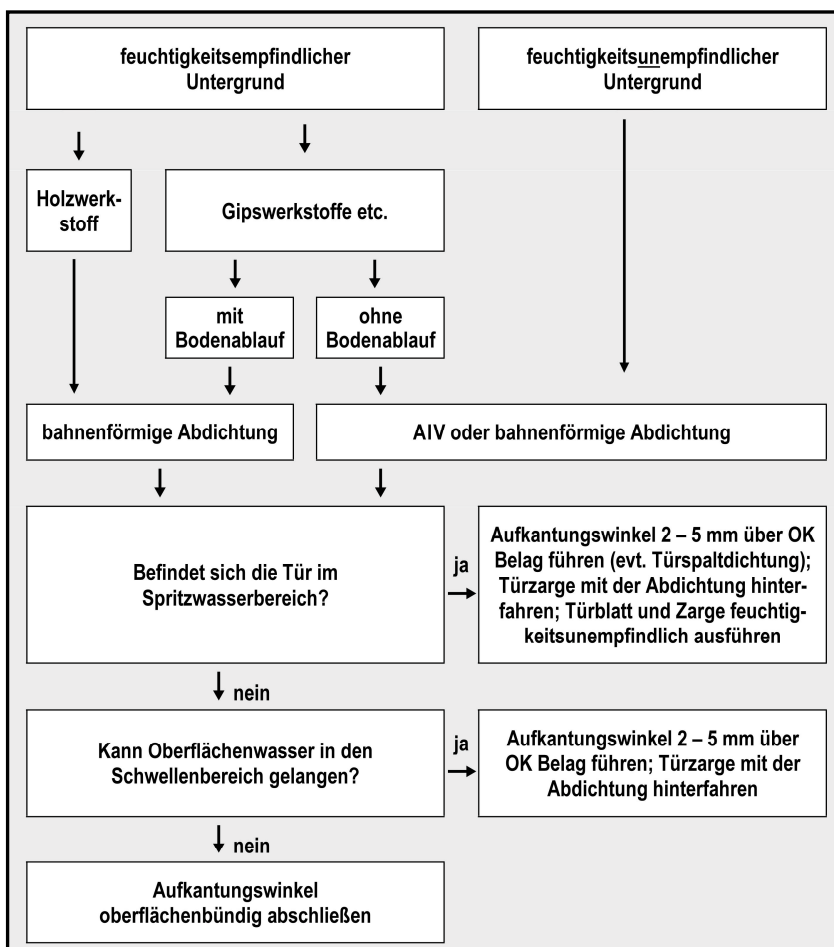
### 6.2 **Maßnahmen im Türschwellenbereich**

Die untersuchten Objekte mit Nassräumen und Wohnungsbadezimmern, die nicht nach DIN 18195 abgedichtet wurden, sind schadensfrei geblieben, da neben den Verbundabdichtungen zusätzliche begleitende Maßnahmen ausgeführt wurden.

Folgende Maßnahmen sind zu empfehlen:

- Reduzierung der Wasserbeanspruchung im Türschwellenbereich
- Zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen im Türschwellenbereich
- Minderung der Folgen bei Wasserdurchtritt

Die Wasserbeanspruchung des Türschwellenbereichs wird erheblich reduziert, wenn die Dusche möglichst weit von der Tür entfernt angeordnet wird. Die Schwelle sollte auf jeden Fall außerhalb des Spritzwasserbereichs der Dusche liegen. Ist dies nicht durch Anordnung der Dusche realisierbar, sollte ein wirksamer Spritzwasserschutz angeordnet werden. Dicht schließende Duschkabinen reduzieren die Wasserbeanspruchung der angrenzenden Flächen erheblich. Duschvorhänge zählen nicht zu den wirksamen Spritzwasserschutzmaßnahmen, da ihre Wirksamkeit nutzerabhängig ist. Sofern Hilfspersonal beim Duschen erforderlich ist (z.B. im Pflegeheim) und daher kein wirksamer Spritzwasserschutz ausgeführt werden kann, sind aufwendigere, abdichtungstechnische Maßnahmen erforderlich.



**Abb. 6-1:** Flussdiagramm zu den erforderlichen Abdichtungsmaßnahmen auf Bodenflächen mit niveaugleichen Duschen bei mäßiger Beanspruchung

Zur Sicherstellung des zügigen Abflusses des Duschwassers sollte in der Duschzone ein Gefälle von ca. 2 % und ein leistungsfähiger Ablauf ausgeführt werden. Hierfür bieten sich Unterbauelemente mit vorgefertigtem, integriertem Gefälle an. Bei fehlendem wirksamen Spritzwasserschutz sollte die Duschzone ausreichend groß dimensioniert werden (mindestens 1,5 x 1,5 m). Sofern sich die Wasserbeanspruchung auf den Duschbereich beschränkt, kann außerhalb der Duschzone auf ein Gefälle verzichtet werden.

Die Abdichtung der Bodenflächen in den hier behandelten Nassräumen erfolgt in der Regel mit Abdichtungen im Verbund unmittelbar auf dem Estrich. Im Bereich der Türschwelle wird die Abdichtung auf einen im Estrich eingebauten, korrosionsgeschützten Metallwinkel geführt. Der senkrechte Schenkel des Winkels sollte 2 - 5 mm über den Belag

geführt werden. Liegt der Türschwellenbereich außerhalb des unmittelbaren Spritzwasserbereichs, kann auf ein Hinterfahren der Türzargen mit der Abdichtung verzichtet werden. Ansonsten sind die Zargen erst nach Ausführung der Abdichtungsarbeiten zu setzen.

Zur Minderung der Folgen bei eventuellem Wasserdurchtritt ist es sinnvoll, in den anschließenden Zugangsräumen (z.B. Diele) zu dem Nassraum feuchtigkeitsbeständige Oberbeläge wie Fliesen oder Plattenbeläge auszuführen. In den angrenzenden Raum eingetragene geringfügige Feuchtigkeit führt dann nicht zur Schädigung des Belages. Die Einbeziehung vorgelagerter Räume in die Abdichtungsmaßnahmen, wie sie im Umkleidebereich von Duschanlagen praktiziert wird, ist im Wohnungsbau nicht erforderlich.

## **7. Literaturhinweise**

### **[DIN 4108-2]**

DIN 4108-2:2003-04 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

### **[DIN 4108-3]**

DIN 4108-3:2001-07 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

### **[DIN 4108-7]**

DIN 4108-7:2001-08 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie –beispiele

### **[DIN 4108 Bbl. 2]**

DIN 4108 Bbl 2:2006-03 „Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele“

### **[DIN 18024-2]**

DIN 18024-2:1996-11 Barrierefreies Bauen – Teil 2: Öffentlich zugängliche Gebäude und Arbeitsstätten; Planungsgrundlagen

### **[DIN 18025]**

DIN 18025-1:1992-12 Barrierefreie Wohnungen, Wohnungen für Rollstuhlbenutzer; Planungsgrundlagen

DIN 18025-2:1992-12 Barrierefreie Wohnungen; Planungsgrundlagen

### **[E DIN 18040]**

E DIN 18040-1:2009-02 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude

E DIN 18040-2:2009-02 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen

### **[DIN 18195-2]**

DIN 18195-2:2009-04 Bauwerksabdichtungen - Teil 2: Stoffe

### **[DIN 18195-5]**

DIN 18195-5:2000-08 Bauwerksabdichtungen - Teil 5: Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen; Bemessung und Ausführung

### **[DIN 18195-9]**

DIN 18195-9:2004-03 Bauwerksabdichtungen - Teil 9: Durchdringungen, Übergänge, An- und Abschlüsse; mit Änderung A1 von 2009-03

### **[DIN EN 927-1]**

DIN EN 927-1:1996-10 Beschichtungsstoffe und Beschichtungssysteme für Holz im Außenbereich – Teil 1: Einteilung und Auswahl

### **[EnEV 2009]**

Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung, vom 29.04.2009

### **[ZDB 2010]**

Entwurf des Merkblattes „Hinweise für die Ausführung von flüssig zu verarbeitenden Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich“, Zentralverband Deutsches Baugewerbe, Januar 2010

### **[ZVDH 2008]**

“Fachregel für Abdichtungen – Flachdachrichtlinie. Regel für Abdichtungen nicht genutzter Dächer; Regel für Abdichtungen genutzter Dächer und Flächen“, Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Ausgabe Oktober 2008