

HolzBrief

AUSGABE 2/2017



HOLZBAU aktuell

Luftfugen statt Wasserfugen im bewitterten Bereich

Im Hochbau soll sichergestellt werden, dass bei Holzbauteilen, die der Witterung ausgesetzt sind, die Holzfeuchte im Jahresmittel unterhalb 24 % verbleibt. Daher sind Wasseranreicherungen am und im Holz zu vermeiden.

Wasserfugen

Werden Holzbauteile im bewitterten Bereich dicht an dicht verbaut bzw. stumpf gestoßen, so entstehen schmale Fugen. Bei Einwirkung von Niederschlägen wird das Wasser hier ohne äußere Einwirkung in die Konstruktion quasi hineingezogen. Dieser Effekt ist besonders stark, wenn die Grenzflächen einer Fuge von sich aus stark saugend wirken (Hirnholzflächen). Dies wird Kapillarfuge bzw. „Wasserfuge“ genannt. (Abb. 1)

Bei der konstruktiven Ausbildung von Fugen ist folgendes zu berücksichtigen:

Es ist nicht möglich, dicht anschließende Fugen herzustellen, die wasserdicht sind. Im Gegenteil, eine handwerklich sauber ausgeführt erscheinende enge Fuge ist von Nachteil, denn umso stärker tritt ein unerwünschter Sogeffekt (Kapillarität) ein.

Luftfugen bei Balkonen

Wasserfugen müssen im Außenbereich vermieden werden, um den Wassereintritt zu unterbinden. Bewitterte Holzbauteile werden nicht über



Abb. 2: Die Querriegel sind mit Luftfuge montiert und verdeckt befestigt. Der Anschluss bleibt frei von Wasseranreicherung.

Kontaktstöße (Kapillarfugen) verbunden, sondern mit einem Abstand von 6 – 10 mm montiert. So entstehen „Luftfugen“, in denen sich keine Feuchtigkeit ansammeln kann.

In verschiedenen Regelwerken werden für bewitterte Holzkonstruktionen Anforderungen an die Mindestbreite von Fugen gestellt. Gemäß Fachregel 02 des Zimmererhandwerks „Balkone und Terrassen“ sind vertikale Fugen zwischen bewitterten Bauteilen mit einem Abstand von mindestens 6 mm auszubilden (Abb. 2 und 3).



Abb. 4: Schadensbild an einer Balkonkonstruktion. Querriegel bzw. Geländerholme sind ohne Luftfuge direkt an dem Pfosten befestigt. Stetiger Wassereintritt hat hier bereits zu einer Holzzerstörung geführt.

Auch bei bewitterten Balkonbrüstungen sind die Bretter mit einem Abstand von ≥ 6 mm zu Querriegeln bzw. Geländerpfosten anzubringen. Zur Trennung können Abstandhalter aus Stahl oder Kunststoff angeordnet werden (Abb. 5).

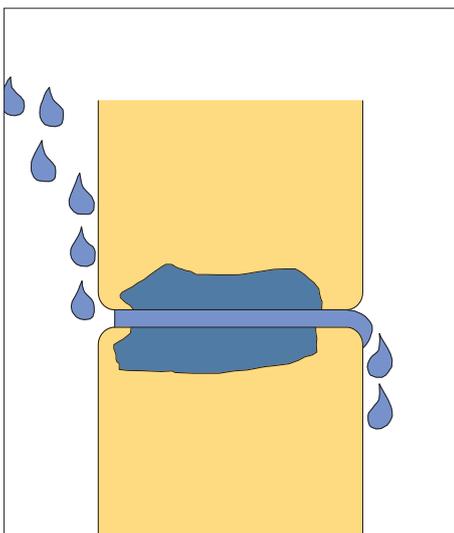


Abb. 1: Bei einer „Wasserfuge“ wird Niederschlagswasser in den Fugenraum hineingezogen. Dadurch kommt es zu einer Feuchteanreicherung, die eine Entwicklung von Holz zerstörenden Pilzen ermöglicht.

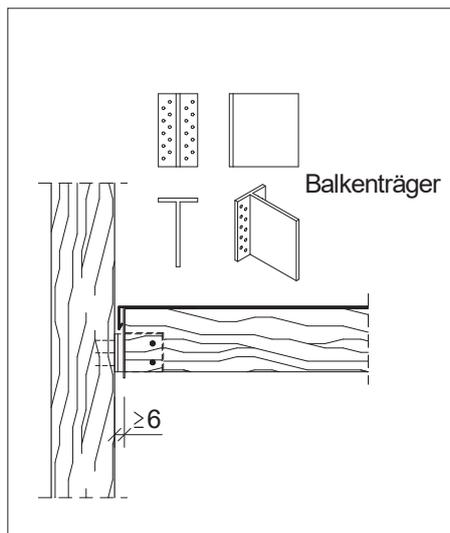


Abb. 3: Ausführung eines Querriegelanschlusses an einen Geländerpfosten nach Fachregel 02. Mit Balkenträgern lassen sich Anschlüsse von Riegeln an Pfosten bzw. Stützen fachgerecht herstellen.

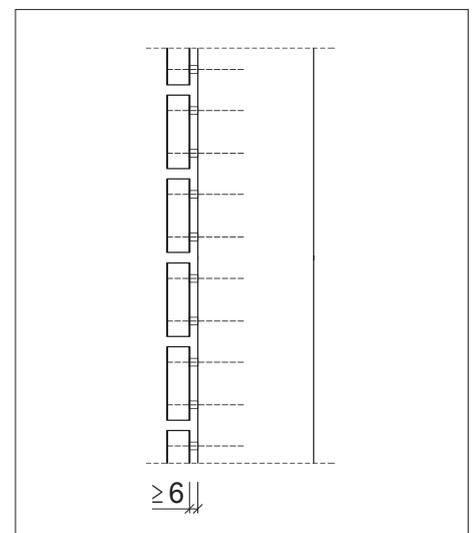


Abb. 5: Horizontale Brettbelegung als Absturzsicherung bei einem Balkon. Der Abstand der Bretter untereinander sollte mindestens 15 mm betragen bzw. Brettstärke bei Beschichtung.

Luffugen bei Holzfassaden

Bei Holzfassaden sind „Wasserfugen“ ebenfalls zu vermeiden. Stumpfe Stöße bei Brettern und erst recht bei Holzwerkstoffplatten führen bald zu Schäden. Daher sollten Fugen mit mindestens 10 mm Breite ausgeführt werden. Diese Empfehlung hat sich in einem Langzeitversuch im Rahmen eines Forschungsprojektes der Holzforschung Austria bestätigt.

Auch die Fachregel 01 „Außenwandbekleidungen“ fordert die Vermeidung von Wasserfugen: „Stumpfe Stöße sind bei vertikaler und diagonaler Brettbekleidung nicht zulässig, da diese Kapillarfugen bilden und zur Wasseraufnahme über das Hirnholz führen.“

Geschosstoß bei vertikaler Bekleidung

Für die Ausbildung horizontaler Stoßfugen (z. B. in Höhe des Geschosstoßes) werden in der Fachregel 01 Ausführungsdetails mit Mindestfugenbreiten festgelegt. (Abb. 6)

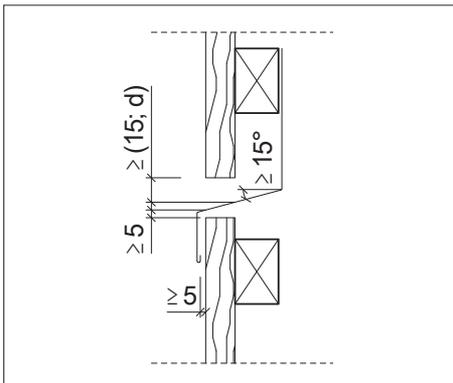


Abb. 6: Horizontale Stoßfuge bei vertikaler Brettbekleidung, Abdeckung mit Z-Profil.



Abb. 7: Metallprofile für Fassadenecken (Y-Form) und für vertikale Fugen werden von verschiedenen Herstellern angeboten.



Abb. 8: Fassadenecke bei Lückenschalung mit schwertförmigem Metallprofil (Y-Form) und beidseitiger Fuge von 10 mm. Das Metallprofil ermöglicht eine saubere Fugenausbildung auch bei Verformungen der Rautenleisten und schützt zusätzlich vor mechanischen Beschädigungen.

Fassadenecke bei horizontaler Bekleidung

Bei Fassadenbekleidungen aus Holz ist bei der Eckausbildung mindestens eine Fugenbreite von 10 mm einzuhalten. Empfehlung Holzforschung Austria: ≥ 10 mm und mindestens Holzdicke bei oberflächenbehandelten Fassaden.

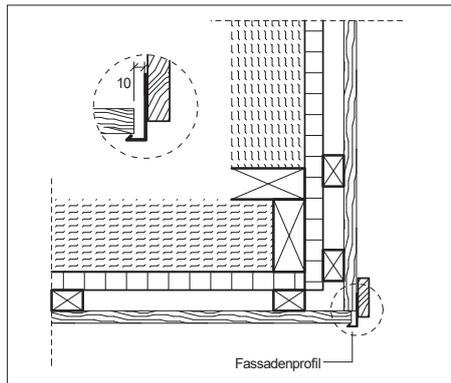


Abb. 9: Fassadenecke bei Profilschalung mit Fassadenprofil (z. B. Blechformteil) und Abdeckbrett. Zwischen Fassadenprofil und den Brettenden ist eine Fuge von 10 mm angeordnet. Die Hirnholzflächen sind durch das Fassadenprofil abgedeckt.

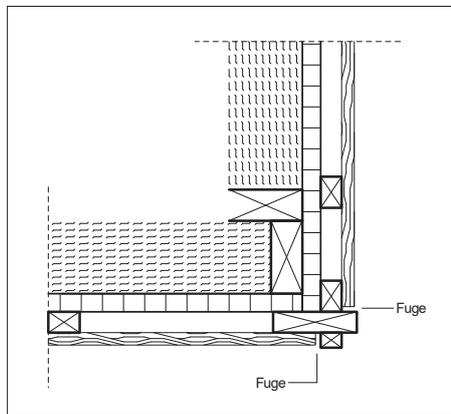


Abb. 10: Fassadenecke bei Profilschalung mit Holzleisten. Der Abstand der unbeschichteten Fassadenbretter zu den Eckleisten beträgt 10 mm. Durch die Luffugen wird das Auslüften (Austrocknen) ermöglicht.



Abb. 11: Weniger gut zu bewerten ist die einfache Eckleiste. Die Profilschalung schließt hier direkt an. Die ungünstige „Wasserfuge“ vergrößert die Feuchteaufnahme des Holzes.

Fensteranschluss

Auch im Anschlussbereich der Fassadenschalung zu den Fensterleibungen ist auf eine ausreichende Fugenbreite von 10 mm zu achten.

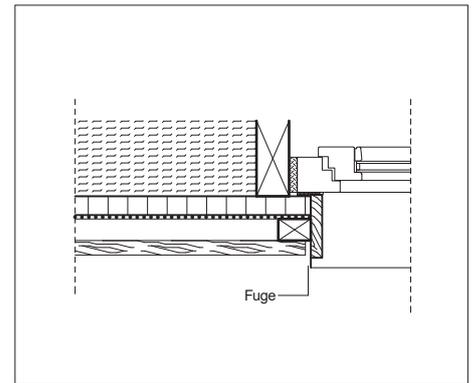


Abb. 12: Die Profilschalung ist mit 10 mm Luftfuge zum Leibungsbrett ausgeführt.

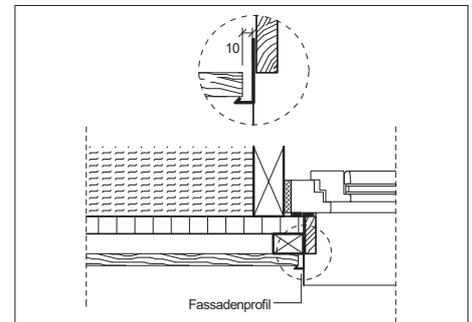


Abb. 13: Anschluss Fensterleibung mit einem speziellen Fassadenprofil für die Leibung, z. B. als Blechformteil.

Hinweis:

DIN ATV 18334 Zimmer- und Holzbauarbeiten (Ausgabe September 2016) verweist auf beide Fachregeln des Zimmererhandwerks:

- Fachregel 01 „Außenwandbekleidungen aus Holz und Holzwerkstoffen“ und
- Fachregel 02 „Balkone und Terrassen“

Modernisierung – Bausubstanz richtig einschätzen.



Foto: Knauf

Eine Bausubstanz, die modernisiert werden soll, entspricht nicht mehr heutigen Wohn- und Komfortansprüchen. Die Einsparung von Energie ist dabei ein Hauptmotiv, aber auch die Gestaltung. Eigentümerfamilien sind zudem bei Durchführung größerer Baumaßnahmen verpflichtet, den Wärmeschutz ihres Hauses zu verbessern. Oder Sie wollen einfach langfristig Heizkosten einsparen.

Die Dämmung der Außenwände kann ein Einsparpotenzial von bis zu 20% des gesamten Energieverbrauchs bieten. Wirtschaftlich ist die Dämmung der Außenwände, wenn „Sowieso-Maßnahmen“ anstehen, z. B. Instandhaltungs- oder Reparaturarbeiten an der Fassade. Grundlage jeder Modernisierung ist eine gründliche Bestandsanalyse. Dazu werden hier wichtige Aspekte betrachtet.

Standfestigkeit des Gebäudes

Eine stabile Gründung ist Voraussetzung für den Einsatz eines Wärmedämmverbundsystems. Denn die Putzbeschichtung, die beim WDVS als alleiniger Wetterschutz dient, kann bei Bewegungen des Gebäudes reißen. In der Folge können Feuchteschäden auftreten.

Bei möglichen Bauwerksbewegungen sind kleinformatige Bekleidungen als vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) besser geeignet. Kalte Luftschichten

Kalte Luftschichten

Vor allem in West- und Norddeutschland wurden ab ca. 1890 zweischalige Außenwandkonstruktionen gebaut. Diese bestehen aus einer Außenschale als Sichtmauerwerk oder auch verputzt, einer Luftschicht und einer inneren Wandschale mit Innenputz. Aufgrund der Erwärmung aus dem Raum kann in der Hohlraum eine Thermik entstehen. Kaltluft wird im unteren Sockelbereich angesogen.

Eine Hohlraum sollte vollständig ausgedämmt werden. Dazu wird mineralisches Dämm-

granulat oder Mineralfaserdämmung im Einblasverfahren eingebracht. Weniger geeignet sind Kunstschäume, da sie zu ungewünschten bauphysikalischen Veränderungen führen (Trennschicht).

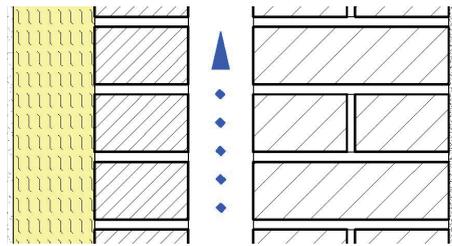


Abb. 1: Kaltluftströmung: Die Luftschicht vermindert die Wirkung der außenliegenden Wärmedämmung.

Erhaltenswerte Fassaden

Soll das Erscheinungsbild eines Hauses nicht verändert werden oder sind Fassaden denkmalgeschützt, so kann die Möglichkeit einer Innendämmung geprüft werden. Die Art der Fassade ist hierbei entscheidend. Der Schlagregenschutz muss beurteilt werden.

Siehe auch Artikel „Innendämmung von Mauerwerk – Schlagregenschutz ist der wichtigste Faktor“ in Holzbau Aktuell 2016-1.

Hinweise zu weiteren Wandtypen:

Geputztes Mauerwerk mit Fassadenbeschichtung	Innendämmung möglich, wenn der Feuchteintrag begrenzt ist
Fachwerk, Gefache mit äußerer Putzschicht	die Dämmdicke sollte begrenzt werden
Geputztes Mauerwerk mit höherem Feuchteintrag	eine Innendämmung sollte in Frage gestellt werden bzw. die Dämmdicke sollte stark begrenzt werden
Fachwerk, Gefache gemauert ohne äußere Putzschicht	Dämmdicke sollte stark begrenzt werden

Fenster

Ein Erhalt der Fenster ist nur unter bestimmten Voraussetzungen sinnvoll:

- Wärmeschutzverglasung, $U_g < 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- doppelte Falzdichtung vorhanden
- luftdichte Anschlüsse
- ausgedämmte Montagefuge



Abb. 3: Fenster im Altbau sind häufig zu klein und die Belichtung der Räume nicht ausreichend. Eine Fassadensanierung bietet die Chance, die Fensterflächen zu vergrößern und ggf. Ausgänge zum Garten zu schaffen. Selbst wenn die Fenster erhaltenswert sind, sollten diese in die neue Dämmebene herausgerückt werden.



Abb. 2: Sichtmauerwerk bei einer einschaligen Wand ist bezüglich einer Innendämmung kritisch zu betrachten. Der Feuchteintrag in die Wand kann erheblich sein. Eine genaue Untersuchung ist erforderlich.

Schwierige Untergründe

Das häufig verwendete Wärmedämm-Verbandsystem (WDVS) benötigt einen technisch einwandfreien Untergrund:

- keine brüchigen Oberflächen
- wenig Unebenheiten
- Dehnfugen bei Gebäudeabschnitten

Eine Lösung bei schwierigen Untergründen bietet eine vertikale, aufgedübelte Grundlattung. An dieser wird die neue Fassade, z. B. Holzfaser-WDVS, befestigt.



Abb. 4: Haustechnische Installationen lassen sich von außen nach-rüsten (Verlegung in der Dämmebene). Ggf. sollte die Dämm-dicke erhöht werden.

Foto: Steico

Wärmebrücken

Typische Wärmebrücken sind Fensterleibungen und Sockelbereiche. Bei Außendämmungen und unveränderter Position der Fenster ist eine Leibungsdämmung ($d \geq 20$ mm) auszuführen. Bei Innendämmungen können die Wärmebrücken bei einbindenden Bauteilen wie Decken oder Innenwände, durch Dämmkeile in den Eckbereichen reduziert werden.

Im Übergang der Fassadendämmung zum Erdreich ist eine Sockeldämmung auszuführen. Je nach gewählter Fassadenart und Ausbildung des Geländeanschlusses (Kiesstreifen, Pflasterung, Terrasse) kann die erforderliche Sockelhöhe unterschiedlich sein.

Ist ein unbeheizter Keller vorhanden, sollte zusätzlich die Kellerdecke von unten gedämmt werden.

Feuchteschutz

Im Zusammenhang mit dem Sockel ist zu klären, ob der Schutz gegen aufsteigende Feuchte durch eine horizontale Abdichtung sichergestellt ist. Auch die Gefahr von eindringendem Wasser an Bauteilanschlüssen ist zu untersuchen und ggf. zu beseitigen.



Foto: Thorben Wengert / pixelio

Abb. 5: Wichtig ist eine Begehung der Innenräume, um feuchte Wandbereiche zu identifizieren und entsprechende Maßnahmen zu planen.

Checkliste zur Dämmung der Außenwände

Bestandsanalyse	✓ Ja	✗ Nein	Bemerkungen und Hinweise	Notizen zur Planung
Das Gebäude ist standsicher, die Gründung ist stabil?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ausführung einer kleinformatischen Bekleidung auf gedämmter Grundlattung.	
Die Steinfestigkeit ist bekannt, die Dübelmontage der Grundlattung ist gewährleistet?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Die Lattung ist tragfähig und sicher mit der Außenwand zu verdübeln. Ggf. Ausreißversuche durchführen.	
Die Außenwand besitzt keine Hohlschicht / Luftschicht?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Die Luftschicht sollte auf jeden Fall ausgedämmt werden. Möglichkeit der nachträglichen Kerndämmung prüfen.	
Das Gebäude besitzt keine erhaltenswerte oder denkmalgeschützte Fassaden?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Die Möglichkeit einer Innendämmung ist zu prüfen (kein erhöhter Feuchteeintrag, ausreichender Schlagregenschutz)	
Die Fenster werden ausgetauscht und in der neuen Dämmebene positioniert?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Leibungsdämmung einbauen. Bei großer Leibungstiefe außen Lichteinfall ggf. durch Schrägen verbessern.	
Eine Horizontalsperre im Sockelbereich ist vorhanden und funktionstüchtig?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bei fehlender Horizontalsperre bzw. Feuchtigkeit im Sockel ist eine Nachrüstung erforderlich.	
Der Übergang der Wanddämmung ins Erdreich und die Ausbildung des Sockels ist geklärt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Aufgraben des Sockelbereiches ist erforderlich. Geeignetes Material für den Sockelbereich auswählen.	
Der Ortgang-Dachüberstand kann die neue Fassade aufnehmen (keine Verbreiterung notwendig)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sind die bestehenden Dachüberstände zu schmal, dann ist eine Verlängerung der Dachüberstände erforderlich. Je nach Zustand des Daches kann eine vorherige Dachsanierung sinnvoll sein.	
Der Trauf-Dachüberstand kann die neue Fassade aufnehmen (keine Verbreiterung notwendig)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Die haustechnischen Installationen (Heizung, Elektro, Kommunikation, ggf. Abwasser) sind ausreichend? Eine Nachrüstung ist nicht erforderlich?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Versorgungsleitungen und ggf. Entsorgungsleitungen können in der Unterkonstruktion der neuen Fassade untergebracht werden.	

Holz im Außenbereich

Abdeckungen und Dachüberstände

Holzkonstruktionen im Außenbereich erfordern bauliche Holzschutzmaßnahmen. Denn diese bestimmen hauptsächlich die Lebensdauer und den Erhalt der Gebrauchstauglichkeit. Die Detailausbildung bestimmt darüber, ob es sich um eine „geschützte Konstruktion unter Dach“ oder eine „frei bewitterte Konstruktion“ handelt. Dies hat Einfluß auf die Materialwahl.

Holzbauteile unter Dach

Werden Holzbauteile im Außenbereich durch ausreichend große Dachüberstände geschützt und Niederschlagswasser direkt abgeleitet, so kann eine Einstufung in die Gebrauchsklasse GK 0 nach DIN 68800-2 „Holzschutz“ erfolgen (Abb. 1). Ein vorbeugender chemischer Holzschutz ist dann unnötig und sogar unzulässig.

Wird der traufseitige Dachüberstand als baulicher Holzschutz meist noch berücksichtigt, so ist er am Ortgang häufig zu knapp ausgeführt. Auch hier markiert die 60°-Linie den geschützten Bereich „unter Dach“ (Abb. 2).

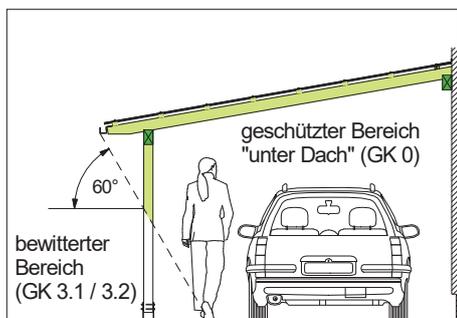


Abb. 1: Beispiel Carport / Überdachung: Sparren, Rähm und der Stützenkopf liegen geschützt „unter Dach“. Begrenzt wird der Schutzbereich des Daches durch die 60°-Linie. Die Dachrinne wird dabei berücksichtigt.

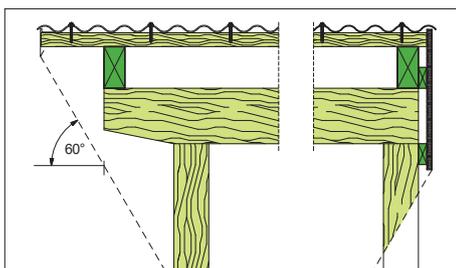


Abb. 2: Beispiel Überdachung: Zur Einstufung in die GK 0 ist am Ortgang entweder ein ausreichend großer Dachüberstand gemäß 60°-Regel (links) oder eine Abdeckung (rechts) anzuordnen.

Holzbauteile bewittert

Für bewitterte Holzbauteile gelten Mindestanforderungen an den konstruktiven Holzschutz:

- Begrenzung der Querschnittsmaße, bei Vollholz $\leq 16 / 16$ cm, bei Brettschichtholz $\leq 20 / 20$ cm
- Verwendung technisch getrockneter Hölzer mit gehobelter Oberfläche
- Verhinderung von Stauwasser in Anschlussbereichen
- Abdeckung von Hirnholzflächen
- direkte Ableitung von Niederschlagswasser
- oberseitige Abdeckung nicht vertikal stehender Bauteile
- Vermeidung von Spritzwasser im Sockelbereich

Außerdem bestehen Anforderungen an die Holzart. Je nach Konstruktion sind die Kernhölzer von Lärche / Douglasie oder Eiche zu verwenden.

Sonderfall Stütze (vgl. Abb. 1):

Eine bewitterte Stütze (senkrecht) kann als Ausnahme nach DIN 68800 in die GK 0 eingestuft werden (Holzart Fichte/Tanne möglich). Allerdings gilt hier zusätzlich die Nutzungsklasse NKL 3. Die Auswahl des Holzes ist somit eingeschränkt. Zu verwenden sind nicht verklebte Vollhölzer oder Brettschichtholz (siehe unten).

Brettschichtholz im Außenbereich

Die Bezeichnung „wetterfest verleimtes Brettschichtholz“ oder „wasserfeste Verleimung“ verleitet Planer und Verarbeiter dazu, dieses Produkt ohne genügende bauliche Holzschutzmaßnahmen im Außenbereich einzusetzen. Vielmehr sollte grundsätzlich jede unmittelbare Bewitterung von Bauteilen aus Brettschichtholz durch konstruktive Maßnahmen verhindert werden. Wird Brettschichtholz im bewitterten Bereich eingesetzt, so sind die o. g. Anforderungen an die Konstruktion einzuhalten. Zusätzlich gilt für Brettschichtholz nach DIN EN 14080 in der NKL 3 eine empfohlene Lamellendicke ≤ 35 mm. Der Hersteller weist die Verwendbarkeit für die NKL 3 ausdrücklich aus.

Balkonkonstruktionen

Für die Ausführung von Balkonen ist die Fachregel 02 des Zimmererhandwerks zu beachten. Hiernach sind bewitterte horizontale Holzbauteile oberseitig abzudecken (vgl. Abb. 3). Dann gilt die Gebrauchsklasse GK 3.1. Verwendet werden dürfen die Kernhölzer von Lärche / Douglasie oder Eiche.

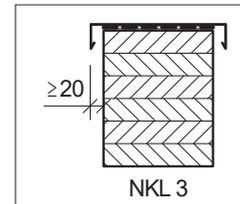


Abb. 3: Erforderliche Abdeckung eines bewitterten horizontalen Brettschichtholzträgers



Abb. 4: Dieser Brettschichtholzträger ist am Ortgang nicht ausreichend geschützt, der Dachüberstand ist hier zu klein. Die Hirnholzfläche hätte abgedeckt werden müssen (Abb. 2 rechts). Besonders stark ist das Schadensbild an der Wetterseite.

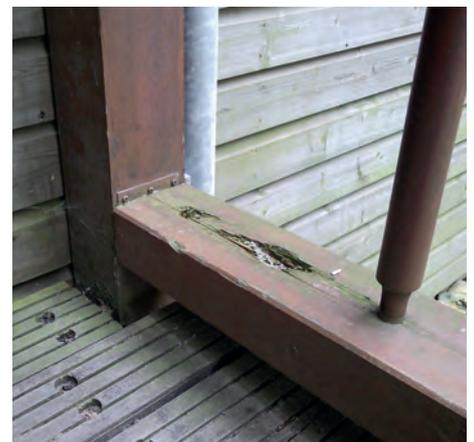


Abb. 5: Bei diesem Balkon wurde der untere horizontale Querriegel ohne oberseitige Abdeckung verbaut. Das Wasser bleibt stehen, eine Schädigung des Holzes ist bereits eingetreten.

Fehlt eine Abdeckung, so sind die horizontalen Konstruktionshölzer in die Gebrauchsklasse GK 3.2 einzuordnen. Die Materialwahl ist noch weiter eingeschränkt. Möglich sind z. B. Kernhölzer von Eiche oder Azobé (Bongossi).

Sockel – Warum das Haus über der Erde steht

Prinzip des Bauens ist seit jeher, das Haus vor eindringendem Wasser und die Bauteile vor schädlicher Feuchte zu bewahren. Ab dem 13. Jahrhundert errichtete man Fachwerkhäuser auf steinernen Sockelmauern (Abb. 1). Die Grundschwelle war somit vor Feuchtigkeit aus dem Erdreich und vor Spritzwasser geschützt.

Diese „baulichen“ Holzschutzmaßnahmen ermöglichten erst dauerhafte Konstruktionen. Zahlreiche historische Fachwerkhäuser belegen dies. Allerdings kam es in früherer Zeit dann zu Schäden an der Grundschwelle, wenn der Abstand von „1 - 1½ Fuß“, das sind ca. 30 – 45 cm, zwischen Schwelle und Boden z. B. durch aufgeworfenen Dreck im Laufe der Nutzung immer weiter reduziert wurde.



Abb. 1: Die Fachwerkschwelle ist zum Schutz vor Bodenfeuchte und Spritzwasser auf einem Steinsockel angeordnet. Und: Gefälle weg vom Haus!

Auch beim modernen Holzbau ist der Abstand der Fußschwelle von Oberkante Gelände im Hinblick auf den Holzschutz ausschlaggebend. Die ideale Sockelhöhe beträgt mindestens 30 cm und kann reduziert werden auf 15 cm bei Anordnung eines Kiesstreifens (Abb. 2).

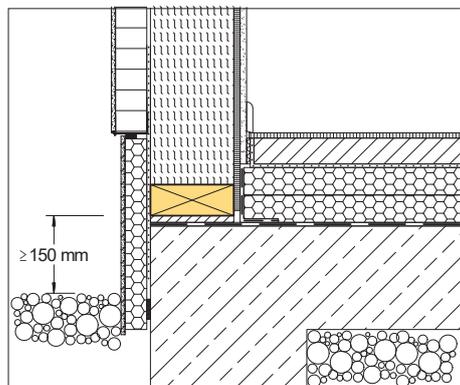


Abb. 2: Der Sockel mit Kiesstreifen stellt eine seit langem bewährte Lösung im Holzrahmenbau dar.



Abb. 3: So mancher wünscht sich bei Starkregen ein hoch über der Erde liegendes Haus. (Foto: ©Thinkstock/iStock)

Werden die Sockelhöhen eingehalten, genügt die obligatorische horizontale Abdichtung. Bei einer Unterschreitung ist eine problematische vertikale Abdichtung notwendig, die

- kaum wasserdicht anzuschließen ist und
- Kondensat im Bereich der Schwelle verursachen kann

→ Gerade aus dieser Abdichtungsmaßnahme (vertikal) kann eine Auffeuchtung im Bereich der Schwelle resultieren!

Doch nicht nur Spritzwasser und aufsteigende Bodenfeuchte kann Häusern zusetzen. Immer öfter kommt es zu Starkregenereignissen und in der Folge zu Überschwemmungen.

Ein Holzhaus legt man nicht tiefer!

Keller werden nicht aus Holz gebaut. Niemand würde also daher auf die Idee kommen, ein Holzhaus in den Boden zu versenken. Oder doch?

Die „sichere“ Höhenlage der Fußschwelle bringt den Nachteil mit sich, dass ca. 2 Stufen zwischen Erdgeschossfußboden und Außenniveau liegen. Dies widerspricht dem Wunsch vieler Baufamilien nach einem möglichst niveaugleichen Übergang zwischen drinnen und draußen. Die überlieferten und bewährten Erkenntnisse zum baulichen Holzschutz werden dann leider häufig missachtet.

Fazit: Trotz vertikaler Abdichtung ist die Lage einer Holzschwelle unterhalb der Geländehöhe absolut kritisch zu betrachten und daher nicht zu empfehlen.



Abb. 4: Die Ausgänge zu den Terrassen sind im Rohbau angelegt. Wie wird hier das Gelände anschließen?



Abb. 5: Ausschnitt Abb. 4 im fertigen Zustand. Die Fußschwelle liegt hier unterhalb der Pflasterung. Eine Entwässerungsrinne vor der Fenstertür fehlt, Oberflächenwasser kann daher eindringen.

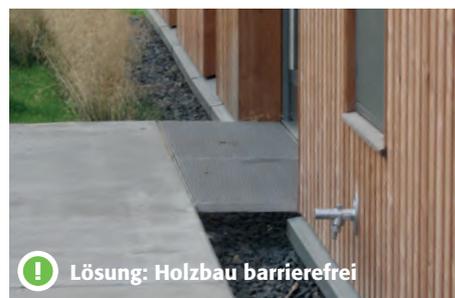


Abb. 6: Sockel mit umlaufendem Schotterstreifen als Spritzschutz, Zugang über Rampe und Podest. Das Gelände bleibt auf einem unschädlichen Niveau.

! Lösung: Holzbau barrierefrei



IMPRESSUM:

Herausgeber: hagebau Handelsgesellschaft für Baustoffe mbH & Co. KG, Celler Straße 47, 29614 Soltau, der Holzbrief erscheint 4 x jährlich, Ausgabe 2/2017
 Verantwortlich für Redaktion und Anzeigen: Annika Röhrs, Tel. 05191 802-0;
 Realisation: abeler bollmann werbeagentur GmbH, Hofaue 39, 42103 Wuppertal, Tel. 0202 2996842-0
 Druck: Evers & Evers GmbH & Co KG, Ernst-Günter-Albers-Straße 9, 25704 Meldorf
 Alle Angaben ohne Gewähr. Abweichungen/Änderungen der Produkte durch die Lieferanten vorbehalten. © hagebau

JA, ich möchte weitere Informationen!



HOLZBAU *aktuell*

Bitte senden Sie uns Informationsmaterial zu folgenden Themen:

INFOFAX HOLZBAU *aktuell*

Absender

Firma, Inhaber:

Straße, PLZ, Ort:

Telefon:

Telefax:

E-Mail:

Besuchen Sie uns auf folgender Internetseite:

www.holzbau-fachhandel.com