

energetisch
modernisieren

Fassaden gestalten

Holzfassaden natürlich, schön und effizient

- Nutzen der Fassade im Neu- und Altbau
- Vorteile der Holzfassade
- Planungsgrundlagen
- Fenster und Haustüren
- Hintergrundwissen kompakt
- Tipps zur Technik
- Kalkulation
- Los geht's!



Aktuell wie nie: Ratgeber Holzfassade

Die energetische Modernisierung mit Holz ist so aktuell wie nie: Die Öffentlichkeit diskutiert über den Klimaschutz, und gerade erst ist die Energieeinsparverordnung (EnEV) verschärft worden.

Der Ratgeber „Hoher Wohnkomfort mit Spareffekt“ hat das Thema „Energetische Modernisierung“ insgesamt und als erstes konkretes Beispiel die „Nachträgliche Dämmung von Außen“ dargestellt. Nun also das zweite wichtige Thema: die „Modernisierung der Außenwand mit Holz“.

Dieser Ratgeber behandelt alles rund um die Holzfassade: Materialien, Oberflächenbehandlung (Farben, Lacke, Lasuren), Befestigung, Detaillösungen. Ganz wichtig dabei ist der Aspekt der Energieeinsparung durch Holzfassaden.

Ein weiterer Schwerpunkt ist die Gestaltung der Holzfassade. Viele Fotos zeigen, wie vielfältig die Möglichkeiten sind – und machen Lust auf mehr. Darüber hinaus erhalten versierte Handwerker und Architekten Tipps, Checklisten und Detaillösungen für Planung, Gestaltung, Montage.

Nach dem Boom der Holzfußböden kommt nun der Boom der Holzfassaden!

Alle Argumente sprechen dafür: Ökologie, Gestaltung und Energieeinsparung begeistern immer mehr Bauherren. Wie bei den Holzfußböden überzeugen nicht nur die Ästhetik und die gestalterischen Möglichkeiten, sondern auch „handfeste“ Gründe. Kaum ein anderer Werkstoff bietet für die Energieeinsparung und die Modernisierung der Außenwand so viele Vorteile wie der Hightech-Werkstoff Holz.

Energetische Modernisierung und Fassade.

Noch vor einigen Jahren hat man der Fassade eigentlich nur zwei Funktionen beigemessen: den Witterungsschutz und die optische Gestaltung. Die Fassade (von lateinisch facies: Angesicht) prägt ganz wesentlich das Erscheinungsbild eines Bauwerkes: Sie wird als Erstes wahr-

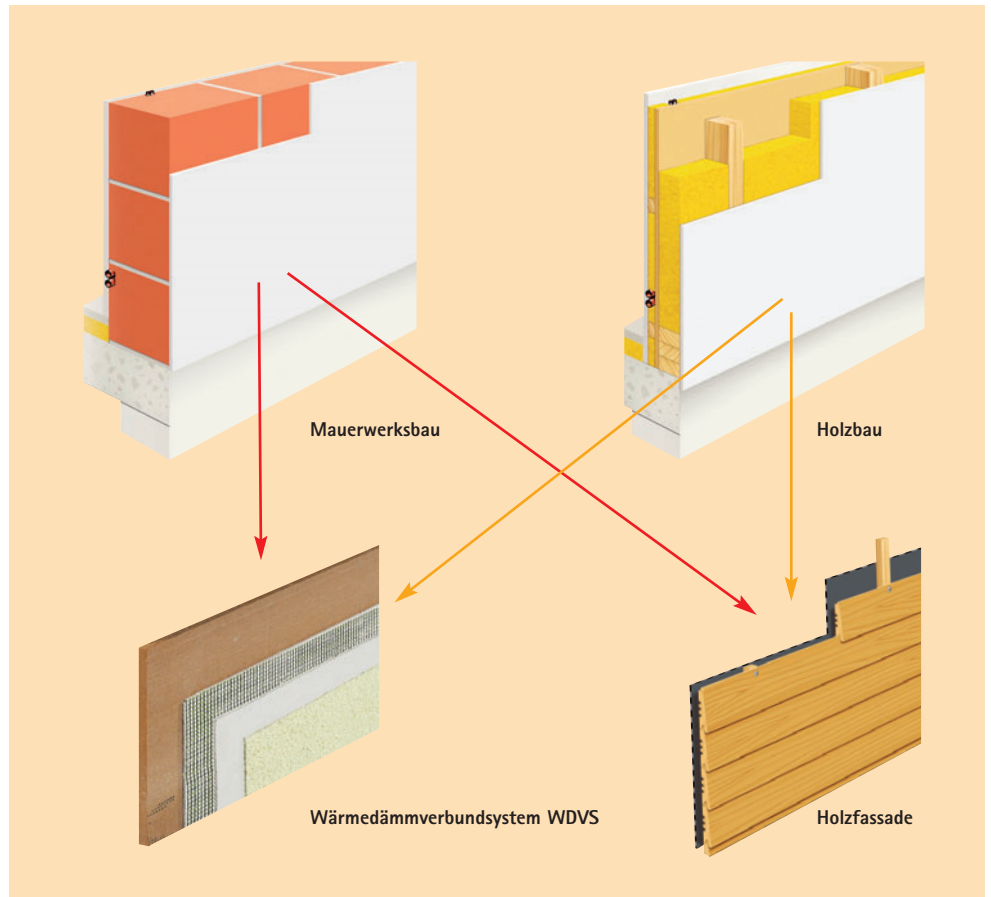


Abb. 1: Die Art der Vorsatzfassade (egal ob Wärmedämmverbundsystem oder Holzfassade) ist unabhängig vom bestehenden Wandaufbau (egal ob Mauerwerk oder Ständerwerk). Jede Kombination ist möglich!

genommen – entweder bestaunt und gelobt oder aber kontrovers diskutiert.

Der erste Eindruck entscheidet und für den ersten Eindruck gibt es keine zweite Chance – dies gilt für Gebäude genauso wie für Menschen. Und meist wird vom Aussehen eines Gebäude auch auf seine Besitzer geschlossen. So gehört die repräsentative Fassade ebenso wie das entsprechende Auto davor zum Gesamtbild: „Zeige mir, wie du wohnst und ich sage dir, wer du bist“.

Aber inzwischen ist die Fassade mehr: In Zeiten drastisch steigender Energiepreise und einem in

der Bevölkerung wachsenden Umweltbewusstsein rückt als weitere wichtige Funktion der Fassade die Außenwanddämmung ins Blickfeld – und dies nicht nur beim Neubau, sondern insbesondere auch in der Altbau-Modernisierung.

Immerhin sind von den 39 Millionen Wohneinheiten in Deutschland 75 Prozent vor 1979 errichtet worden und gelten insbesondere wegen der unzureichenden Außenhüllendämmung als modernisierungsbedürftig. Hier liegt ein enormes Energieeinsparpotenzial. Immerhin hat der Gebäudebereich einen Anteil von rund 40 Prozent am gesamten Endenergie-

verbrauch in Deutschland. Es kommt also entscheidend auf die Dämmung der Außenwand an.

Bestens geeignet: Die Fassade aus Holz.

Der Werkstoff Holz hat sich beim Einsatz in der Fassade besonders bewährt. Technischen Eigenschaften, Ökobilanz, Natürlichkeit und das gute Image von Holz überzeugen immer mehr Bauherren von der Holzfassade. Aber auch immer mehr Architekten setzen für die äußere Gebäudehülle auf Holz. Denn Holz strahlt Atmosphäre aus und lädt zum Wohlfühlen ein – ein einzigartiger Baustoff mit Seele.



Abb. 2: Robuste Holzfassade – Vertikalschalung als Boden-Deckel-Schalung



Abb. 3: In Deutschland der „Newcomer“, in der Schweiz längst bewährt – Horizontalschalung mit Rhombus-Profilen



Abb. 4: In den nordischen Ländern das prägende Bild an Wohngebäuden: Eine zeitlose Gebäudegestaltung in verschiedenster Farbgestaltung, hier eine Horizontalschalung mit Stülpp-Profil

1. Nutzen von Fassaden

Der Nutzen der Fassade im Neu- und Altbau: Bauwerkserhaltung, Witterungs- und Wärmeschutz, Behaglichkeit, Raumlufthygiene • Sommerlicher Hitzeschutz • Schall- und Brandschutz • Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit • Mechanischer Schutz • Pflege und Langlebigkeit • Ressourcen schonende Materialien und Herstellungsverfahren • Beeinträchtigung der Nutzer durch die Modernisierung der Fassade • Kosten • Die Holzfassade – Hightech und doch „voll Öko“ • Holz als Hightech-Werkstoff für die Fassade

Seiten

6 – 13



2. Planungsgrundlagen

Die Ausgangssituation vom Baurecht über die Analyse bis zur Entscheidungsfindung • Die bestehende Konstruktion • Rohbau im Alt- und Neubau

14 – 19



3. Fassadensysteme

Gestaltung: Architektur – die 7 0er-Jahre kommen wieder? Fassadensysteme: freie Wahl von WDVS (Wärmedämmverbundsystemen) bis zu vorgehängt hinterlüfteten Fassaden • Beschichtung/Anstrich

20 – 29



4. Fenster und Haustüren

„Fehlstellen/Lücken“ in der Fassade? • Fenster als Gestaltungselement und als bauphysikalische Schwachstelle • Wärmedämmung, Schall-, Einbruch- und Sonnenschutz • Kleine Fensterkunde • Haustüren • Fensterabdeckungen

30 – 39



5. Hintergrundwissen kompakt

Bauphysik • Die Auswahl des richtigen Baumaterials • Von Vollholz über Plattenwerkstoffe über WDVS bis hin zum Thermoholz und WPC

Seiten

40 – 59



6. Tipps für Techniker

Technische Regeln für Fassaden • Unterkonstruktionen, die Konstruktion hinter der Fassade • Detailausbildungen von Fugen und Ecken bis zum Zubehör wie Lüftungsgittern

60 – 69



7. Kalkulation

Bedarfs- und Mengenermittlung • Material- und Fertigungskosten von der Bekleidung bis zur Oberflächenvergütung

70 – 71



8. Sonstiges

Los geht's! • Jetzt sind Entscheidungen gefragt • Gestaltungsbeispiele • Impressum

72 – 75



1. Nutzen von Fassaden

Bedeutung der Fassade im Neu- und Altbau

Die Modernisierung der Fassade gehört bei der Altbaumodernisierung zu den effektivsten Maßnahmen. Zu dem im Ratgeber „Energetisch Modernisieren“ dargestellten „Dreifachnutzen“ 1) Senkung der Heizkosten, 2) Verbesserung des Wohnkomforts und des Wohnwertes und 3) höherer Gebäudewert kommt das vierte Argument 4) individuelle und verschönerte Gestaltung der Fassade und die Darstellung nach Außen.

Wie bereits im Ratgeber „Hoher Wohnkomfort mit Spareffekt“ erläutert sind „Ohnehin“ Modernisierungsmaßnahmen besonders effektiv, weil zu diesem Zeitpunkt nur Zusatzkosten für die Dämmmaßnahmen entstehen. Gemeint sind Maßnahmen an der Außenhaut des Hauses, die „Ohnehin“ wegen vorbeugender Instandhaltung oder auch zur Verschönerung anfallen. So werden Außenanstriche nach etwa 5–15 Jahren, Außenverkleidungen nach 15–30 Jahren sowie Außenputz, Fenster und Außentüren nach ca. 30–40 Jahren renoviert oder modernisiert.

Wird also „Ohnehin“ renoviert, ist der „Mehraufwand“ für die energetische Modernisierung verhältnismäßig gering im Verhältnis zum oben erwähnten „Mehrfachnutzen“.

Eine besonders effiziente „Ohnehin-Maßnahme“ ist z. B. auch die Sanierung von Putzfassaden mit einer Holzfassade. Die alte darunter liegende Fassade muss nämlich oftmals gar nicht instand gesetzt werden. Die neue Holzfassade wird einfach darüber montiert.

1. Bauwerke erhalten und vor Witterung schützen

Fassaden haben ihren Ursprung in Gebieten mit besonders rauem Klima (Küstengebiete, Gebirge). Dabei war die wichtigste Funktion der Schutz der Bausubstanz vor Wind und Wetter (Sonneneinstrahlung, Schlagregen, den wechselnden Luftfeuchtigkeiten und Temperaturen).

Hierbei hat sich die Fassade als Bauteil über

Jahrhunderte bewährt und so die Nutzungsdauer von Bauwerken erhöht.

Bewährt und durchgesetzt hat sich insbesondere die Holzfassade als „Vorgehängte hinterlüftete Fassade“ (siehe Seite 23). Diese robuste Konstruktion fungiert als Schutzhülle und sorgt dafür, dass die darunter liegende Dämmung dauerhaft trocken und Witterungseinflüssen von der Rohbaukonstruktion weitgehend ferngehalten werden.

Holz und damit der Fassade kann nur wenig etwas anhaben, das Einzige was unser heimisches Holz wirklich nicht verträgt ist, über längere Zeiträume anliegende Feuchte – das Holz „vergammelt“ dann. Die Feuchtigkeit, d. h. die Verhinderung einer dauerhaften Durchfeuchtung der Holzfassade kann man aber leicht in den Griff bekommen, wenn man folgende Regeln einhält:

- Möglichst ungestörte Ableitung der auftretenden Regentropfen sowohl in der Fassade als auch im Bereich von Anschlüssen und Übergängen.
- Hinterlüftung der Konstruktion für eine beschleunigte Abtrocknung der Luftschicht zwischen Bekleidung und Dämmung / Wandkern.
- Entkopplung der bewitterten Fassadeoberfläche und dem dämmenden Wandkern. Zum Thema „Konstruktiver Holzschutz“ finden Sie weitere Erläuterungen ab Seite 58.

Hält man sich an diese einfachen Regeln, kann eine Holzfassade 100 Jahre und länger erhalten bleiben. Darüber hinaus ist ein wesentlicher Vorteil bei Brettfassaden, dass zur Not einzelne Bretter leicht ausgetauscht werden können. Auf diese Weise kann eine Holzfassade ewig halten.

Wird das natürliche Vergrauen von Holz akzeptiert (siehe Seite 28), so ist die Holzfassade fast



Abb. 5: Stabkirche in Norwegen

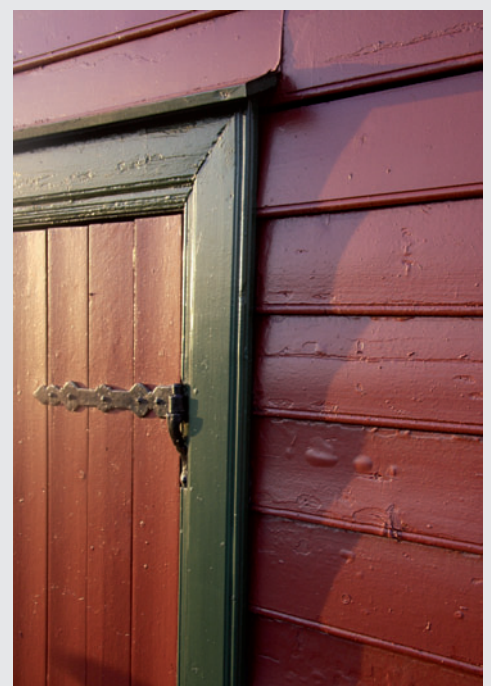


Abb. 6: Holz hält bei guter Konstruktion und richtiger Pflege jahrhundertlang.

wartungsfrei. Eine Holzfassade ist also nicht nur ökologisch korrekt, sondern auch sehr kostengünstig.

Die Anforderungen an die Fassade sind im Laufe der Zeit gestiegen. Neben dem Witterungsschutz und dem Schutz der Bausubstanz werden heute weitere Anforderungen an die Fassade gestellt. Entsprechend haben sich die eingesetzten Materialien und Techniken der Fassade weiterentwickelt, so dass sie nun die Außenwände durch Gestaltung und besondere Ästhetik, aber auch mit einem durchdachten Wärme-, Schall- und Brandschutz sowie sommerlichen Hitzeschutz „veredelt“.

Eine dauerhafte, pflegeleichte, beständige und optisch attraktive Fassade trägt maßgeblich zum Werterhalt und sogar zur Wertsteigerung eines Hauses bei. Auf die Vielzahl der heute mit einer Fassade verbundenen Aufgaben und Funktionen und damit auch entsprechende „Argumente“ für eine modernisierte oder neue Fassade wird im Folgenden detaillierter eingegangen.

2. Warme, behagliche und hygienische Räume

Die besondere Bedeutung der Fassade in der energetischen Modernisierung kann die Fassade nur in Verbindung mit einem zusätzlichen Dämmstoff erreichen. Die beiden wichtigsten Konstruktionen sind die vorhängte, hinterlüftete und nun zusätzlich gedämmte Fassade (gedämmte Vorhangfassade) und das auf Holzfaserdämmstoffplatten basierende, geputzte Wärmedämmverbundsystem. Beide Systeme werden im Kapitel 3 ausführlich vorgestellt.

Solche gedämmten Holzfassaden sind in der Lage die raumseitigen Oberflächentemperaturen während der Heizperiode erheblich zu erhöhen. In Abhängigkeit zu den baulichen Gegebenheiten kann die Wärmedämmwirkung der Fassaden beliebig eingestellt werden. Damit



Abb. 7: Behaglichkeit mit Holz! Vom Holzboden bis zur Holzfassade – Holz ist individuell wie die Menschen selbst.



Abb. 8: Sinn und Lebensgeist dokumentieren viele Menschen mit ihrem gebauten Umfeld.

1. Nutzen von Fassaden

Behagliche und hygienische Räume

wird auch die Tauwasserbildung im Bereich von Schwachstellen vermieden. Vorhandene Wärmebrückeneffekte sind beseitigt, welche bisher im Haus z. B. in den Raumecken oder an Fenster- und Türleibungen wiederkehrend, zu Tauwasser- und Schimmelpilzbildung führen.

Bereits eine relative Luftfeuchte im Material von 80 % reicht für ein Schimmelpilzwachstum aus. Dies wird bereits erreicht, wenn die Bauteiloberfläche bei normaler Raumluft (20° C; 50 % relative Luftfeuchte) unter 12,6° C sinkt. Durchfeuchtetes Mauerwerk kann mit Hilfe von diffusionsoffenen Fassaden zuverlässig ausgetrocknet werden. Auf zusätzliche, kostenintensive technische Zusatzmaßnahmen (z. B. Raumluftentfeuchtungsanlagen) kann sogar in vielen Fällen verzichtet werden. Weitere Erläuterungen zum Thema Sockel, siehe „Die Sockeldämmung“ auf Seite 17.

Wärmere Wände schaffen mehr Behaglichkeit. Denn die erhöhte Oberflächentemperatur sorgt dafür, dass die Wand weniger Kälte abstrahlt, die die Bewohner bisher als „Zugluft“ wahrgenommen haben. Als behaglich werden Räume in Abhängigkeit von der inneren Oberflächentemperatur der Außenwände und der Raumlufttemperatur empfunden.

Je näher die Oberflächentemperatur der Außenbauteile an der Raumtemperatur liegt:

- Desto behaglicher fühlt es sich im Raum an.
- Desto geringer muss dann der Raum aufgeheizt werden.

Damit erfolgt die Energieeinsparung auf zweierlei Weise:

- Der Wärmeabfluss ist geringer, weil mehr Dämmung eingebaut wurde. Damit bleibt die Wärme länger im Raum.
- Die thermische Behaglichkeit stellt sich bereits bei niedrigerer Raumtemperatur ein, wird aber die Raumtemperatur um nur ein Grad gesenkt, können während der Heizperiode ca. 6 % Heizenergie eingespart werden.

Wärmeschutz, Behaglichkeit und Raumlufthygiene sind also eng miteinander verbunden. Die Verbesserung des Wärmeschutzes mit Holzfassaden kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Heizkosten werden gesenkt.
- Die thermische Behaglichkeit wird erhöht.
- Die Baukonstruktion wird vor klimabedingter Feuchte geschützt.
- Durchfeuchtetes Mauerwerk kann wieder austrocknen.
- Die Gefahr von Schimmelpilzbildung verringert sich.

3. Sommerlicher Hitzeschutz

Im Winter soll die Wärme drinnen gehalten werden, im Sommer soll die Hitze draußen bleiben – beides schafft die Holzfassade bestens.

Fast noch schlimmer als Kälte, gegen die man sich schließlich mit einem zusätzlichen Pullover oder einem Paar dicker Socken schon helfen kann, ist Hitze. Nicht umsonst gehört heute zur Grundausstattung eines jeden neuen Autos eine Klimaanlage.

Dieses Problem kennen diejenigen, die sich in den vergangenen Jahren den Dachboden zu einem „Heimbüro“ ausgebaut haben. Wurde hier der sommerliche Hitzeschutz vernachlässigt, kommt man im Sommer in dieser „natürlichen Sauna“ ganz schön ins Schwitzen.

Hitze wirkt sich aber nicht nur auf das Leistungsvermögen und das Wohlempfinden aus, sondern kann auch gesundheitsbelastend sein.

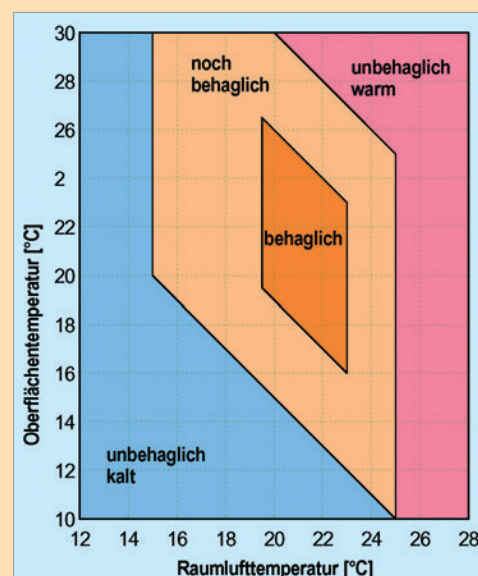


Abb. 9: Ein Raum soll weder unbehaglich kalt noch unbehaglich warm sein.

Ist die Wand gut gedämmt, bleibt die Innenoberfläche der Wand entsprechend warm. Dann ist es schon bei einer Raumtemperatur von 20° C angenehm.



Abb. 10: Hitzeschutz mit Vorsatzlamellen

Mögliche Folgen von überhitzten Räumen sind:

- Reizung der Schleimhäute.
- Risiko für Erkältungen („Sommergrippe“).
- Reizung bzw. Entzündungsrisiko der Augen (insbesondere in Verbindung mit mehr Wärme und Licht im Sommer).
- Reizung der Haut.
- Belastung des Kreislaufs.
- Belastung der Konzentrationsfähigkeit.

Die Holzfassade wirkt der Belastung durch Hitze entgegen. Die zusätzliche Dämmung und besonders die Hinterlüftung der Fassade führen zu einer Dämpfung der Hitze. Es kommt weniger Hitze im Inneren an! Eine gute Phasenverschiebung (> 10 Stunden) bewirkt, dass die Hitzeenergie erst spät in der Nacht das Bauteil durchdringt. Dann aber sorgt die Nachtkühle bereits für angenehmere Temperaturen. Die Außenwand kann abkühlen.

Ein weiterer wichtiger Faktor zum sommerlichen Hitzeschutz ist die Verschattung der Fensterflächen von außen, z. B. mit Fensterläden oder Außenrollläden. Unverschattete Südfenster sind die Hitzefallen Nr. 1 im Sommer.



Abb. 11: Der sommerlichen Belastung durch Hitze kann man natürlich auch anders entgegenwirken ...



Abb. 12: Hitzeschutz mit Außenrollläden

1. Nutzen von Fassaden

Schall- und Brandschutz

4. Schallschutz

Auch der Schallschutz wird durch die Holzfasade verbessert, da zum einen mehr Masse zur Schalldämmung eingebracht und zum anderen durch die weiteren Schichten eine Entkopplung erreicht wird. Der Schalldruck wird merklich reduziert.

Bei Wärmedämmverbundsystemen tritt die Verbesserung des Schallschutzes nur bei den Systemen auf Basis Holzfasersplatte ein – bei den häufig eingesetzten Systemen mit Polystyrolhartschaumplatten ist eine schalldämmende Wirkung nicht vorhanden.

5. Brandschutz

Die Anforderungen des Brandschutzes sind von Bundesland zu Bundesland sehr unterschiedlich und werden in den Landesbauordnungen geregelt.

Geregelt wird der Abstand zu benachbarten Häusern mit dem Ziel, einen Brandüberschlag zu verhindern. Bei Gebäuden geringer Höhe ist die Verwendung von Holzfassaden möglich (Baustoffklasse B2, normalentflammbar nach DIN 4102-4 [11]). Dies kann sowohl von Brettfassaden, als auch von Fassaden aus Holzwerkstoffen erfüllt werden. Bei Mehrfamilienhäusern können besondere Anforderungen als Schutz gegen den Brandüberschlag (Brandausbreitung) bestehen (siehe Tab. 1).

Bei sonstigen Gebäuden und Hochhäusern ab Gebäudeklasse 4, steigen die Anforderungen hinsichtlich der Brennbarkeit bzw. Entflammbarkeit der verwendeten Baustoffe. Bei diesen Gebäuden werden mindestens schwerentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B1) gefordert. Hier können verschiedenste Plattenwerkstoffe die Anforderungen erfüllen.

Inzwischen gibt es auch spezial kunstharzgebundene Holzwerkstoffplatten, die über eine B1- Imprägnierung verfügt und bauaufsichtlich als schwer entflammbarer Baustoff für den Einsatz im Außenbereich zugelassen sind. Sehr bewährt hat sich der Einsatz von zementgebundenen Spannplatten. Sie entsprechen der Baustoffklasse B1.

6. Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit

Dass durch die Fassade die Öffentlichkeit nicht gefährdet werden darf, ist selbstverständlich. Die Fassadenbauteile müssen sicher und dauerhaft befestigt sein. Dabei ist zu beachten, dass die Fassade insbesondere durch den Wind besonderen Belastungen ausgesetzt ist. Die Windenergie kann pulsierend wirken. Weder Verbindungsmittel, Unterkonstruktionslatten noch die Befestigung an der Außenwand dürfen versagen. Die Holzwerkstoffplatten dürfen nicht brechen oder an den Befestigungspunkten ausbrechen.

Bauteil	Freistehendes Einfamilienhaus	Wohngebäude geringer Höhe	Wohngebäude geringer Höhe	Wohngebäude mittlerer Höhe	Hochhäuser
Wohneinheiten	bis 1	bis 2	ab 3	ab 3	ab 3
Gebäudeklasse	1	2 3		4	5
Höhe des obersten Fußbodens über Gelände	bis 7,0 m	bis 7,0 m	bis 7,0 m	bis 22 m	ab 22 m
Baustoffklasse der Fassadenbekleidung	B2	B2	B2	B1	A

Tab. 1: Die Gebäudeklassen bei Wohngebäuden.



Abb. 13: Holzfassaden halten extremer Witterung über Jahrzehnte stand. Gutes Holz braucht eigentlich keinen Anstrich. Aus optischen Gründen wird ein schön farbig gestaltetes Holz von vielen Menschen aber bevorzugt.

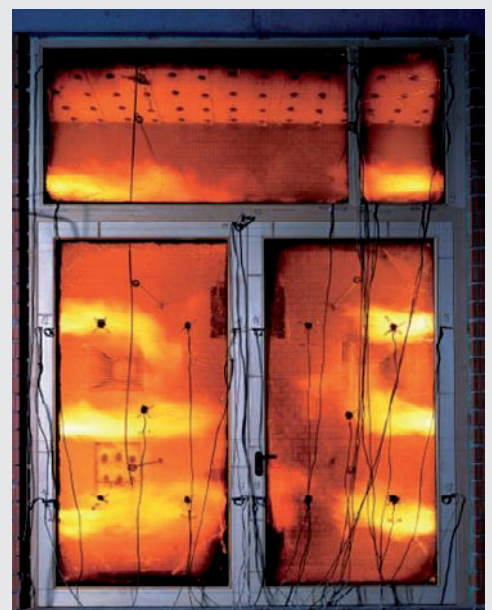


Abb. 14: Labortestanordnung zur Prüfung des Feuer-schutzes von Tür- und Fensterelementen nach DIN 4102 (Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen)

Wenig Wartung und doch langlebig

Hauseigentümer sollten besonders darauf achten, dass nur zugelassene Baustoffe und Konstruktionen verwendet werden. Versierte Planer und Handwerker wissen das.

Für andere Fassadenbekleidungen gilt dann die DIN 185 16 „Außenwandbekleidungen, hinterlüftet“. Der Tragsicherheitsnachweis ist nach dieser Norm zu führen.

7. Mechanischer Schutz

Insbesondere bei Extremlagen im Gebirge oder an der Küste ist die Fassade auch mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Hierbei geht es insbesondere um die durch den Wind abgetragenen Sandkörner mit stark abrasiver Wirkung auf Oberflächen.

Vorteil der Holzfassade: Stark beanspruchte Teile der Fassade können leicht ausgetauscht werden.

Eine mechanische Beanspruchung ganz anderer Art sind Belastungen der Fassade z. B. durch Ballwürfe oder auch nur das Gegenlehnen von Gegenständen wie Leitern, Fahrrädern usw.

Diese nutzungsbedingten Anforderungen beschreiben die Gebrauchstauglichkeit von Fassaden, die häufig vernachlässigt wird.

8. Pflege und Langlebigkeit

Bei richtiger Pflege und Instandhaltung hält eine Holzfassade praktisch ewig. Wenn der konstruktive Holzschutz berücksichtigt ist, muss sie nur aus optischen Gründen gepflegt werden. Wichtig ist, dass sowohl eine leichte Reinigung möglich ist als auch ein erneuter Anstrich leicht aufgebracht werden kann.

Die Wartungsintervalle sind sehr unterschiedlich und hängen sehr von folgenden Bedingungen ab:

- Standort des Gebäudes (Höhenlage, Klimazone usw.).

- Schutzfunktionen (z. B. Vordächer, umliegende Bebauung, Anbauten).
- Güte und Art von Baustoffen.
- Mechanische Beanspruchung (u. a. Vibrationen, Erschütterungen, Spannungen, Rissbildung).
- Art und Beschaffenheit von Oberflächenbeschichtungen.
- Hinterlüftungsquerschnitte.
- Tauwasserprozesse.

Eine Übersicht über die Wartungsintervalle gibt die Tabelle 9 auf Seite 29 wieder.

9. Ressourcen schonende Materialien und Herstellungsverfahren

Vor dem Hintergrund der Klimadiskussion und der Diskussion des schonenden Umgangs mit Ressourcen ist immer häufiger den Menschen auch die „Ökobilanz“ verwendeter Produkte für die Fassade wichtig. Die Modernisierung der Fassade ist energetisch unsinnig, wenn bei der Herstellung der Fassade mehr Energie verbraucht wird, als langfristig durch die zusätzliche Wärmedämmung gewonnen werden kann.

10. Schneller, da vorgefertigt

Modernisierung bedeutet für viele Hauseigentümer und Nutzer: „Leben auf einer Baustelle“. Bei der Montage einer Holzfassade halten sich die Einschränkungen in Grenzen. Der Vorteil: Sie kann vorgefertigt und dadurch sehr zügig montiert werden – aus Sicht des Bauherren ein großes Plus.

11. Kosten

Neben den aufgezeigten Grundfunktionen der Holzfassade sind weitere Kriterien für den Entscheidungs- und Realisierungsprozesse wichtig. Dies sind Investitionsentscheidungen wie z. B. die Anschaffungs- bzw. Investitionskosten und die Unterhaltskosten.



1. Nutzen von Fassaden

Eine Holzfassade hat viele Vorteile

1. Hightech und doch ökologisch

Die Holzfassade hat häufig noch das Image „Öko“, geprägt durch das Bild einer unbehandelten, farblich etwas uneinheitlich und unterschiedlich vergrauten Fassade. Diese ist aber für viele Zeichen Ihrer Lebenseinstellung zum nachhaltigen und schonenden Umgang mit Ressourcen. Holzfassade ist in der Tat „voll Öko“, denn es gibt keinen Werkstoff, der es in Bezug auf Ressourcenschonung und Natürlichkeit mit dem Werkstoff Holz aufnehmen könnte.

Holz ist Teil des Ökosystems Wald und stammt damit aus einer sich selbst erneuernden Rohstoffquelle mit der Sonne als Energiequelle. Die Produktion von Holzmasse „verbraucht“ CO_2 und produziert Sauerstoff (Photosynthese).

Durch die Nutzung von Holz als Bau- und Werkstoff wird das CO_2 gespeichert. Holznutzung und Holzverbrauch wirkt also vor diesem Hintergrund schützend auf das Klima, weil das klimaschädliche CO_2 reduziert und langfristig in der Baukonstruktion gebunden wird.

Zusätzlich wird die Entstehung neuer Treibhausgase durch verbesserte Dämmeigenschaften der Fassade deutlich gesenkt.

Die hohe regionale Verfügbarkeit und die damit verbundenen kurzen Transportentfernungen verbessern die „Ökobilanz“ von Holz gegenüber anderen Materialien weiter.

Holz ist zwar „Voll-Öko“ muss aber nicht „Öko“ aussehen. Holz ist zwar einerseits „ein Baustoff mit Seele, der Atmosphäre ausstrahlt und zum Wohlfühlen einlädt“, andererseits der ideale Werkstoff, um die unterschiedlichsten Gestaltungsvarianten zu verwirklichen. Holz ist aber auch noch aus vielen wichtigen anderen Gründen „der“ Werkstoff für die Hausfassade.



Abb. 15: Unbehandelte Holzfassade als Deckel-Boden-Schalung. Nach weniger als 2 Jahren ist die natürliche Patina (Vergrauung) bereits erkennbar. Aber Vorsicht: Nicht an jedem Standort sind unbehandelte Holzfassaden ohne Einschränkung zu empfehlen!

	Holzmasse (Mio. t)	gebundener Kohlenstoff (Mio. t)	CO_2 - Äquivalenz (Mio. t)
35 Mio. Haushalte mit je 2.000 kg Möbel und hölzernen Haushaltsgegenständen	70	35 126	
17 Mio. Ein- und Zweifamilienhäuser mit je 25 m ³ (-15 t) verbautem Holz	255	128	460
2,75 Mio. Wohngebäude mit mehr als 2 Wohnungen, je 40 m ³ (-30 t) verbautem Holz	85	43	155
Holz in Außenanlagen, Schwellen, Masten 80		40	144
Holz als Baustoff und Einrichtungsmaterial in öffentlichen- und Industriegebäuden	100	50	180
Verpackungsmaterialien aus Holz	10	5	18
Holz in Form von Papier	50	25	90
Halbfabrikate während der Produktion und Lagerung	15	8	29
Gesamt	665	334	1.200

Tab. 2: Der Nutzen von Holz für den CO_2 -Minderungseffekt
1t entspricht ca. 2 m³ Holz bzw. 3,6 t CO_2

Hightech aus dem Wald – der Werkstoff Holz

Technisch bewährt. und architektonisch im Trend

Die Bekleidung der Fassade mit Holz oder Holzwerkstoffen hat sich über viele Jahrzehnte technisch bewährt.

Aber auch in der modernen Architektur ist die Holzfassade wegen der vielen Gestaltungsvarianten voll im Trend. Der Gestaltungsreichtum ergibt sich durch die Verwendung unterschiedlicher Holzarten mit unterschiedlichen Farbtönen, unterschiedlicher Schattierungen durch die unterschiedliche Maserung, unterschiedliche Bearbeitung, Anordnung, durch Anstrich, Behandlung, gute Kombination mit Stein, Glas, Metall etc.

Kurz gesagt, jede Holz fassade ist individuell und einzigartig.

Geschätzt wird die Holzfassade aber auch wegen der Robustheit und Dauerhaftigkeit, der hohen Festigkeit bei geringem Gewicht, und der leichten Handhabung (mit Holz arbeitet jedermann gerne). Dazu kommt die hervorragende wärmeisolierende Wirkung.

Traditionell besteht die „klassische“ Holzfassade aus einer Verkleidung aus Vollholz mit Fassadenbrettern. Zusätzlich zu diesen eher kleinformatigen Brettern finden nun auch größerflächige Tafeln aus Holzwerkstoffen Verwendung.

Auch für die Herstellung großformatiger Fassadenelemente ist der Baustoff Holz wegen seiner bauphysikalischen Eigenschaften und seines geringen Gewichtes wieder bestens geeignet. Eine neuere Entwicklung ist die Herstellung von Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) mit Holzfaserdämmplatten als Trägermaterial.

Durch die Verwendung von Holzwerkstoffplatten ist das Spektrum der Anwendungs- und Gestaltungsmöglichkeiten auch unter wirtschaftlichen Aspekten nochmals erweitert.

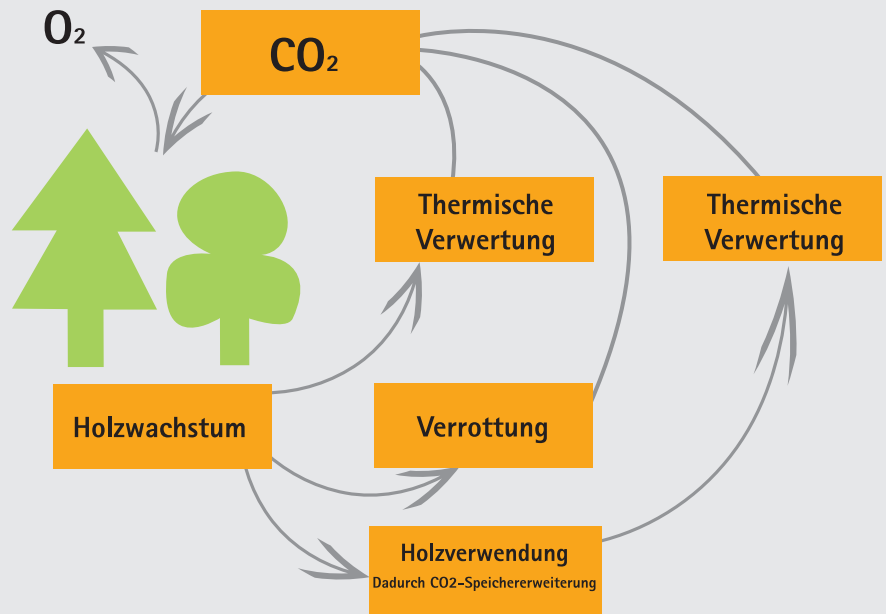
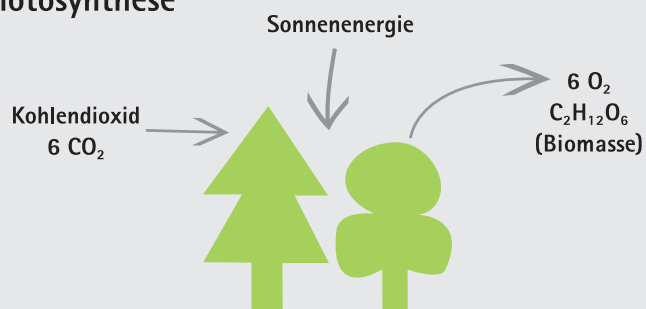


Abb. 16: Die Verwendung von Holz ist ein wichtiger Beitrag zur CO₂-Verminderung. Holzverwendung ist aktiver Klimaschutz.

Photosynthese



Verbrennung

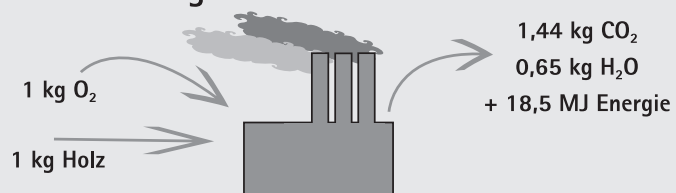


Abb. 17: Öko-Bilanz für 1 kg Holz: So wird mit Sonnenenergie thermische Energie umgesetzt. Holz ist ein „Sonnenenergiespeicher“. Quelle: Infodienst Holz

2. Planungsgrundlagen

Die Ausgangssituation

1. Baurechtliche Voraussetzungen

Fassaden sind bauaufsichtlich relevant. Dies bedeutet, dass bei Veränderungen an Fassaden die Baubehörde per Bauanzeige zu informieren, ggfs. ein Bauantrag zu stellen ist. Dies wird in den Landesbauordnungen der einzelnen Bundesländer geregelt. Im Zweifel sollte der Bauherr selbst oder über seinen Planer oder Handwerker bei der Baubehörde nachfragen.

Selbst wenn die Grenzabstände offensichtlich eingehalten werden können, sind die Baubehörden zu informieren:

- Neue Fassaden an Bestandsgebäude sind erhebliche bauliche Veränderungen, die genehmigungspflichtig sind.
- Bausatzungen der Kommunen können bestimmte Fassadenmaterialien vorschreiben oder ausschließen.
- Entsprechend der gewählten Fassadenbekleidung können unterschiedliche Grenzabstände gefordert werden.
- Fassaden sind Teil der Tragkonstruktion und erfordern den Tragwerksnachweis (bei Gebäuden geringer Höhe kann darauf ggfs. verzichtet werden).

Nicht nur die Grenzabstände, sondern auch die Abstände von Gebäuden auf einem Grundstück müssen eingehalten werden. Zur Verhinderung des Brandüberschlags von Gebäude zu Gebäude werden z. B. sechs Meter Abstand gefordert. Dies kann der Abstand auf einem Grundstück sein oder auch der Abstand von Nachbargebäuden. So hat jeder Grundbesitzer auf seinem Grundstück in dem Fall einen Abstand von drei Metern zur Grenze einzuhalten.

Nun können sich bei Bestandsbauten Konfliktsituationen ergeben. Dies ist dann der Fall, wenn die Grenzabstände bereits bei der Gebäudeerstellung ausgereizt wurden. Nun soll eine Dämmmaßnahme mit einer Fassadenerneuerung ergänzt werden.

Dadurch werden die Baugrenzen überschritten.

- Zum öffentlichen Raum (Wege und Straßen).
- Zur Grundstücksgrenze des Nachbarn (ohne das eine Baulast auf dem Nachbargrundstück einzutragen ist).
- Zu Gebäuden auf dem eigenen Grundstück.

Diese Problemstellung kann das gewünschte Fassadenmaterial Holz durchaus in Frage stellen. Holz gehört als brennbares Material der Baustoffklasse B2 an (normal entflammbar).

- Es können nicht brennbare Fassadenoberflächen gefordert werden, Baustoffklasse A1, A2.
- Es können bestimmte Feuerwiderstandsklassen gefordert werden, z. B. F30.

Dies ist mit einer Holzkonstruktion durchaus zu realisieren. Bei hinterlüfteten Fassaden wird die Fassadenbekleidung selbst allerdings unberücksichtigt gelassen. Die Unterkonstruktion wäre somit entsprechend nachzuweisen.

Den Hauseigentümern sei anzuraten, bei den Baubehörden frühzeitig nach möglichen Lösungen zu fragen. Sie werden die Erfahrung machen, dass gern Auskunft gegeben wird und dass der Wunsch nach mehr Wärmeschutz und Energieeinsparung auf offene Ohren trifft.

Unterschiedlich kann die Auffassung nach dem Grad des Wärmeschutzes sein. Falls Sie sich für eine besonders zukunftsfähige – sprich hochgradige Dämmmaßnahme entschieden haben, so kann das bei dem einen oder anderen Unverständnis auslösen. Nun, es verbreitet sich die Forderung nach einem möglichst umfassenden Klimaschutz erst allmählich durch die „Amtsstuben“. Immer häufiger treffen sie aber auf Bauamtsmitarbeiter, die, sofern Sie frühzeitig gefragt werden, aktiv an einer Lösung für hochgedämmte Konstruktionen im Bestandsbau mitarbeiten und dabei auch die

Vorzüge des Baustoffes Holz anerkennen. Aber wie schon erwähnt, kann es bei verdichteter Bebauung durchaus zu einem Ausschluss des Fassadenbaustoffes Holz kommen. Besser ist es in jedem Fall, dies frühzeitig zu klären und eine schlüssige Lösung für alle Anforderungen zu finden.

2. Eingehende Gebäudeanalyse bedeutet: Überraschungen vermeiden!

Wann wurde das Haus gebaut? Diese Frage lässt sich noch relativ leicht klären. Mit den Erfahrungen regionaler Bauschaffender ist danach mit einiger Sicherheit festzustellen, welche Wandkonstruktion vorliegen könnte. Viel schwieriger zeigt sich die Analyse, wenn das Haus einmal oder mehrfach um- oder angebaut wurde. Diese Maßnahmen, eher spontan ausgeführt, sind weit weniger dokumentiert. Bestandspläne weisen häufig nur noch „Ähnlichkeit“ mit der Realität auf.



Abb. 18: Wichtig ist ein detailliertes Planungsgespräch

Die bestehende Konstruktion

Eine Aufgabe für den „detektivisch begabten Baumeister“. Eine möglichst umfassende Bauaufnahme vermindert die Überraschungen bei der Bauausführung. Kosten- und Bauzeitpläne ermöglichen eine größere Sicherheit. Dennoch sollten immer genügend Reserven, sowohl bei den Kosten, als auch bei der Bauzeit eingeplant werden. Es trägt zur Qualität des Gesamtergebnisses bei, wenn notwendige zusätzliche Maßnahmen durchgeführt werden können. Daher sind Fixpreise nicht immer die beste Lösung, denn möglicherweise bleibt dann eine optimale und sinnvolle Lösung aus Kostengründen außen vor. Auch deswegen ist die exakte Gebäudeanalyse im Vorfeld besonders wichtig!

Denn viele Hauseigentümer ärgern sich später über vergebene Chancen, die Bauqualität weiter zu verbessern. Leichtfertige Entscheidungen und das Auslassen von sinnvollen Maßnahmen treffen später ausschließlich den Hauseigentümer und Nutzer.

Welches sind häufige Überraschungen, die bei einer Fassadenerneuerung auftreten können?

- Offensichtlich feste Putzschichten können sich als nicht tragfähig herausstellen (problematisch bei Wärmedämmverbundsystem).
- Verschiedene Außenwände wurden aus unterschiedlichen Steinen hergestellt. Damit können bei einem Haus unterschiedliche Verankerungsdübel erforderlich sein.
- Sogar einzelne Wandseiten können aus unterschiedlichen Steinen bestehen. Vielleicht sind ehemalige Wandöffnungen ausgemauert worden, oder es sind Reparaturen erforderlich.
- Probegrabungen geben Aufschluss über den Zustand der Fundamente. Hier soll später die Perimeterdämmung des Sockels angebracht werden (siehe später).
- Fehlende Feuchtesperren können dazu führen, dass gerade bei diffusionsgehemmten WDVS-Hartschaumplatten die notwendige

Austrocknung nach außen verloren geht. Damit kann es zu einer Aufschaukelung der Wandfeuchte kommen.

Sollten sich bei der Bestandsaufnahme meist auf der Innenseite der Feuchtebereiche zeigen (z. B. Schimmel in den unteren Wandbereichen), so ist die Wand auf eine fehlende Feuchtesperre gegen aufsteigende Feuchte zu untersuchen. Diese lässt sich z. B. mit Dichtstoffen von der Außenseite in unterschiedlichen Verfahren nachholen.

(1) Das verputzte einschalige Mauerwerk – dominierender Standard

Der größte Anteil der Bestandsbauten in Deutschland dürfte wohl aus diesem Rohbautyp bestehen. Hier gibt es zwei wesentliche Aspekte zu betrachten.

Das Mauerwerk kann aus sehr unterschiedlichen Steinmaterialien bestehen. Tendenz ist, dass je jüngeren Baujahrs die Häuser sind, desto leichter das Material ist. Hohlkammersteine und porisierte Steine bedeuten, dass immer mehr Luftanteile dem Ziegelmaterial beige-mischt wurde, oder:

- Beton wurde zu „Porenbeton“ (früher Gasbeton) entwickelt.
- Bimsstein, als Lava-Ergussstein durch Gase schaumig aufgeblähtes Naturmaterial, wurde zu zementgebundenen Hohlblocksteinen verarbeitet.

Je nach regionalen Vorkommen wurden die unterschiedlichsten Materialien und Verfahren in den Ziegeleien und Betonwerken angewendet. Umso mehr gehört es dazu, im Rahmen der Bestandsaufnahme durch Bohrproben die Qualität des Mauerwerks zu beurteilen, sofern es nicht eindeutig aus den vorhandenen Unterlagen hervorgeht.

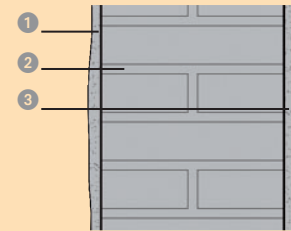


Abb. 19: Beispiel Einschaliges Mauerwerk

- ① = Außenputz oder sonstige Fassade
- ② = Vollziegel
- ③ = Innenputz als Gipsputz

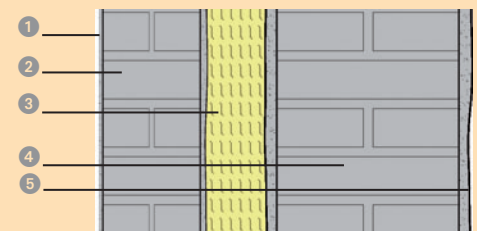


Abb. 20: Beispiel Zweischaliges Mauerwerk

- ① = Außenputz oder sonstige Fassade.
- ② = Verblendmauerwerk (Außenschale)
- ③ = Zwischendämmung mit oder ohne Luftschicht
- ④ = Vollziegel o. ä. (Innenschale)
- ⑤ = Innenputz als Gipsputz.

Als Grundsatz gilt: „Erst das Feuchteproblem lösen und danach dämmen!“

2. Planungsgrundlagen

Cellulose im Einblasverfahren

(2) Das zweischalige Mauerwerk – besonders häufig in Norddeutschland

Zweischalige Mauerwerke sind eine Besonderheit, die in Teilen Nord- und Westdeutschlands weit verbreitet sein ist. Wanddicken ab 30 cm sind dort ein Indiz für das zweischalige Mauerwerk. Die äußere Schale aus frostbeständigen Steinen bewahrt die Innenschale vor Auskühlung und Feuchteanreicherung. Die äußere Schale ist mit der Inneren verankert, früher mit Mauersteinen, heute mit Drahtankern. Die Luftschicht mit einer Stärke von 6 bis 8 cm, oder auch bis zu 15 cm kann belüftet, aber häufig auch unbelüftet sein. Gerade bei verputzten Gebäuden wurde eine quasi stehende Luftschicht hergestellt.

Diese Konstruktion hat sich gerade in niederschlagsreichen Regionen viele Jahrzehnte bewährt, genügt aber heute nicht mehr den Anforderungen an den Wärmeschutz.

Ist es bei zweischaligem Mauerwerk geplant, eine neue Fassade aufzubringen, so ist dringend anzuraten, den Hohlraum mit speziellem Dämmstoff zu verfüllen. Warum?

Für die Luftschicht des zweischaligen Mauerwerks wie auch für andere Luftschichten in Decken und Dächern gilt in Altbauten besondere Vorsicht. Zwar wird eine verbleibende Luftschicht nicht unbedingt zum Schaden führen, aber es besteht die Gefahr, dass kalte Außenluft die Wärmedämmung unterspült und die Wirkung der äußeren, neuen Dämmschichten erheblich herabsetzt.

Welcher Dämmstoff ist zu empfehlen?

Als nachträgliche Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk sind mineralische, hydrophobisierte Dämmstoffe zu empfehlen. Diese Dämmstoffe sind feuchteunempfindlich und dabei extrem diffusionsoffen.

Expandierte Silikate, Perlitgesteine oder auch Steinwolle können im Einblasverfahren verar-

beitet werden. Die Durchführung obliegt Spezialfirmen mit entsprechend geschulten Mitarbeitern.

Warum sind Hartschäume „aus der Dose“ kritisch zu bewerten?

Preisgünstige Hartschäume werden häufig angeboten, sind aber in Altbaukonstruktionen grundsätzlich kritisch zu bewerten. Altbauten kennen keine sperrenden Schichten. Wände, Steildächer und Decken sind diffusionsoffen – „atmungsaktiv“. Hartschäume jeder Art sind sehr diffusionshemmend und verändern die Feuchteregulierung der Konstruktionen erheblich. Bereits in den achtziger Jahren wurden Hartschäume beim zweischaligen Mauerwerk eingesetzt, die Schadenshäufigkeit war erheblich.

(3) Das Fertighaus, „wenn es in die Jahre gekommen ist“

Vor und nach dem zweiten Weltkrieg wurden in Deutschland die ersten Fertighäuser gebaut.

Die erste Boomzeit wurde bereits in den sechziger Jahren erreicht. Wie für alle anderen Gebäude, die 25 Jahre und älter sind, besteht auch bei den Fertighäusern ein Bedarf an energetischer Modernisierung.

Fertighäuser bestehen aus einem Holzständerwerk mit innerer und äußerer Beplankung, ggfs. äußerer Putzschicht. Die Ständerwerke weisen kaum eine Dicke oberhalb 12 cm auf. Auch die damals eingebauten Dämmstoffe und Luftdichtungen können nicht mehr den heutigen Anforderungen genügen. Fertighäuser können heute ohne wesentliche Beeinträchtigungen der Bewohner von außen energetisch modernisiert werden. Dabei werden mit einer Maßnahme gleich mehrere Anforderungen der Hauseigentümer erfüllt:

- Mögliche Zuglufterscheinungen können wesentlich vermindert werden.
- Es werden Dämmstandards von Neubauten möglich, damit werden die Energiekosten



Abb. 21: Technisch und ökologisch überzeugend: Durch das Einblasen von Cellulose werden die Hohlräume vollständig mit Dämmstoff ausgefüllt.



Abb. 22: „Aufblasen“ von Cellulose – hierdurch entfällt der Zuschnitt von Plattendämmstoffen.



Abb. 23: Holzfaserdämmplatten, Aufbringen der Putzschicht

drastisch reduziert. Teile der Maßnahme finanzieren sich allein über die Energieersparnis.

- Wandoberflächen sind auf der Innenseite wesentlich wärmer. Die Behaglichkeit ist sofort spürbar – das Sofa darf nun auch wieder an der Außenwand stehen.
- Die Aufheizung im Sommer wird drastisch reduziert.
- Möglicher Algenbefall auf der Putzaußen – seite wird beseitigt.
- Die Ursache von Feuchtstellen in Raumecken und Fensterleibungen wird beseitigt.
- Die Elektro- und Kommunikationsinstallation kann auf den neuesten Stand gebracht werden.

Bei diesen Maßnahmen können zwar einzelne Arbeiten in Eigenleistung durchgeführt werden. Trotzdem ist es zu empfehlen, die Gesamtleistung von einem versierten Zimmerei betrieb durchführen zu lassen.

b) Die Sockeldämmung

Bei der Sockeldämmung scheiden sich sehr häufig die Geister. Welcher Aufwand ist für dieses Detail gerechtfertigt? Dieser Aspekt erhält noch eine Steigerung wenn es einen bestehenden Keller gibt. Die Antwort kann an dieser Stelle nicht eindeutig ausfallen.

Fakt ist, dass die Gebäudegründung eine erhebliche Wärmebrücke darstellt. Umfangreiche und sinnvolle Dämmmaßnahmen verlieren an Wirkung, wenn die Wärme in erheblicher Menge über den Boden abfließt. Auch die teils beschwichtigenden Worte manches Planers und manches Handwerkers helfen hier nicht weiter. Zahlen muss am Ende allein die Hauseigentümerfamilie. Seien es die „Einmal – kosten“ jetzt oder auch die „Dauerkosten“ über den erhöhten Energiebedarf.

Soll das Gebäude noch 10 Jahre vielleicht sogar 20 Jahre genutzt werden, so ist eine abge –



Abb. 24: Ältere Holz-Fertighäuser lassen sich mit einer energetischen Modernisierung von außen sehr gut auf „Neubaustandard“ bringen.

wogene Entscheidung angebracht und nur vor der Fassadenmodernisierung sinnvoll. Kann es sinnvoll sein, sogar den Keller nachträglich zu dämmen?

Es kommt darauf an, wie der Keller genutzt wird. Für einen reinen Vorratskeller wird nicht unbedingt eine Dämmung benötigt. In diesem Fall kann die Kellerdecke einfach von unten gedämmt werden. Damit bleibt der Keller kühl, das Erdgeschoss bleibt warm.

Wird der Keller jedoch als Aufenthaltsraum genutzt, Werkstatt, Hobby, Gäste, Medien, Sauna, Sport usw., so ist der Wärmeverlust beträchtlich. Dann bedeutet eine äußere moderne Wärmedämmung des Kellers nicht nur eine erhebliche Reduzierung der Heizkosten,

sondern auch einen Gewinn an Behaglichkeit. Die Räume werden gerade im Winter (in der Zeit ohne Garten) sicherlich häufiger genutzt als vorher.

Und wie ist es mit dem Sockel, wenn es keinen Keller gibt?

Eine Fassadendämmung ohne Sockeldämmung ist halbherzig. Natürlich wird der Aufwand höher, denn das Gebäude muss allseitig aufgraben werden.

Aber eins ist sicher: wenn die Fassadenarbeiten erst abgeschlossen sind, das Gerüst wieder abgebaut, die Podeste und Terrassen wieder angearbeitet und der Garten wieder grün und schön wurde, dann ist der richtige Zeitpunkt verpasst.

2. Planungsgrundlagen

Altbau modernisieren

Der Sockel bleibt häufig ungedämmt, die Wärmeenergie kann ungehindert über das Erdreich nach außen abfließen.

c) Rohbau und Fassade im Altbau

Mauerwerk dominiert in Deutschland seit vielen Jahrzehnten. Erst die stabilen Stahlbetonfundamente haben es ermöglicht, auf die über jahrhundertlang verwendete Holz-Fachwerk-Konstruktion zu verzichten. Zwar hat sich der Mauerwerksbau fortentwickelt, aber in Zukunft wird es kein Mauerwerk bei Wohngebäuden ohne Zusatzdämmebenen mehr geben.

Der notwendige Wärmeschutz steht im Gegensatz zum „massiven“ Mauerwerksbau. Moderne Mauersteine sind zwar bis auf den Kaltsandstein schon lange nicht mehr massiv. Denn „massiv“ bedeutet „voll, fest und schwer“. Solche Materialien dämmen kaum und genügen deshalb den heutigen Anforderungen nicht mehr.

Nun geht es daran, im Bestandsbau die zusätzlichen Dämmschichten nachzurüsten. Eine Aufgabe, die in den nächsten Jahren zu bewältigen ist.

Es werden zwei wesentliche Alternativen angeboten:

- Stuckateure und Maler verarbeiten Hart-schaumplatten mit Kunstharzputzen. Dies ist der weit verbreitete und kostengünstige Standard. Einfärbung und Putzstruktur können gewählt werden.
- Zimmereien und spezielle Fassadenbauer bieten die vorgehängte hinterlüftete Fassade an, mit all seinen Werkstoffvarianten, Farben, Formen und Strukturen.

Immer wieder bei den Mischfassaden von den „Fassadenkombinationen“ die Rede. Ist das denn so erstrebenswert?

Was gewinnt das Haus, wenn verschiedene Materialien verwendet werden?

- Eingangsbereiche können betont werden.
- Eine Höhenstaffelung des Gebäudes wird ermöglicht.
- Symmetrien in der Gliederung können verstärkt werden.
- Gebäudeteile verschiedener Nutzung bekommen eigene Akzente.
- Die Modernität der Hauseigentümer bekommt Ausdruck.
- Die Dominanz des Daches erhält in der Wand ein gleichwertiges Gegengewicht.

Dazu macht es einfach Freude, sich mit der Gebäudegestaltung zu befassen. Triste Fassaden senken die Mieten. Wertige Fassaden steigern sie. Das Auge „zahlt“ eben mit.

Hauseigentümer mit besonderer Fassaden- und Gebäudegestaltung werden es wissen. Auch nach vielen Jahren wird man auf das Besondere, auf das Eigenständige angesprochen. Jeder Mensch mag Reizpunkte, das gilt nicht nur für die Nähe von Mensch und Mensch, sondern auch für den Menschen zu seiner gebauten Umgebung. Reizpunkte bringen Gespräche, fördern die Aufmerksamkeit und regen zur Nachahmung an, zur Schaffung von etwas Eigenem. Und warum auch nicht, denn das Eigene bleibt immer das Original.

d) Rohbau und die Fassade im Neubau

Für den Altbau ist es klar, auf die gemauerte Wand kann eine beliebige Fassade – eine vorgehängte hinterlüftete Fassade oder ein Wärmedämmverbundsystem – montiert werden. Gleiches gilt aber auch für den Neubau. Wer sein neues Haus nicht unauffällig zu den anderen stellen will, sollte sich ebenfalls für die vorgehängte hinterlüftete Fassade entscheiden. Denn dann sind Kombinationen aus verschiedenen Werkstoffen möglich: Aus Metall, Platten,

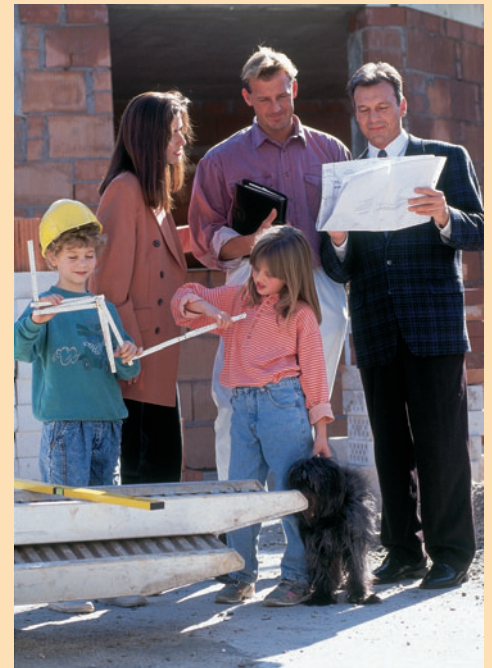


Abb. 25: Gute Vorplanung vereinfacht die Ausführung. Es kann Zeit und Geld gespart werden.



Abb. 26: Holz und Putz kombinieren – Mischfassaden sind attraktiv.

Putz oder den vielfältigen Holzprofilen, mit schönen gegliederten Fassaden, nicht bunt, aber mit Kanten, mit Flächen und Strukturen.

Eine Entscheidung für eine Rohbauart ist noch keine für eine bestimmte Fassade. Lassen Sie Ihrem Geschmack und der Phantasie viel freien Raum. Wohnstraßen müssen ja nicht unbedingt wie Perlenketten mit Dächern aussehen. Individualität war schon immer ein menschliches Bedürfnis, vielleicht zeigt sich das an Ihrem Haus.

3. Entscheidungsfindung

Eine Zeit der Entscheidung folgt einer Zeit der Inspiration. Gönnen Sie sich zunächst eine Zeit, in der Fotos auf Sie wirken, in der Sie Ihre gebaute Umgebung bewusster wahrnehmen.

Halten Sie auf dem Weg einmal an, sprechen Sie die Hauseigentümer an, aus welchen Gründen sie eine besondere Fassade gebaut haben. Die Erfahrungen anderer werden Ihnen helfen, Sie werden der Entscheidung näher kommen. Nicht der Rat eines Planers, nicht die Erfahrung eines Handwerkers darf hier den Ausschlag geben.

- Wie sind die Erfahrungen?
- Würden Sie es wieder machen?
- Was würden Sie anders machen?

Beim neuen Outfit im Modehaus nehmen Sie einen Rat an, aber entscheiden werden Sie selbst.

Lassen Sie sich bei Ihrem Gebäude auch etwas Zeit, der Ratschlag des „Verkäufers“ kann ja helfen, aber Sie müssen sich wohl fühlen. Das Gebäude – Ihre dritte Haut. Wenn es dann aber an die Qualität des Stoffes geht, ja dann ist Spezialistenwissen gefragt – dann hat der „Verkäufer“ das Wort, dann ist es eine Sache des Vertrauens, ob es Ihr Berater ist.



Abb. 27: Verschiedene Laufrichtungen strukturieren die Fassade



Abb. 28: Farbliche Betonung von Gestaltungselementen

3. Fassadensysteme

Unendlich viele Möglichkeiten der Gestaltung

Architektur: Die siebziger Jahre kommen wieder! Eine Schreckensmeldung, die unsere Kommunalpolitiker erfassen könnte. Gerade sind Schulen saniert, mit reizvollen Anbauten aufgewertet und gepflasterte Pisten zu Grünanlagen umgestaltet worden.

Aber da kommt sie, die nächste Generation der Architekten, die die klare Sprache der Geometrie zum Kontrapunkt der historischen Gebäude erhebt, die die Kante zum Gegenspieler der Natur werden lässt, den Menschen auf den grauen Flächen besonders zur Wirkung kommen lassen will und die Wärme nur dann spüren kann, wenn genügend kaltes Material ein Gebäude trägt.

Keine Panik!

Diese Nachricht war gerade nicht zu lesen, jedenfalls nicht unisono. Aber aufpassen sollten wir schon. Nur eine Minderheit der Schüler, die aus den betonschlichten Schulen der Siebziger herausgewachsen sind, haben ihre Häuser ebenso gebaut. Auch Waschbeton als Wandmaterial ist den Wohngebäuden meistens ausreichend fern geblieben.

Zum Glück bleibt unsere heutige Schülergeneration von diesen Materialien einigermaßen verschont, auch wenn sie die mancherorts als „Bauwut“ verstandene Architektur der Siebziger noch heute aushalten muss.

Das Holz hat die Zeit überlebt, der Waschbeton nicht! Holz versteht sich heute als Material unter vielen, dabei hat jedes Produkt seine Berechtigung, aber Holz eben auch. Holz ist in seiner technischen Entwicklung fertig. Die Anwendungen der Zukunft können kommen, letztendlich sind Naturmaterialien ein guter Kompromiss bei technischer Gleichwertigkeit. So geht das Holz in den Wettbewerb, um seinen Beitrag zur Gebäudegestaltung zu leisten und zum Schutz der Gebäude und seiner Bewohner. Aber es könnte auch anders ausgehen.

Das Phlegma bestimmt die energetische Modernisierung. Fassaden werden erneuert, es wird gedämmt, aber nicht gestaltet. Kommen die Siebziger wieder? Ein Phlegma, sich allein von Kosten-Nutzen leiten zu lassen. Ist der Sinn für das Schöne bereits abhanden gekommen?

Wir können unsere gebaute Umgebung „einhheitstot“ dämmen. Oder wir können versuchen, der Gestaltung, der Phantasie einen Raum geben. Nicht mehr als der Geldbeutel verträgt, bestimmt nicht mehr. Natürlich wird es teurer, Gebäude zu gestalten. Aber eines ist sicher, allein teurer bei der ersten Investition. Attraktivität zahlt sich aus oder warum werden so viele neue Klamotten gekauft, sind die Alten schon durchgetragen?

Oder geht es nicht vielmehr um das Image, zu zeigen, dass man die Zeit zu lesen weiß, mitgestaltet und aktiv ist. Unsere Gebäude dürfen hier mitgenommen werden. Auch Mieter identifizieren sich mit ihrer Umgebung und zahlen mehr und bleiben, wenn sie gern dort wohnen wollen.

Gute Gelegenheiten nutzen, das ist wirtschaftliches Handeln. Die Gelegenheit bei der Fassadensanierung ist einmalig, einmalig für bestimmt 20 Jahre. Befassen Sie sich mit der vorgehängten hinterlüfteten Fassade aus vielen Gründen, aber auch wegen der Gestaltung – denn, wir sind ja schon im neuen Jahrhundert.

Wie können wir der Fassade Ausdruck geben? Das Haus modernisieren. Heißt das, beim Bauen einem Trend zu folgen? Tja, eine Gratwanderung ist das ganz sicher. Stadt- und Straßenbilder sollen ja nicht zerstört, sondern entwickelt werden. Entwickeln ist aber das Gegenteil von stehen bleiben. Heißt eben auch Bewährtes zu bewahren. Nun kann moderne Fassadengestaltung genau das vollbringen.



Abb. 29: Übergänge an der Fassade sorgfältig geplant und ausgeführt. So bleibt die Fassade ein „Hingucker“.



Abb. 30: Sehr bunt! Geschmäcker sind verschieden und mit Holz- und Mischfassaden lässt es sich sehr individuell gestalten.



Abb. 31: Das Querhaus, eigenständig und betont.

Vielleicht mit dem folgenden Ansatz:

Sie befassen sich mit den Fassaden Ihrer baulichen Umgebung. Dazu gehören zum Teil historische Gebäude und vielleicht auch die Gebäude, die in den letzten 20 Jahren entstanden sind.

- Sie suchen sich zwei bis drei der dominierenden Fassadenmaterialien in der Umgebung.
- Typische Detailelemente, Fensterteilungen, sichtbare Verschattungen, Stuckelemente, Verwahrungen, Sockellösungen oder anderes.
- Die typischen Farben und Verarbeitungsstrukturen.

Dann beurteilen Sie die Gebäudeform, die Gliederung, die Lichtöffnungen Ihres Gebäudes. Hat Ihr Gebäude Ähnlichkeit mit den traditionellen oder den moderneren Gebäuden. Hebt sich das Gebäude hier bereits ab, dann könnte beim Material etwas konservativer verfahren werden. Ist es aber unauffällig, nehmen Sie zwei oder drei traditionelle Elemente oder Materialien und kombinieren mit Materialien oder Elementen, die Ihnen gefallen und modern erscheinen. Nehmen Sie Gebäudebeispiele, die Sie gern betonen wollen und weisen gerade denen Ihre Favoriten zu. Sorgen Sie bei der Gestaltung für Wiederholungen.

Vermutlich werden Sie auf diese analytische Weise eine eigene, Ihre persönliche Fortentwicklung an Ihrem Gebäude erfahren. Möglicherweise erhalten Sie Einstieg in die Sprache der Architektur. Ihre Vorgaben für einen Architekten oder Handwerker werden aber sicherlich leichter verständlich und umsetzbar. Aber es bleibt Ihr Gestaltungsentwurf.

Selbstverständlich ist die Holzfassade nur ein Lösungsansatz für Ihre Modernisierung, aber entwickelt sich etwas ganz besonderes daraus.



Abb. 32: Schulgebäude, heute mit attraktiver Gestaltung – endlich!



Abb. 33: Die Holzfassade ist „Parkett für die Wand“.



Abb. 34: Farbharmonie angelehnt an Feng-Shui Farbtipps



Abb. 35: Gestaltung mit Form, Farbe, Material und Struktur

3. Fassadensysteme

Fassadensysteme – Sie haben die Wahl!

Die Fassaden von Gebäuden passen so gut zum Menschen, weil sie so vielfältig sind.

Erstaunlich ist, dass viele Bauherren und Hauseigentümer, die die Fassade dämmen wollen, sich damit kaum befassen. Als wäre die richtige Lösung allein eine Sache des Planers mit den Handwerkern. Dabei sollte die Vorliebe des Handwerkers nicht den Ausschlag geben. Klar, dass der Maler zur Putzfassade, der Maurer zum Verblendmauerwerk und der Zimmermann zur Holzfassade rät.

Der ursprüngliche Kundenwunsch wird dabei zu wenig beachtet. Was können die drei verschiedenen Fassadensysteme bieten?

- Wärmedämmverbundsystem – rationelle Bauweise, Varianten stark eingeschränkt, allein im Bereich Putzstruktur und Farbe.
- Verblendmauerwerk – als sichtbare Variante sehr traditionsreich in Norddeutschland; sehr kostenintensiv, gilt unverputzt als feuchtes Medium; in der Fassadenkombination im Neubau aber sehr attraktiv.

Verputzte Verblendmauerwerke sind heute keine zeitgemäße Lösung mehr.

- Vorgehängte hinterlüftete Fassade – der variantenreichste Fassadentyp mit den unendlichen Möglichkeiten; als einzige fast unbegrenzte Dämmdicke möglich; Kombination verschiedener Materialien sehr einfach. (siehe Tab. 3)

Um sich für den einen oder anderen Fassadentyp entscheiden zu können, zunächst noch einige Hinweise zu den Wirkungsweisen.

1. WDVS

Im direkten Verbund zur Rohbauwand wird das Wärmedämmverbundsystem befestigt. Das System beinhaltet drei Schichten:

- Die Dämmplatten werden auf der Rohbauwand verankert.
- Polystyrol-Hartschaum durch Kleben und Dübeln auf Mauerwerk oder Putzträgerplatten.
- Holzfaserdämmplatten durch Klammern auf Holzrahmenwänden oder Dübeln auf Mauerwerk.

Holzfaserdämmplatten haben den Vorteil, statisch selbsttragend und diffusionsoffen zu sein. Außerdem tragen sie zum Schallschutz und sommerlichen Hitzeschutz bei.

- Der Armierungsputz gehört zwingend zum Putzsystem und soll durch das Armierungsgewebe mögliche Spannungen aufnehmen.
- Der Oberputz bildet den dekorativen Abschluss und den unmittelbaren Feuchteschutz.

Jedes Wärmedämmverbundsystem muss bauaufsichtlich zugelassen werden. Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung muss der Hersteller dem Planer und Verarbeiter vorlegen.

Bei Hartschaumprodukten ist darauf zu achten, dass sie vollflächig anliegen – Gefahr der Kaltluftströmung hinter den Platten. Werden diese Platten auf bestehendes verputztes

Mauerwerk verklebt, so darf der vorhandene Putz nicht lose sein.

2. Vormauerschale

... oder auch Verblendmauerwerk genannt, ist eine verbreitete Fassadenvariante in Norddeutschland. Vor der tragenden Rohbaukonstruktion wird als Witterungsschutz eine Vormauerschale gestellt. Das Eigengewicht wird über ein verbreitetes Fundament abgetragen. Die Windlasten werden über Drahtanker in die Rohbaukonstruktion eingeleitet.

Je nach Steinqualität werden erhebliche Mengen an Feuchtigkeit durch Schlagregen aufgenommen. Bei Hartbrandziegeln begrenzt sich die Wasseraufnahme auf die Fugen. Dennoch führt es dazu, dass die Feuchte auch zur Innenseite geleitet wird. Das Verblendmauerwerk gilt als feuchtes Medium. Die Wärmedämmung ist entsprechend zu schützen.

Gestalterisch ist das Verblendmauerwerk ein sehr schönes Element, kontrastreich zu anderen Materialien und kann damit eine Fassade veredeln. Die natürlichen erdfarbenen Töne halten sich gegenüber anderen farbintensiveren Materialien vornehm zurück.

Problematisch sind allerdings größere Dämmdicken, die in der Zwischenschicht unterzubringen sind. Das Fundament ist entsprechend

Fassadentyp	Wärmedämmverbundsystem	Verblendmauerwerk	Vorgehängte, hinterlüftete Fassade
Feuchteschutzebenen	eine	eine	drei
Feuchteaufnahme	gering	sehr hoch	gering
Mögliche Dämmdicke	hoch	begrenzt	fast unbegrenzt
Aufbaudicke	minimal	hoch	mittel
Kosten	minimal	hoch	mittel
Dauerhaftigkeit	begrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
Gewicht	sehr leicht	sehr schwer (Fundament erforderlich)	leicht

Tab. 3: Merkmale der verschiedenen Fassadenarten

zu verbreitern, außerdem sind ab 7 cm Schalenabstand dickere Drahtanker erforderlich.

3. Vorgehängte hinterlüftete Fassaden

Vorgehängte Fassaden mit wirksamer Hinterlüftung erreichen die höchste Funktionssicherheit und Dauerhaftigkeit. Die Baufeuchte kann mit den so genannten VHF's (vorgehängten hinterlüfteten Fassaden) reduziert werden. Die Wirkungsweise ist einfach.

Bei der VHF schützen insgesamt drei Sicherheitsebenen vor der anfallenden Feuchte:

1. Die Fassadenbekleidung selbst führt fast das gesamte Niederschlagswasser unmittelbar ab.
2. Die allseitige Luftumspülung lässt eingedrungenes und anhaftendes Wasser rasch abtrocknen.
3. Die zusätzliche wasserableitende Schicht hinter der Unterkonstruktion schützt die Rohbauwand vor eindringendem Kondensatwasser.

Die vorgehängte hinterlüftete Fassade gilt als trockene Fassadenkonstruktion. Ohne jeden Nachweis erfüllen VHF's die Anforderungen der höchsten Beanspruchungsgruppe III gegen Schlagregen.

a) Die Dämmung

Wie bei allen anderen Fassadensystemen auch, dürfen zur Wärmedämmung bei Außenwandbekleidungen nur genormte oder bauaufsichtlich zugelassene Dämmstoffe verwendet werden. Die Eignung des Dämmstoffes ist nachzuweisen. Dies ist relativ einfach:

- Generell handelt es sich um das Anwendungsgebiet „Außendämmung der Wand hinter Bekleidungen“. Entsprechende Dämmstoffe werden mit dem Kurzzeichen W AB gekennzeichnet. Diese Materialien sind feuchteunempfindlich.
- Wird der Dämmstoff außen aber mit einer wasserableitenden Schicht abgedeckt, so



Abb. 36: Die Stülpschalung ist hinterlüftet, damit bleibt die dämmende Rohbauwand permanent trocken.



Abb. 37: Auch im Bereich der Fenster wird das Prinzip der Hinterlüftung beibehalten

3. Fassadensysteme

Die Unterkonstruktion

genügt „Dämmung von Holzrahmen- und Holztafelbauweise“, abgekürzt mit WH.

Gewöhnlich werden die steiferen Plattenmaterialien verwendet, möglich sind aber auch Matten als Rollenware.

Wird statt einem Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeit $0,040 \text{ W/mK}$ ein Dämmstoff mit $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ gewählt, verbessert das bei gleicher Schichtdicke die Wärmedämmung der Wand um etwa 10–14 %.

b) Die Unterkonstruktion

Alle Elemente der Unterkonstruktion müssen auf Eignung als Tragkonstruktion nachzuweisen sein. Dies gilt für die Latten, wie für die Verbindungsmitel.

Neben den Holzunterkonstruktionen dürfen auch metallische Unterkonstruktionen verwendet werden (Zulassung erforderlich). Der Korrosionsschutz ist dabei zu beachten.

Durch entsprechende Ausbildung der Unterkonstruktion kann jede beliebige Dämmstoffdicke eingebaut werden. Dementsprechend können die Anforderungen an den energiesparenden Wärmeschutz problemlos erfüllt werden. Größere Dämmstoffdicken und Standards wie Niedrigenergie- oder Passivhäuser sind ohne Schwierigkeiten möglich.

c) Die Hinterlüftung

Folgende bauliche Voraussetzungen müssen an Fassaden in Holzkonstruktion erfüllt sein, damit eine wirksame Hinterlüftung vorliegt:

- Lichter Abstand zwischen Bekleidung und Dämmung bzw. Mauerwerk von min. 20 mm.
- Örtlich darf der Abstand durch Unterkonstruktion, Wandunebenheiten oder dergleichen auf 5 mm reduziert werden.
- Be- und Entlüftungsöffnungen sind zumindest am Gebäudefußpunkt und am Dachrand je lfm Wand mit mindestens 50 cm^2 vorzusehen.

- Lüftungsöffnungen mit mehr als 20 mm Breite sind nach VOB/C DIN 1835 1 „Fassadenarbeiten“ mittels Lüftungsgittern gegen Kleintiere zu schützen.

d) Die Außenverkleidung (Vorhang)

Für Fassaden aus Holz werden als Bekleidungen Vollholz oder Holzwerkstoffe eingesetzt. Brettformatige Elemente bis zu Breite von 30 cm und einer Eigenlast bis zu 5 kg werden nach handwerklichen Fachregeln eingebaut, wenn die Unterkonstruktion maximal einen Abstand von 80 cm aufweist.

Holzwerkstoffplatten gelten als großformatige Bekleidungs-elemente und bedürfen einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Darauf wird bei Gebäuden der Gebäudeklasse 1 üblicherweise verzichtet (Einfamilienhäuser), auch wenn die Regelung hier nicht eindeutig ist.

Als Zusammenfassung lassen sich folgende positive Effekte durch vorgehängte, hinterlüftete Fassadensysteme erzielen:

- Energieeinsparung durch verbesserte Wärmedämmung.
- Verbesserung des Behaglichkeitsempfindens im Innenbereich.
- Optische Aufwertung der Bausubstanz.
- Wertsteigerung der Immobilie.
- Verbesserung der Wärmespeicherfähigkeit.
- Verbesserung des Wetterschutzes.
- Verbesserung der Wärmedämmung.
- Verringerung von Energieverlusten.
- Verbesserung des Schlagregenschutzes.
- Tauwasserfreiheit im Außenwandquerschnitt.
- Verbesserung des sommerlichen Hitzeschutzes.
- Verbesserung des Schallschutzes.
- Problemloser Ausgleich von Unebenheiten.
- Montage ohne Ausbesserung bestehender Putzschichten.



Abb. 38: Unterkonstruktion aus Holz auf Holzrahmenbau



Abb. 39: Unterkonstruktion aus Holz auf Mauerwerk

Die Oberflächenbeschaffenheit

Die Begriffe Anstriche und Beschichtungen werden synonym gebraucht. Das bedeutet, dass Anstriche im Segment der Fassade als Begriff das gleiche meint, wie die Beschichtungen. Das Wort Anstrich sagt etwas über das übliche Verarbeitungsverfahren auf der Baustelle aus. Bei den qualifizierten Holzfassaden wird mindestens die Grundierung bereits im Herstellerwerk aufgebracht.

Oberflächenbehandlungssysteme

(1) Feuchteschutz

Anstrichfilme können die Aufnahme von Regenwasser verhindern und die Aufnahme von Luftfeuchtigkeit verzögern. Dadurch sind die Feuchteschwankungen im Holz geringer und die Rissbildung im Holz wird erheblich vermindert. In den Rissen wiederum kann sich Feuchtigkeit ansammeln, die zur Schädigung der Holzsubstanz führen kann. Der Feuchteschutz wird im Wesentlichen durch die Schichtdicke des Anstrichs bestimmt.

(2) Chemischer Holzschutz

Anstrichmittel, die entsprechende chemische Wirkmittel enthalten, verhindern den Befall durch Mikroorganismen an der Oberfläche (Beispiel: Schimmel oder Algen).

(3) UV-Schutz

Holz besteht zu 25-30 % aus Lignin. Lignin wirkt als Kittsubstanz für die Zellulosefasern im Holz. Durch das UV-Licht wird es gespalten und kann ausgewaschen werden. Damit verlieren die obersten Holzschichten ihre Festigkeit. Ein tragfähiger Untergrund für eine Beschichtung wäre dadurch nicht mehr gegeben. Farbpigmente und so genannte UV-Absorber halten den holzerstörenden UV-Anteil des Sonnenlichtes von der Holzoberfläche fern. Deswegen bieten farblose Anstriche wie z. B. Klarlack oder helltransparente Lasuren keinen ausreichenden UV-Schutz.

schichtung verzichtet, so sind die Holzarten Lärche oder Douglasie zu empfehlen. Diese bilden durch die UV-Einwirkung eine graue Patina, die den weiteren Abbau der Holzsubstanz erheblich verringert. Unbeschichtete Fassaden können ohne weiteres 60 bis 70 Jahre funktionstüchtig bleiben (siehe unten die weiteren Ausführungen).

(4) Farbgestaltung und Farberhaltung

Zu den wichtigsten Kriterien für die Akzeptanz eines Anstriches zählt die dekorative Wirkung. Lichtstabile, farbige Pigmente ermöglichen die gewünschte farbliche Gestaltung. Ungleichmäßigkeiten des Holzes können so überdeckt werden.

Hinsichtlich der dekorativen Wirkung werden die Beschichtungen in Farblos, Lasierend pigmentiert oder Deckend eingeteilt.

Oberflächenbeschaffenheit und -bearbeitung

Durch unterschiedliche Bearbeitung der Oberfläche des Holzes kann die Haftfähigkeit der

Beschichtung beeinflusst werden. Raue Flächen bieten eine größere Oberfläche als gehobelte oder geschliffene Flächen. Je rauer die Oberfläche ist, desto mehr Farbe kann anhaften. Die Dauerhaftigkeit der Beschichtung wird hierdurch verbessert.

Welche Oberflächenbehandlungs- und Beschichtungssysteme gibt es?

Anstriche und Beschichtungen bestehen aus verschiedenen Einzelschichten. Die Summe der Einzelschichten stellt ein Anstrich- oder Beschichtungssystem dar. Die Einzelschichten setzen sich in der Regel aus einer Grundierung plus einfachen oder mehrfachen Schlussanstrich zusammen.

Eigenschaft	Beschreibung
Farblos	Farblose Beschichtungen (farblose Lasuren oder Klarlacke) zeigen den natürlichen Holzfarbton. Sie sind ohne Strahlenschutzfilter nicht geeignet für Bauteile bei direkter Bewitterung.
Lasierend pigmentiert	Sie stellen den Kompromiss zwischen der Sichtbarkeit des Holzfarbtons und dem Schutzanspruch des Holzes vor UV-Strahlung dar. Systeme mit geringem Anteil an Pigmenten bieten den erforderlichen UV-Schutz nicht. Eine Veränderung des Farbtons auf Dauer hervorgerufen durch Farbtonveränderungen des Holzbauteils und der Beschichtung ist nicht auszuschließen.
Deckend	Mit deckenden Beschichtungen sind nahezu alle Farbtöne erreichbar. Es gibt allerdings Pigmente, die zu Farbveränderungen neigen.

Tab. 4: Erstellung von Beschichtungen nach ihrer dekorativen Wirkung

Wird von vornherein bewusst auf eine Be-

3. Fassadensysteme

Die Grundierung

(1) Grundanstriche

Zweck der Grundierung ist die Sicherstellung der Haftung zum Untergrund. Die Grundierung kann Wirkstoffe gegen Bläue, Schimmel und oder Algen enthalten. Damit die Wirkstoffe tief in das Holz eindringen können, sind nur wenig Bindemittel enthalten. Weiter sollen Grundierungen mögliche Holzinhaltstoffe sperren, die das Farbbild der Beschichtung verändern könnten.

(2) Schlussanstriche

Aufgrund der Transparenz der Beschichtungen wird unterschieden:

(a) Lasursysteme

Lasuren ergeben halbtransparente Anstrichfilme, durch die die Schönheit und Vielfalt der Holzstruktur erkennbar bleibt. Je nach dem Bindemittelgehalt gibt es Dünnschicht- und Dickschichtlasuren.

Die Dünnschichtlasuren (bis 30 % nicht flüchtige Anteile) bilden einen geschlossenen Film und dringen teilweise in das Holz ein. Sie bieten einen geringeren Feuchteschutz, weshalb durch Bewitterung Risse im Holz entstehen. Dafür gestalten sich Wartung und Renovierung leichter und bei ausreichender Diffusionsoffenheit ist ein Abplatzen weitgehend ausgeschlossen.

Die Dickschichtlasuren (30–80 % nichtflüchtige Bestandteile) dringen wegen des höheren Bindemittelgehaltes und Viskosität weniger tief in das Holz ein und bilden einen dickeren Schichtfilm. Der Feuchteschutz ist ausreichend. Es besteht aber die Gefahr von Fäulnisbildung bei Rissen im Anstrichsystem unter dem Film.

(b) Lacksysteme

Lacke bilden nach dem Aushärten eine schützende Schicht. Damit verbunden ist aber, das

Holzfarbe und Holzstruktur nicht mehr erkennbar bleiben. Hier besteht die Gefahr, dass bei Rissen im Beschichtungsfilm „Feuchteschutz“ und durch Feuchtetransport unter der Oberfläche Fäulnis entsteht. Lacke sind sowohl auf Lösemittel- als auch auf wässriger Basis im Handel.

Eine Übersicht über die wichtigsten Eigenschaften der Beschichtungstypen gibt die Tabelle 6 auf Seite 27 wieder.

(c) Öle, Wachse

Öle und Wachse werden hauptsächlich zur Pflege von Holzoberflächen in Innenräumen eingesetzt – die Oberfläche wirkt kontrastreicher und die Maserung tritt stärker hervor.

Im Außenbereich werden Wachse und Öle aber schnell ausgewaschen, so dass eine regelmäßige Nachbehandlung erforderlich wäre. Öle und

Art	Schichtdicke	Transparenz	Untergrund	geeignet	Bemerkungen
Unbehandelt	-	-	Brett Platte ¹	ja bedingt ²	Bei Bewitterung werden die Oberflächen zunächst fleckig und dann grau. Es bilden sich Holzrisse, bei Massivholzplatten eventuell stellenweise Delaminierungen. Für Sperrholzplatten ungeeignet.
Farblose Beschichtung Klarlack	-	farblos	Brett Platte	nein nein	Für die Beschichtung von Holz im Außenbereich nicht geeignet, da kein ausreichender UV-Schutz des Holzes erreicht wird.
Imprägnierlasur Dünnschichtlasur	0 – ca. 20 µm	halb- transparent	Brett Platte ¹	ja bedingt ²	Es bilden sich Holzrisse, bei Massivholzplatten eventuell stellenweise Delaminierungen. Für Sperrholzplatten ungeeignet.
Mittelschichtlasur	ca. 20 – 60 µm	halb- transparent	Brett Platte ¹	ja nein	Bildung von Holzrisen möglich, bei Massivholzplatten und Sperrholzplatten eventuell stellenweise Delaminierungen.
Dickschichtlasur	> 60 µm	halb- transparent	Brett Platte ¹	nein nein	Für Fassaden nicht empfohlen, da das Risiko einer Fäulnisbildung besteht. Ausschließlich für maßhaltige Bauteile (Fenster und Außentüren) geeignet.
Deckender Lack	ca. 30 – 60 µm	deckend	Brett Platte ¹	ja ja	Bildung von Holzrisen möglich. Zu hohe Schichtdicken (> ca. 60 µm) sollten vermieden werden, da sonst das Risiko einer Fäulnisbildung besteht.

Tab. 5: Arten von Oberflächenbehandlungen und deren Eignung für Holzfassaden

¹ umfasst nur mehrschichtige Massivholzplatten, zementgebundene Spanplatten und Sperrholzplatten

² für Sperrholzplatten ungeeignet

Öle und Wachse

Wachse reduzieren das Saugvermögen der Holzoberfläche und damit das Eindringen von Schmutz und Flüssigkeit. Auch der Abrieb wird vermindert. Ein Schutz vor UV-Strahlen erfolgt nicht. Öle und Wachse sind für Fassaden im Außenbereich nicht zu empfehlen.

(3) Maßhaltigkeit der Bauteile

Bei der Planung der passenden Oberflächenbehandlung ist die Einteilung der Bauteile in „maßhaltige“ und „nicht bzw. begrenzt maßhaltige“ Bauteile wichtig.

(a) Nicht-maßhaltige Bauteile

Bauteile, deren Gebrauchstauglichkeit nicht von der Einhaltung der Verformungstoleranzen abhängen, werden als „nicht maßhaltige Bauteile“ bezeichnet. Hierzu gehören z. B. die Boden-Deckel-Schalung und andere überlappende Verbretterungen ohne Nut und Feder.

Bei solchen Bauteilen kann über Risse und Fugen Wasser eindringen, weshalb der Anstrich diffusionsoffen sein sollte.

TIPP: Die Einzelbretter sollten vor der Montage allseitig mit einer Farbgrundierung beschichtet werden. Damit erzielt man diese Vorteile:

- Die Feuchteaufnahme von der Rückseite ist reduziert (geringere Verformungen) und
- Bei einem Schwinden des Holzes werden keine ungestrichenen Bereiche sichtbar.

Bei Brettfassaden kann unter Berücksichtigung des konstruktiven Holzschutzes auch auf eine Oberflächenbehandlung verzichtet werden.

(b) Maßhaltige und begrenzt maßhaltige Bauteile

Begrenzt maßhaltige Bauteile wie z. B. Nut-/Federbretter oder Türen und Fenster müssen Beschichtungen mit diffusionsgehemmter Oberfläche (Sd-Wert >1,0-1,2) haben.



Abb. 40: Besonders reizvoll sind Farbkombinationen zwischen der Holzfassade und den anderen Werkstoffen

Beschichtungsmerkmale	Dünnschichtlasur / Hydrophobierung	Dickschichtlasur	Lackierung
Bindemittelart	in Lösemittel gelöste oder wässrig dispergierte / emulgierte „natürliche“ oder synthetische Öle, Kunstharze und Polymere		
Pigmentierung / transparent	nicht bis stark pigmentiert bzw. transparent, teiltransparent oder nicht transparent		
Feststoffgehalt	< 30%	ca. 60%	60 – 70%
Einbindung ins Holz	teilweise	gering	gering
Filmbildung	nein	ja	ja
Filmdicke (µm), 2-fache Applikation	10 – 20	30 – 50	80 – 120
Sichtbarkeit der Holzstruktur	betont	Textur als „Relief“ noch etwas sichtbar	abgedeckt
Wasserdampfdurchlässigkeit (g/m²h)	2	1 – 1,5	< 0,5
Haltbarkeit (Jahre) bei direkter Wetterbeanspruchung (südliche bis westliche Exposition)	2 – 4	4 – 6	6 – 10
Renovationsaufwand	gering	mässig	gross

Tab. 6: Gebräuchliche Beschichtungstypen für Holz im Aussenbau und ihre wichtigsten Eigenschaften, klassiert nach ihrer Schichtbildung

3. Fassadensysteme

Der Anstrich

1. Wie erfolgt der Anstrich? (wann, wie viel, womit, Gerüst etc.)

Das Streichen von Hölzern ist der am häufigsten angewendete Schutz des Holzes. Er wird zumeist in Eigenregie durch „Streichen“ oder seltener auch durch Spritzen erbracht. Die Dicke der Beschichtung ist maßgeblich für das Funktionieren des Beschichtungssystems. Daher sollten die Angaben des Herstellers genau befolgt werden. Zum Vergleich der Beschichtungssysteme sind die Schichtdicken in Tabelle 7 wiedergegeben.

Farbgebung

Wie bereits erwähnt ist die farbliche Behandlung der Holzfassade eine überwiegend optische Aufwertung. Der Verzicht auf eine Farbbehandlung bedeutet aber, dass durch Sonne und Regen das Holz Struktur und insbesondere der natürliche Farbton verändert wird. Es kommt zu einer „Vergrauung“ der Fassade.

Vergrauung

Die Vergrauung ist ein natürlicher Prozess, der alle Holzarten im Fassadenbau betrifft. Er hat jedoch nur rein ästhetische Auswirkungen und beeinflusst keineswegs die Funktionalität. Die Lebensdauer der Fassade wird kaum beeinflusst.

flusst. Folgende Vorgänge werden ausgelöst:

- Sonnenlicht (UV-Anteil) führt zu einer Braunfärbung der Holzoberflächen, da das Lignin in den oberflächennahen Bereichen abgebaut und ausgewaschen wird.
- Regenwasser wäscht das abgebaute Lignin aus dem Holz aus. Dann bleiben nur die weißen Zellulosefasern zurück. Es erfolgt ein Vergrauen der Oberfläche.
- Schmutz und Mikroorganismen können eine veränderte Verfärbung bewirken.

Ist die Vergrauung des Holzes nicht gewünscht, ist eine Farbbeschichtung erforderlich.

Bei deckenden Anstrichen sind fast alle Farbtöne herstellbar. Preisgünstige Pigmente neigen allerdings zu Farbveränderungen (nicht leuchtende Pigmente). Darum sollte immer die Garantie für die Lichtechtheit beim Hersteller erfragt werden.

Abgesehen von der optischen Wirkung, hat die Farbgebung auch einen Einfluss auf die Temperaturentwicklung auf der Oberfläche. Das Aufheizen der Oberfläche kann zu erhöhten

Spannungen und dann zu Rissen im Holz führen und bei Nadelhölzern den Harzaustritt fördern.

Die Tabelle 8 auf Seite 29 gibt die maximale Oberflächentemperaturen bei Lasuren und deckenden Anstrichen wieder. Der Schutz des Holzes sollte stets wichtiger sein als die Optik.

2. Worauf ist bei Eigenleistung besonders zu achten?

- Es gibt sehr viele Mittel auf dem Markt, die weder im Hinblick auf Umwelt- und Gesundheitsgefährdungen noch auf Wirksamkeit hin geprüft wurden!
- Gefahr von Gesundheitsschäden, wenn nicht genau nach den Gebrauchsanleitungen der Holzschutzmittelhersteller verfahren wird.
- Gefahr für Boden und Grundwasser, wenn Schutzflüssigkeit ins Erdreich gelangt (Abtropfen).
- Häufiges und u. U. arbeitsintensives und damit teures Nachbehandeln wird notwendig.
- In der Regel reiner Oberflächenschutz (dadurch Gefahr für das Holz bei nachträglicher Rissbildung).

Beschichtungsträger	Geeignete Beschichtungssysteme und erfolgreiche Schichtdicken (Durchschnittlich erforderliche Trockenschichtdicken in µm)					
	Lasierend	Deckend			Deckend	
	Zaunlasur	Dünnschichtlasur ohne Fungizide	Dünnschichtlasur mit Fungiziden (Imprägnierlasur)	Dickschichtlasur mit Grundierung	Deckende Lacksysteme (diffusionsoffen)	Deckende Lacksysteme (diffusionshemmend)
Stülpchalungen	-	20 – 30	20 – 30	-	50 – 100	-
Profilholzfassaden	-	30 – 60 ²	30 – 60	40 – 80	100 – 200 ¹	-
Dachuntersichten, -gesimse	-	-	40 – 60	-	80 – 120	-
Außentore	-	-	40 – 60	40 – 60	80 – 120	60 – 80
Sperr- u. Schichtholzfassaden	-	-	40 – 80	40 – 60	80 – 120	-
Fensterläden (bedingt maßhaltig)	-	-	40 – 60	40 – 60	80 – 120	60 – 80
Fensterläden (maßhaltig)	-	-	-	60 – 80	-	80 – 120
Fenster/Außentüren	-	-	-	60 – 80	-	80 – 120

Tab. 7: Alle Werte sind abhängig vom Diffusionswiderstand der Beschichtung. Quelle: Infodienst Holz

3. Wartung und Instandsetzung

Alle der Witterung ausgesetzten Bauteile bedürfen zur Sicherung der lang anhaltenden Gebrauchstauglichkeit einer regelmäßigen Wartung und Instandsetzung. Eine Kontrolle wird zumindest einmal pro Jahr empfohlen. Die erforderlichen Maßnahmen sind in Tabelle 9 wiedergegeben.

4. Kenngrößen zur Beurteilung von Putz und Anstrich¹⁾

Soll ein Renovierungsanstrich auf einem Putzsystem erfolgen, so muss untersucht werden, ob es sich um einen mineralischen oder Kunstharzputz handelt. Beide Systeme brauchen speziell abgestimmte Beschichtungssysteme, damit die Funktion der Fassade gewährleistet ist.

¹⁾ Bezugsquelle: Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung eV Berlin



Abb. 41: Die Abtropfkante ist ein wichtiger Teil des konstruktiven Holzschutzes

Farbton eines Lasuranstrichs auf Kiefernholz	max Temperatur °C	Farbton eines deckenden Anstrichs Kiefernholz	max Temperatur °C
Hellbraun	58	Weiß	40
Mittelrot	65	Gelb	51 – 55
Mittelbraun	69	Rot	55 – 67
Eiche	61 – 70	Resedagrün	61 – 70
Teak	68 – 71	Silbergrau	61 – 70
Olivgrün	71	Enzianblau	67 – 72
Nußbraun	66 – 73	Brillantblau	75
Dunkelbraun	74	Blaugrau	61 – 76
Anthrazit	78	Tiefschwarz	77 – 80

Tab. 8: Maximale Oberflächentemperaturen bei Lasur- und deckenden Anstrichen

Beschichtungssystem	Außenraumklima	Freiluftklima I	Freiluftklima II
Farblose und gering pigmentierte Systeme	5 Jahre	1 Jahr	< 1 Jahr
Dünnschichtlasuren mit ausreichender Pigmentierung	8 – 10 Jahre	2 – 3 Jahre	1 – 2 Jahre
Dickschichtlasuren mit ausreichender Pigmentierung	10 – 12 Jahre	4 – 5 Jahre	2 – 3 Jahre
Deckende Lacke ohne fungizide Grundierung	12 – 15 Jahre	3 – 4 Jahre	2 – 3 Jahre
Deckende Lacke mit fungizider Grundierung	12 – 15 Jahre	5 – 8 Jahre	4 – 5 Jahre

Tab. 9: Instandsetzungsintervalle. Quelle: Holzforschung Austria

4. Fenster und Haustüren

Fenster – das verbindende Element

Die Fassade ist das Gesicht eines Hauses – Fenster und Türen sind die Augen und Ohren, die Sinnesorgane des Hauses.

Sie sind die Verbindungen von Innen zur Außenwelt, von Familie zur Nachbarschaft, von Innengestaltung zur Gartengestaltung, von Haushalt zur Gartenutzung.

Fenster und Haustüren sind den gleichen Anforderungen wie die Fassade ausgesetzt, übernehmen darüber hinaus aber noch weitere Funktionen wie den Lichteinfall, also die Beleuchtung des Hauses und den Einbruchsschutz. Neben diesen rein funktionalen Anforderungen sind Fenster und Türen auch als Gestaltungsmittel von besonderer Bedeutung.

Zum Einen im Zusammenspiel mit der Außenfassade, zum Anderen wirken sie auch nach Innen und tragen zum Raumgefühl und dem Raumambiente bei.

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Eigenschaften und Begriffe von Fenstern und Haustüren zur Orientierung erläutert.

1. Fenster

a) Das Fenster als Gestaltungselement

Wie auch bei der Fassade bietet Holz als Material auch bei Fenstern aufgrund seiner Beschaffenheit und den vielen Möglichkeiten der Verarbeitung vielfältigste Gestaltungsmöglichkeiten. Durch die Wahl der Holzart oder des Anstrichs, aber auch durch die Wahl der Geometrie, der Form, der Größe und die vielen Kombinationsmöglichkeiten lassen sich Fenster und Außentüren neuen technischen und gestalterischen Anforderungen leicht anpassen.

Dies betrifft sowohl das Erscheinungsbild des Fensterrahmens als auch die Art der Profilierung des Rahmenquerschnitts.

b) Das Fenster als Licht-, Wärme-, oder Hitzeeinlass

Genau genommen ist das Fenster als „Lücke“ in der Außenwand eine „Störquelle“, was den Witterungsschutz, Einbruchsschutz und die bauphysikalischen Anforderungen betrifft.

Allerdings ist zwar ein Fenster eine große Wärmebrücke, durch die viel Energie abfließen kann, andererseits fungiert das Fenster auch zur Wärmegegewinnung durch Sonnenlicht. Der Energiegewinn über die Fensterflächen ist in der Heizperiode und auch an kühlen Tagen nicht unerheblich. Außerdem ist Licht ein großer Behaglichkeitsfaktor für den Menschen – lichtdurchflutete Räume liegen daher auch voll im Trend.

Einher mit dem Bedürfnis zu mehr Licht geht die Gefahr der Überhitzung von Räumen. Daher ist bei der Planung der Außenhülle mit der Fassade, den Fenstern und den Türen der sommerliche Hitzeschutz ein genauso zu berücksichtigter Faktor wie der Wärmeschutz.

Eine Möglichkeit neben der Ausrichtung, Anordnung und Typ des Fensters ist die Verschattung von Fenstern mit Fensterläden oder Rollläden (siehe dazu den folgenden Abschnitt).

d) Das Fenster als bauphysikalische Schwachstelle „Energilücke“

(1) Wärmedämmung/Heizkostensparnis

Zwar ist das Fenster dämmtechnisch wie oben erwähnt in der Außenwand eine Wärmebrücke, jedoch lassen sich bei der Wahl des richtigen Fensters echtes Geld sparen. Die Investitionen liegen gegenüber einem Standardfenster zunächst etwas höher. Dafür lassen sich durch spezielle Wärmeschutzverglasungen, die inzwischen einen U-Wert von $1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ oder niedriger erreichen und die Heizkosten können verringert werden.



Abb. 42: Fassaden aus Verblendmauerwerk sind nicht nur in Norddeutschland gefragt. Mit Holz in Kombination wird die Leichtigkeit der Fassadengestaltung erhalten.



Abb. 43: Bei Holzfassaden sind die Formen der Lichtöffnungen beliebig.

(2) Fenster als Lüftungsanlage

Die Schwierigkeiten bei der Modernisierung von Fenstern ergeben sich aus den unterschiedlichen Anforderungen an Fenster früher und heute. Fenster haben früher als Klimaanlage fungiert. Sie sollten neben dem Licht auch Luft hineinlassen und darüber hinaus überschüssige Wärme (es gab keine Zentralheizung, sondern „Bolleröfen“-Hitze) und Feuchtigkeit abführen. Daher waren Fenster früher nicht dicht und boten keinen Wärmeschutz und sollten es auch nicht. Über die Fugen wurde natürlich „gelüftet“ und überschüssige Feuchtigkeit konnte am „kalten Fenster“ kondensieren und abfließen.

Heute will man genau das Gegenteil: Luftdichtheit und kein Kondensat an Fenstern und Wärmedämmung. Daher gibt es größte Probleme, wenn man bei älteren Häusern isoliert und nur die alten Fenster herausnimmt und neue Fenster einsetzt, ohne die Dämmung und Dichtheit des Hauses zu verbessern.

Es kommt dann sogar häufig zu einer Verschlechterung des Zustands des Hauses. Häufige Folgeerscheinungen sind z. B. Schimmelbefall oder Reduzierung der Behaglichkeit durch zu trockene Luft.

(3) Witterungsschutz

Bei einer Montage nach RAL durch einen Fachbetrieb und der Verwendung von normten Fenstern gibt es in Bezug auf die Witterung auch bei Schlagregen keine Probleme.

(4) Schallschutz

Auch in Bezug auf den Schallschutz weisen Fenster und Türen im Prinzip als Bauteil gegenüber der Außenwand deutlich schlechtere Werte auf. Positiv auf den Schallschutz hat sich die Entwicklung der Luftdichtheit von Gebäuden und des luftdichten Einbaus von Fenstern ausgewirkt.

Denn geht keine Luft durch, geht auch der Schall nicht so leicht durch.



Abb. 44: Fenster prägen das Bild. Der aufgesetzte Außenrollladen ist energetisch sinnvoll und hier perfekt in der Holzfassade integriert.

Schallschutzklasse	bewertetes Schalldämm-Maß R'_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN 52210 Teil 5 in dB	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R_w des im Prüfstand (P-F) nach DIN 52210 Teil 2 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	≥ 50	≥ 54

Tab. 10: Schallschutzklassen von Fenstern nach VDI-Richtlinie 2719

In Deutschland haben die meisten deutschen Markenhersteller auf die gehobenen Ansprüche der Bauherren reagiert und bieten bereits standardmäßig Fenster mit erhöhtem Schallschutz an (Schallschutzklasse II).

Für den Einbau von Fenstern bei hoher Lärmbelastung gibt es entsprechend Fenster mit einer speziellen Schallschutzverglasung, mit

der im Extremfall sogar dem Lärmpegel eines Presslufthammers die Stirn geboten werden kann.

4. Fenster und Haustüren

Wie sicher ist Ihr Zuhause?

(5) Einbruchschutz

Alle zweieinhalb Minuten geschieht in Deutschland ein Einbruchversuch. Einfamilienhäuser gehören dabei zu den begehrtesten Objekten der Langfinger. In Deutschland sind das Sicherheitsbedürfnis und der Schutz des Eigentums sehr hoch. Fenster und Fenstertüren sind beliebte Ansatzpunkte beim Einstieg bez. dem Einbruch (rund 80 % aller Einbrüche).

Fenster aus dem stabilen Werkstoff Holz sind massiv und erschweren damit den Einbruch. Weitere Maßnahmen sind die Wahl einer zeitgemäßen Konstruktion, eines sachgemäßen Einbaus sowie der richtigen Beschläge und Gläser. Je nach Sicherheitsbedürfnis können so unterschiedliche Einbruch-Widerstandsklassen erreicht werden.

Auch die Versicherungsgesellschaften integrieren inzwischen in ihren Verträgen Klauseln, die Ihre Versicherungsnehmer zu entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen verpflichten!

Wenn Sie einen Überblick über die möglichen Einbruchschutzmaßnahmen Ihres Hauses haben wollen, befragen Sie ihre nächstgelegene kriminalpolizeiliche Beratungsstelle, Ihren Holzhandel oder einen empfohlenen Fachbetrieb.



Abb. 45

Widerstandsklasse	Widerstandszeit	Tätertyp / Vorgehensweise (Modus operandi)
WK 1	keine manuelle Prüfung	Bauteile der WK 1 weisen einen Grundsatz gegen Aufbruchversuche mit körperlicher Gewalt wie Gegendreten, Gegenspringen, Schulterwurf, Hochschieben und Hochreißen (vorwiegend Vandalismus) auf.
WK 2	3 Minuten	Der Gelegenheitstäter versucht zusätzlich mit einfachen Werkzeugen, wie Schraubendreher, Zange, Keil, das verschlossene, verriegelte Bauteil aufzubrechen.
WK 3	5 Minuten	Der Täter versucht zusätzlich mit einem zweiten Schraubendreher und Kuhfuß, das verschlossene und verriegelte Bauteil aufzubrechen.
WK 4	10 Minuten	Der erfahrene Täter setzt zusätzlich Sägewerkzeuge, Schlagwerkzeuge, wie Schlagaxt, Stemmeisen, Hammer und Meißel, sowie eine Akku-Bohrmaschine ein.
WK 5	15 Minuten	Der mehr erfahrene Täter setzt zusätzlich Elektrowerkzeuge, wie Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkelschleifer mit einem max. Scheibendurchmesser von 125 mm ein.
WK 6	20 Minuten	Der besonders erfahrene Täter setzt zusätzlich leistungsfähige Elektrowerkzeuge, wie Bohrmaschine, Stich- oder Säbelsäge und Winkelschleifer mit einem max. Scheibendurchmesser von 250 mm ein.

Tab. 11: Widerstandsklassen (WK) nach der DIN V ENV 1627

Die deutsche Polizei empfiehlt Produkte ab der WK 2; Quelle: www.polizei-beratung.de

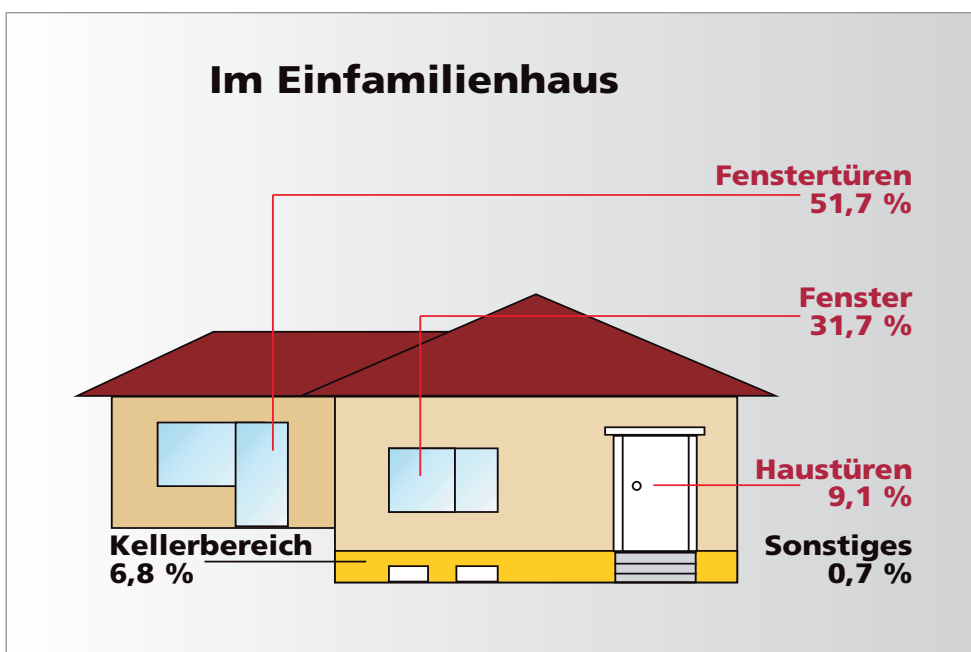


Abb. 46: So kommen die Einbrecher ins Haus

www.einbruchschutz.polizei-beratung.de

(6) Sonnenschutz

Bei Sonnenschutzgläsern wird die Verringerung der Lichtdurchlässigkeit mit einer hauchdünnen Edelmetallschicht erreicht. In der Energiebilanz anrechenbare Energiegewinne lassen sich hiermit jedoch nicht erzielen.



Abb. 47: Schiebeläden sind die moderne Antwort auf die traditionellen Klappläden

Anforderung	Vorschrift	Einstufung	Auswirkung
Allgemeine Sicherheit	Landesbauordnung, Arbeitsstättenrichtlinien		Öffnungsart, Fehlbedienungs- sperre, Absturzsicherung, Brüstungshöhe, Glaseigenschaften
Schlagregendichtheit, Fugendurchlässigkeit	DIN 18 055	Beanspruchungsgruppen A bis D	Falzausbildung, Dichtung, evtl Beschlag
Mechanische Beanspruchung	DIN 1055 DIN 18 055 DIN 18 056		Dimensionierung, max. Format, Beschlag
Lüftung	Feuerungsverordnung der Länder		Öffnungsart, Beschlag, Lüftungseinrichtung
Wärmeschutz	WVO ¹⁾ DIN 4108	1	Rahmenwerkstoff, Verglasung, Anschluss Baukörper
Schallschutz	DIN 4109 VDI 2719	Ermittlung von $R_{w,R}$ Schallschutzklassen I bis VI	Fensterart, Dichtung, Verglasung, Anschluss Baukörper
Brandschutz	DIN 4102 Bauaufsichtliche Zulassung	F (T) 30, 60, 90 G 30, 60, 90	Für F als Festverglasung, Glaseigenschaften
Einbruchhemmung	DIN V 18 054 DIN V 18 103	Widerstandsklassen EF 0 bis EF 3 für Fenster, ET 1 bis ET 3 für Türen	Verglasung, Beschlag, Falzausbildung, Rahmendicke, Anschluss Baukörper
Durchschusshemmung	Landeskriminalämter	Widerstandsklassen M1 bis MS 6 jeweils mit Unterscheidung in SF (splitterfrei) SA (Splitterabgang)	Verglasung, Beschlag, Falzausbildung, Rahmendicke, Anschluss Baukörper

Tab. 12: Allgemeine Sicherheit nach der Landesbauordnung und Arbeitsstättenrichtlinien

¹⁾ Mit Einführung der neuen Wärmeschutz-VO ab 1.1.1995 entfällt der angegebene maximal zulässige k_f -Wert von 3,1 W/m²K. In der Regel werden dann deutlich niedrigere k_f -Werte (~1,5 bis 2,0 W/m²K) benötigt. Fenster für Altbauten müssen einen k_f -Wert von < 1,8 W/m²K aufweisen

4. Fenster und Haustüren

Was man über Fenster wissen sollte

e) Kleine „Fensterkunde“

Fenster werden in Außenwandöffnungen eingebaut und bestehen aus einem Blendrahmen, der fest und dicht an das Bauwerk angeschlossen ist und dem Flügelrahmen, der mit Dichtungsprofilen und geeigneten Beschlägen mit dem Blendrahmen verbunden ist.

Die senkrechte Unterteilung des Blendrahmens heißt Pfosten, die waagerechte Unterteilung wird Riegel genannt. Als Fenstertür werden Fenster mit einer Höhe über 2 m bezeichnet. (siehe Abbildung rechts)

(1) Fensterarten

(a) Einfachfenster

Einfachfenster (nicht zu verwechseln mit Einfachverglasung) sind daran zu erkennen, dass sie einen einteiligen Flügelrahmen und einen oder auch mehrere Flügel besitzen. Das Einfachfenster ist die gebräuchlichste Fensterart und kann mit 2-Scheiben- oder 3-Scheiben-Wärmeschutzglas energiesparend verglast werden.

(b) Verbundfenster

Verbundfenster wiederum bestehen aus je einem miteinander verbundenen Außen- und Innenflügel mit gemeinsamem Drehpunkt, die meist einfach verglast sind. Dies ermöglicht feingliedrige Sprossen und traditionelle Fensterteilungen.

(c) Kastenfenster

Kastenfenster bestehen aus zwei einfachen, mit Abstand mindestens 10 - 15 cm hintereinander angeordneten getrennten Flügeln. Das Rahmenmaterial ist meist Holz. Es sind verschiedene Verglasungskombinationen möglich, die einen guten Schallschutz und Wärmeschutz bieten, z. B. Wärmeschutzglas außen, Einfachverglasung innen, im Denkmalbereich auch umgekehrt (Sprossenteilung).

(2) Rahmenmaterial

Als Rahmenmaterial im Fensterbau haben sich Kunststoff, Aluminium, Holz und Holz im Verbund mit Aluminium durchgesetzt.

Neben gestalterischen Aspekten sind auch technische Kennzeichen die Frage der Ressourcenschonung und ebenso die Pflege und die Wartung wichtige Kriterien bei der Entscheidung des Rahmenmaterials.

(a) Kunststofffenster

Pflegeleicht, langlebig, wenig wartungsintensiv. Der erreichbare Wärmeschutz ist gut (Mehrkammerprofile) bis sehr gut bis hin zum Passivhaus-Standard. Gute Recyclingfähigkeit des Materials, gestalterisch und farblich gut geeignet.

(b) Holzfenster

Ebenso wie Kunststofffenster. Dieses Material verbindet gute Wärmeschutzleistungen mit natürlicher Optik. Beachten Sie, dass das Holz aus nachhaltigen bewirtschafteten Wäldern kommt! Ein neuer Schutzanstrich (regelmäßig alle 2 bis 4 Jahre, je nach Witterungsbelastung) erhöht die lange Haltbarkeit. Wegen der im Verhältnis zur Fassade noch erhöhten Anforderungen an Fenster, sind auch die Anforderungen an das Rahmenholz besonders hoch. Bauherren verlassen sich bei der Auswahl am besten auf ihren Profihandwerker oder ihren Holzfachhandel. Wer es doch genauer wissen möchte, kann eine Auswahl und Empfehlungen zu den geeigneten Holzarten dem Merkblatt des Verbandes der Fenster- und Fassadenhersteller entnehmen.

(c) Aluminiumfenster

Sie gelten als uneingeschränkt langlebig und pflegeleicht. Thermisch getrennte Profile sorgen für den notwendigen Wärmeschutz. Eine freie Farbgestaltung mit speziellen Anstrichmitteln ist möglich.

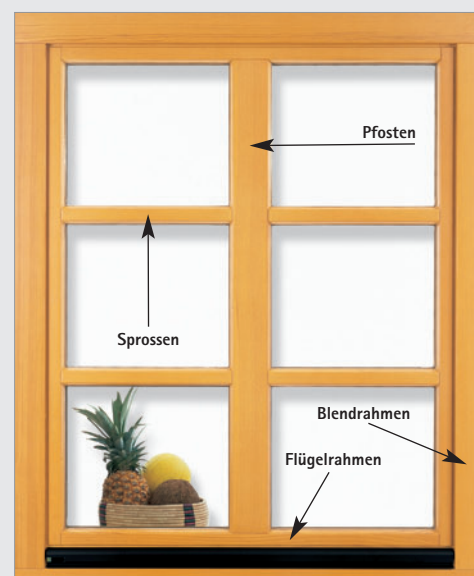


Abb. 48: Einzelteile des Fensters

Fensterart	besondere Eigenschaften	Einsatzgebiet
Einfachfenster	Standardausführung	ohne Einschränkung
Verbundfenster	Sprossen, erhöhter Wärme- und Schallschutz	Dreh-, Drehkipp-, Kippfenster
Kastenfenster	erhöhter Schallschutz, Sprossen	Drehfenster

Tab. 13: Schematische Darstellung der Fensterarten

Kunststoff, Aluminium oder Holz

(d) Holz-Aluminium-Fenster

Dem gesamten außen liegenden Holzrahmen wird eine Aluschale vorgesetzt, die das Holz vor Bewitterung schützt, innen ist nur Holz zu sehen.

Holz-Alu Fenster sind inzwischen technisch ausgereift und kombinieren die positiven Eigenschaften beider Materialien zu einem Bauteil mit hoher Qualität, Langlebigkeit und natürlicher Wohnatmosphäre. Allerdings ist wegen des Aluminiums die Ökobilanz gegenüber dem reinen Holzfenster wegen des hohen energetischen Aufwands zur Herstellung deutlich schlechter.

(e) Vergleich der Rahmenmaterialien

Einen Überblick und eine Hilfe bei der

Entscheidung wird durch die Tabelle (siehe Tab. 15) gegeben.

(f) Vorteile Holzfenster

Den Anforderungen an Statik, Witterung und Gestaltungsspielraum und Preis wird wiederum der Werkstoff Holz am weitesten gerecht. Die Vorteile des Holzfensters in der

Zusammenfassung:

- Besitzen hohe mechanische Festigkeit.
- Sind beste Wärmedämmer unter den konstruktiven Fensterwerkstoffen (U-Wert Holzfensterrahmen 1,4 – 1,7 W/m² K).
- Sind ideal für Niedrigenergie- und Passivhäuser.
- Laden sich nicht elektrostatisch auf.

Bezeichnung	k-Wert W/(m ² K) der Verglasung	Innenoberflächentemperatur der Scheibe bei -10°C außen und 20°C innen
Einscheibenglas	5,6	-1,0°C
2-Scheiben-Isolierglas	2,9 – 3,1	+8,4°C
3-Scheiben-Isolierglas	2,1	-12,1°C
2-Scheiben-Wärmeschutzglas	1,1 – 1,6	-13,8 bis 15,5°C
3-Scheiben-Wärmeschutzglas	0,4 – 0,8	-16,8 bis 17,3°C

Tab. 14: Glasqualitäten im Überblick

Kriterium	Kunststoff	Holz	Aluminium
Optik / Ästhetik	Zweckorientiert	natürlich behaglich	kühl, elegant, puristisch
Einfluss gegen Witterung	Beständig, ggf. farbliche Beschichtung	Konstruktiv, ggf. zusätzliche Beschichtung	Sehr beständig
Beschläge	Beschläge mindestens einmal jährlich inspizieren, säubern und ölen. Dichtungen regelmäßig überprüfen und mit Talkum pflegen.		
Luftdichtheit	Dicht	Diffusionsoffen	dicht
Entwicklungspotential gestiegene Anforderungen EnEV	nur optische Verbesserungen	hoch (fünffach Schichtverleimte Profile kombinieren hochdämmende mit hochfesten Hölzern)	gering
Farbgebung	Standardfarben Standardmuster	Lasurtöne oder beliebige deckende Farbbeschichtung	Standardeloxal oder beliebige Nassfarbbeschichtung
Fensterformen und -größen	nur eckige Formen, mittlere Größe	alle Formen und Größen möglich	teilweise runde Formen, möglich
Lebensdauer	einige Jahrzehnte	einige Jahrzehnte	viele Jahrzehnte
Pflegeaufwand	mittel	hoch	gering
Reinigung	spezielle Kunststoffreiniger	feucht reinigen ohne Scheuermittel	unbedingt alkalifreie Reinigungsmittel (Eloxalptlegemittel)
Preisniveau	niedrig	mittel	hoch
statische Stabilität	mittel	hoch	sehr hoch
Umwelteigenschaft	Hoher Energieaufwand bei Herstellung (12x Holz), gängiger Industrierohstoff, gut recycelbar CO ₂ verbrauchend	Nachwachsender Rohstoff gute Entsorgungsmöglichkeit, CO ₂ neutral	energieaufwändige Herstellung (60x Holz), gut recycelbar, stark CO ₂ verbrauchend

Tab. 15: Vergleich von Rahmenmaterialwerkstoffen für Fenster und Fenstertüren

4. Fenster und Haustüren

Erste Wahl: Holzfenster

- Setzen beim Brand nur wenig Rauch und keine hochtoxischen Gase frei.
- Bleiben bei geringem Pflege- und Wartungsaufwand über Jahrzehnte und länger funktionsfähig und attraktiv, überzeugen in der Langzeitbetrachtung von Investitionen und Wartungskosten.
- Wirken natürlich und sympathisch.
- Gestalten Fassaden und Innenräume mit ihrer Vielfalt von Gliederung, Profilierung und Farbgebung.
- Sind die authentische Lösung für Altbauten und Baudenkmale.
- Werden produziert aus einem nachwachsendem Rohstoff, der in unseren heimischen Wäldern wächst und nur kurze Transportwege benötigt, sich leicht und energiesparend bearbeiten lässt und auf Recycling von Natur aus vorbereitet ist.
- Holzfenster besitzen damit das beste Ökoprofil.

(3) Glasfläche

Da das Rahmenmaterial sein Potenzial zur Wärmedämmung weitestgehend ausgeschöpft hat, liegt das Hauptaugenmerk auf der Verglasung. Durch die gestiegenen Anforderungen der EnEV werden auch die Anforderungen an die Wärmedämmung der Verglasung kontinuierlich höher.

Das Potenzial zur Einsparung beim Austausch der Fenster ist allerdings immens. Man schätzt, dass immerhin ein Drittel der bis 1974 gebauten Häuser noch eine Einfachverglasung haben, mit einem U-Wert von ca. 5–6 W/m²K, also echte Energieverschwender sind.

Die Fortentwicklung der Einfachverglasung ist das Isolierglas, definiert in DIN 1259 Teil 2 als eine Verglasungseinheit aus zwei oder mehreren Glasscheiben (Fensterglas, Spiegelglas, Gussglas, Flachglas), die durch einen oder mehrere luft- bzw. gasgefüllte Zwischenräume von-

einander getrennt sind. An den Rändern sind die Scheiben luftdicht durch organische Dichtungsmassen, Verlöten oder Verschweißen verbunden. Durch die eingeschlossene Luftschicht ist der Wärmeverlust gegenüber der Einfachverglasung in etwa halbiert. Erst mit der Zweischeibenisolierverglasung kann man die Einhaltung der EnEV ernsthaft anstreben. Trotzdem hat diese Verglasung noch einen U-Wert von 3,0 W/m²K.

Heutiger Standard ist die Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung mit einem U-Wert von 1,1 – 1,6 W/m²K. Diese Verbesserung wird durch eine Edelgasfüllung im Zwischenraum und einer wärmereflektierenden Beschichtung der Innenscheibe sowie ggf. größerer Scheibenabstand bewirkt.

Einen weiteren Qualitätssprung im Wärmeschutz bewirkt der Ersatz der metallischen Abstandhalter aus Kunststoff.

Mit Entwicklung der Wärmeschutzverglasung wurde der Wärmeverlust noch einmal nahezu halbiert. Das Maximum an erreichbarer Wärmedämmung wird bei Passivhausfenster mit Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung erreicht. Die weitere Entwicklung geht dahin, dass nicht nur eine Dreischeibenwärmeschutzverglasung, sondern auch ein thermisch optimierter Holzrahmen mit einem mittleren Dämmkern eingesetzt wird. Das Ergebnis: 0,6 W/m²K für die Verglasung bzw. 0,8 W/m²K für das gesamte Fenster (siehe Tab. 14, Seite 35).

(4) Öffnungsarten

(a) Feststehend

Z. B. als Fassadenelement, als Fenster oder Oberlicht, keine Lüftungsmöglichkeit.

(b) Drehflügel

Der Flügel dreht sich um eine senkrechte Achse am linken oder rechten Rand.



Abb. 49: Verantwortungsbewusste Energieeffizienz, Holzfenster mit 3-fach Verglasung: Ug-Nennwert: 0,7 W/m²K

Was Fenster alles können

(c) Kippflügel

Der Flügel hat eine untere waagerechte Achse und öffnet sich oben, z. B. bei Oberlichtern.

(Achse oben: Klappflügel). Die Flügel des Kippfensters sind unten angeschlagen und öffnen oben. Kippfenster werden meist als Oberlichtfenster verwendet.

(d) Dreh-Kipp-Flügel

Die häufigste Öffnungsart verbindet die Funktionen Drehen (zum vollständigen Öffnen) und Kippen (zur Spaltlüftung). Die heute in Deutschland üblichen Ausführungen haben einwärtsdrehende Flügel. Die modernen Beschläge erlauben eine Einhandbedienung.

(e) Schiebefenster/-türen

Das Element wird durch den Beschlag angehoben oder herausgeschwenkt und kann dann seitlich verschoben werden.

(f) Schwingfenster

Der Flügel dreht sich um eine waagerechte Mittelachse (senkrechte Mittelachse: Wendefenster).

(5) Beschläge

Als Beschläge werden alle mechanischen Teile bezeichnet, die die Öffnungs- und Schließfunktion des Fensters steuern; meist aus Metalllegierungen.

(6) Sprossen

Als Sprossen werden die Leisten zur Unterteilung der Glasflächen in der Höhe und Breite bezeichnet. Es gibt Vorsatzsprossen, die aus einem eigenständigen Rahmen bestehen und geklebte Sprossen, die auf einer durchgehenden Glasfläche innen und/oder außen aufgesetzt sind.

Sprossen sind heute ein sehr beliebtes Gestaltungsmittel, allerdings ist der Lichteintrag

durch die Verschattung mit Sprossen deutlich reduziert.

(7) Dichtungen

Die Fensterprofile sind so gestaltet, dass in einer Dichtungsebene ein völlig geschlossener Dichtungsrahmen aus einem an den Ecken verschweißtem Dichtungsprofil entsteht.

(8) Beschichtungen

Bei der Wahl der Beschichtungen kann auf der Außenseite analog der Fassade verfahren werden, auf der Innenseite kann wie bei einem Möbelstück mit Innenfarben, Lasuren und Ölen verfahren werden.

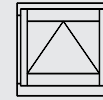
(9) Einbau, Montage

Durch bauwerksbedingte Setzungen, Witterungseinflüsse, Raumklima und Quell- und Schwindbewegungen des Holzrahmens ist das Fenster wechselnden Belastungen ausgesetzt. Die Montage muss daher so erfolgen, dass die Abdichtung zwischen Fenster und Bauwerkörper alle zu erwartenden Veränderungen oder Bewegungen standhält, d. h. dauerhaft schlagregendicht und luftundurchlässig ist.

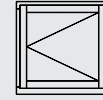
Es gibt eine Gütegemeinschaft, die den ordnungsgemäßen Fenstereinbau sicherstellt. Wer sicher gehen möchte, beauftragt ein Unternehmen der RAL-Gütegemeinschaft mit einem Einbau nach RAL*.

* RAL – Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. Als Hauptaufgabe steht im Vordergrund die Gütesicherung und ihre Kennzeichnung mittels Gütezeichen. RAL-Gütezeichen finden die Anwendung, wo keine Normen oder Richtlinien bestehen.

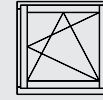
Fenster



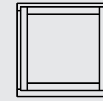
Kippfenster



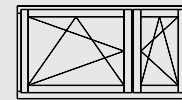
Drehfenster



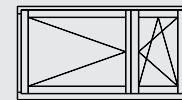
Dreh- und Kippfenster



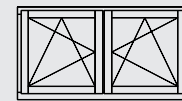
Fest eingeschaubter Flügel



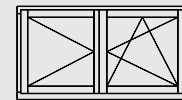
Dreh-/Kipp-Dreh-/Kippfenster
mit festem Setzholz, asymmetrisch



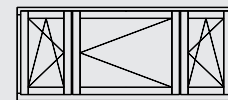
Dreh-, Dreh-/Kippfenster
ohne Setzholz, asymmetrisch



Dreh-Kipp-Dreh-Kippfenster
mit festem Setzholz, symmetrisch



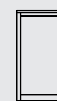
Dreh-, Drehkippfenster
ohne Setzholz, symmetrisch



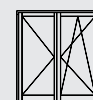
Drehkipp-Dreh-Drehkippfenster
mit 2 Setzhölzern, asymmetrisch



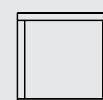
Dreh-Kipp-Terrassentür



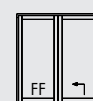
Beistell-Element für Terrassentür



Dreh-/Dreh-Kipp-Terrassentür



Festverglasung im Blendrahmen



Parallel-/Schiebe-Kipp-Element
symmetrisch oder asymmetrisch



Falt-Schiebe-Tür

Abb. 50: Fenstertypen

4. Fenster und Haustüren

Instandhaltung, Wartung und Pflege

(10) Instandhaltung, Wartung, Pflege

Ein Fenster ist im Prinzip bei entsprechender Pflege und Wartung ewig haltbar. Auf folgende Punkte ist bei Holzfenstern zu achten:

- Überprüfung der Gängigkeit und Bedienbarkeit, gegebenenfalls befestigen, nachstellen, ölen und fetten der Beschlagteile.
- Überprüfen des Dichtschlusses zwischen Flügel und Blendrahmen, gegebenenfalls nachstellen und einrichten der Flügel, Dichtungsecken schließen u. ä.
- Überprüfen und beseitigen kleiner Mängel an der Verglasung – abgerissene Dichtungsfase, Versiegelung u. ä.
- Prüfen der Eckverbindungen – bei geöffneten Stoßfugen ausleimen (Spezialverfahren).
- Kontrolle der Holzfeuchte in den unteren Eckbereichen, bei hoher Feuchte entsprechende Maßnahmen zur Austrocknung des Holzes empfehlen und Ursache der Durchfeuchtung suchen.
- Überprüfen und gegebenenfalls verbessern der Entwässerungseinrichtung.
- Kontrolle der Oberflächenbeschaffenheit und gegebenenfalls Maßnahmen zur Instandsetzung des Anstriches durchführen.
- Überprüfen der Rolladeneinheit auf Gängigkeit, gegebenenfalls nachrichten.

(11) Modernisierung Fenster

Folgende Motive sind Auslöser für die Modernisierung von Fenstern:

- Die Fenster sehen nicht mehr schön aus.
- Die Fenster lassen sich nur schwer öffnen und schließen.
- Es zieht an den Fenstern, es sind Luftströmungen spürbar bzw. sind mit Räucherkerzen sichtbar.
- Bei Regen oder stürmischem Regen dringt Feuchtigkeit ein.
- Lärm ist von außen deutlich hörbar.
- Fehlende einbruchhemmende Maßnahmen.
- Die Fenster sind einfachverglast.

- Trotz Dämmmaßnahmen der Außenwand ist die Heizkostenrechnung sehr hoch.
- Schimmelbildung rund um das Fenster.
- Die Rolladenbetätigung macht Probleme.
- Die Rolladenkästen sind nicht ausreichend gedämmt.
- Die Anschlussfugen zwischen Fenster und Gebäude sind undicht.

Grundsätzlich sind statt der Erneuerung natürlich auch Reparaturmaßnahmen möglich wie z. B. das Nachziehen und Ölen von Beschlägen oder der Austausch von Beschlägen oder Dichtungen.

Bei Beschädigungen der Glasfläche oder des Rahmens von Fenstern älteren Datums sollte aber überlegt werden, ob nicht eine solche „Ohnehin-Maßnahme“ mit einer Modernisierung, also Austausch der Fenster, einhergehen sollte.

Wenn Sie unsicher sind, fragen sie Ihren Fachhändler nach geeigneten Handwerkern, Architekten oder Energiefachberatern.

(12) Lüftung

Nach dem Einbau neuer Fenster ist, wenn Sie keine Lüftungsanlage haben, nach wie vor das Lüften sehr wichtig, um verbrauchte oder feuchte Innenraumluft abzuführen.

Empfohlen wird eine Stoßlüftung, also vollständiges Öffnen des Fensters je nach Jahreszeit, für eine Dauer von 6 bis 30 Minuten.

2. Haustüren

Die Besonderheit von Außentüren, also Haustüren, liegt in deren Gestaltung. Sie sollen sich in das Gesamtbild des Gebäudes einfügen und sich trotzdem hervorheben, Interesse wecken und vor allem einladend wirken. Von innen betrachtet ist die Tür wie ein Möbelstück, das das Raumambiente mit beeinflusst.

Haustüren gibt es von klassisch-elegant, zeitlos-schick bis modern. Durch Zierleisten, Gehrungen oder Lichtausschnitte kann die Haustür so ausgewählt werden, dass diese dem Wohnstil entspricht.

Die Anforderungen und Bedingungen bei Haustüren entsprechen im Prinzip denen von Fenstern. Statt der Glasfläche können bei Haustüren andere „Füllungen“ verwendet werden, da der Lichteinfall nicht unbedingt erforderlich ist.

Es kann aber auch mattes oder strukturiertes Glas eingesetzt werden, womit der direkte Einblick verhindert wird und trotzdem Licht einfällt. Individualität ist bei der Haustür besonders gefragt. Daher gibt es bei Wahl des Rahmens, der Füllung und der Beschläge eine Fülle von Gestaltungsdetails.

Bei der Haustür ist der Einbruchschutz ein vorrangiges Kriterium. Es sollten immer Beschläge, Bänder und Schließsysteme gewählt werden, die geprüft und zertifiziert sind. Beim Einbruchschutz sollten mindestens die Kriterien der Widerstandsklasse 1 erfüllt (entspricht einer normalen Gefährdung durch Einbruch).

Eine Aufwertung erfährt die Haustür durch praktische Zubehörteile wie z. B.: elektrischer Türöffner, berührungsloses elektronisches Schließsystem, automatische Türverriegelung, Klingel, Briefkasten, Außenbeleuchtung, Bewegungsmelder, Videosprechanlage oder Videokamera. Stark gegen Einbruchversuche.

Das Drumherum

3. Fensterabdeckungen

a) Blickfang Fensterläden

Funktional und ästhetisch: Fensterläden bieten Sonnen- und Sichtschutz und verleihen dem Haus einen unverwechselbaren Charme.

Holzfensterläden und Rollläden sind ein wesentlicher, variantenreicher Gestaltungsträger an der Fassade. Holzfensterläden und Rollläden sind aber nicht nur wegen der Optik gefragt, sondern können auch die wärmedämmenden Eigenschaften eines Fensters erhöhen und bieten außerdem einen gewissen Schutz vor sommerlicher Hitze, unerwünschten Einblicken oder Lärm. Sie bieten darüber hinaus auch einen gewissen Einbruchschutz.

Fensterläden werden meist als Drehflügel außen an den Rahmen angebracht; dienen als Wetter-, Sicht- und Schallschutz und der Fensersicherung. Man unterscheidet Jalousie-, Bretter- und Kassettenläden.

Tipp: Zur Optimierung des sommerlichen Wärmeschutzes sollten Fensterläden und Rollläden, wie auch Lamellen, immer außen-seitig am Fenster angebracht werden.

Es gibt grundsätzlich zwei Typen: die Drehläden, auch Klappläden genannt, bestehen aus einem oder mehreren Flügeln, die vor die Fenster- oder Türöffnung geschwenkt werden. Schiebeläden dagegen werden auf Laufschienen an der Außenwand befestigt und in Position geschoben. Sie eignen sich besonders gut für große Fensterflächen. Hier kommen häufig Holzfassadenplatten zum Einsatz.

b) Außenrollos, Außenmarkisen

Rollläden bestehen aus miteinander verbundenen Leisten oder Profilen, die auf einer Walze gelagert über dem Fenster in einem Rollladenkasten angeordnet werden. Mit Rollläden vor Fenstern und Türen kann der Wärmeverlust



Abb. 5: Fenster verbinden den Raum mit der Außenwelt und schaffen eine Verbindung zum Garten.



Abb. 52: Fensterläden, hier als dekoratives Gestaltungselement



Abb. 53: Bei großen Fensterflächen darf der Sonnenschutz nicht fehlen. Hier wurden Außenjalousien gewählt.

erheblich vermindert werden, wenn der Rollladen in herabgelassenen Zustand auch wirklich dicht schließt. Die ruhende Luftschicht fungiert dann als Dämmung.

Der Rollladenkasten sollte aus Gründen der Luftdichtung und Wärmeschutzes unbedingt auf der Außenseite angebracht werden. Bereits eingebaute Rollladenkästen im Altbau sind häufig große Wärmeleckagen, durch die viel Wärme abfließen kann.

Die Wahl des richtigen Handwerkers

Holzfassaden unterliegen Normenvorschriften und werden nach anerkannten Fachregeln des Handwerks gebaut. Es empfiehlt sich daher, einen qualifizierten Holzbaubetrieb zu beauftragen, der eine mängelfreie Montage gewährleistet.

5. Hintergrundwissen kompakt

Holz ist nicht gleich Holz – zur Bauphysik

Holz als Werkstoff ist ideal für die Verwendung zur Fassade geeignet. Aber es ist auch ein Produkt, dem man seine Qualität nicht unbedingt auf den ersten Blick ansieht. Denn nicht jedes Brett oder jede Holzwerkstoffplatte ist für den Einsatz in der Fassade geeignet – sie müssen bestimmten Qualitätsanforderungen genügen.

Daher ist es vorteilhaft, sich einige Grundkenntnisse über die spezifischen Eigenschaften und Merkmale von Holz und seiner Verarbeitung zu verschaffen. Dadurch ist eine Beurteilung der Qualität der Holzfassade bei Erstellung und Wartung und Pflege gewährleistet.

Bauphysik als Begriff hat für viele Bauherren schon als Begriff eine abschreckende Wirkung. Viele meinen, es handelte sich um ein Fachgebiet, in dem unendlich viele Fachbegriffe verwendet werden, die sich dem Laien kaum erschließen.

Die Bauphysik befasst sich mit den verschiedensten Phänomenen, die die Gebäudehülle betreffen. Eigentlich geht es allein um die Schutzfunktionen, die eine Gebäudehülle den Nutzern bieten soll. Die Bewohner halten sich dann besonders gern in Ihren Räumen auf, wenn sich eine Umgebung der Behaglichkeit entwickelt. Dies ist nicht nur für den Hauseigentümer interessant, sondern auch für den Vermieter. Wohnt ein Mieter gern in den Räumen wird er tendenziell mehr Miete zahlen und auch länger. Die Behaglichkeit ist gar nicht so individuell, wie man glauben könnte. Behaglichkeit lässt sich messen und bei Modernisierungen wie im Neubau planen.

- Ist der Wärmeschutz gut, lassen sich die Räume komplett nutzen. Das Sofa darf auch an der Außenwand stehen.
Grund: die Oberflächentemperatur auf der Innenseite ist nahe der Raumlufttemperatur (Verhältnis 19°/20° C).

- Ist der Wärmeschutz gut, ergeben sich wesentlich geringere Heizkosten. Die „zweite Miete“ sinkt drastisch. Für die „erste Miete“ ist mehr Geld übrig.
Grund: Es fließt im Winter weniger Wärme nach außen ab (U-Wert max. 0,2 W/m_K).

- Ist der Wärmeschutz auch für den Sommer gut? Dann sprechen wir von einem guten sommerlichen Hitzeschutz. Das Überangebot an Wärmeenergie im Sommer (Hitze) dringt nur sehr verzögert in die Räume ein. Die Konstruktion ist erst dann optimal, wenn die Nachtkühle mindestens 10 Stunden verzögert eindringt.

Grund: der Wandaufbau ist geschickt gewählt (Phasenverschiebung > 10 Stunden; Dämpfung < 10%) (siehe auch Ratgeber „Hoher Wohnkomfort mit Sparereffekt“ auf Seite 43).

- Eine hinterlüftete Fassade sorgt über thermischen Auftrieb für eine „Selbstkühlung“.
- Dämmstoffe können auch Wärmeenergie speichern – Holzfaserdämmplatten sind nahezu perfekt.

- Ist der Schallschutz gut, bekommen die Menschen die Ruhe, die sie zur Erholung brauchen.
Grund: Die Kombination aus Bauteilmasse und zusätzlichen dämmenden Schichten vermindert die Schallweiterleitung nach innen.

- Ist die Luftdichtung gut, dann ...
Dann ist eigentlich alles besser, Wärme- schutz, Schallschutz, keine Zugerscheinungen, kein Austrocknen der Raumluft im Winter usw ...

- Und der Brandschutz lässt sich messen, aber hoffentlich nicht erleben. Der Brandschutz ist bauaufsichtlich geregelt, da verhindert werden soll, dass nebenstehende Gebäude vom Brand erfasst werden.

- Die geringste Gefahr kommt von der Baukonstruktion selbst, die weitaus meisten Brände gehen von der Inneneinrichtung aus. Natürlich müssen auch die Personen geschützt werden, die Gefahr geht weniger vom Brand selbst aus als viel mehr von den tödlichen Rauchgasen. 2/3 aller Brandopfer werden nachts im Schlaf vom Brand überrascht.

Daher ist der Einsatz von Rauchmeldern in vielen Bundesländern schon Pflicht.

www.rauchmelder-lebensretter.de

Ist das schon alles?

Nein, eine wichtige Disziplin der Bauphysik ist der Feuchteschutz. Der ist umfangreich und von größter Bedeutung. Denn die weitaus größte Ursache für Baumängel ist ein unzureichender Feuchteschutz. Dass damit nicht gemeint ist, dass es in das Gebäude hinein regnet, ist natürlich klar. Unklar ist aber vielen Baubeteiligten, dass sich auch Wasser, welches wir nicht sehen, sich regelmäßig auf die „Wanderschaft“ begibt:



Das Wasser findet seinen Weg

1. Diffusion – gasförmiges Wasser, das in der Luft gelöst ist (Luftfeuchtigkeit), hat das Bestreben, zu Bereichen mit geringerer Luftfeuchtigkeit zu gelangen. Alle Baustoffe lassen Wasserdampf passieren (diffundieren). Nur Glas und Metalle sind dampfdicht. Somit wandert (diffundiert) Wasserdampf gerade im Winter permanent durch Außenwände. Nicht schlimm, denn das was eindringt, kann außen wieder entweichen – vorausgesetzt, der Aufbau ist richtig gewählt.

2. Kapillarität – Niederschlagswasser wird in die Konstruktion „gesogen“. Schmale Fugen und Risse im Millimeterbereich nehmen aktiv Feuchtigkeit auf und leiten diese ins Innere. Ursache ist die Adhäsionskraft (Anziehungskraft) zwischen dem Wasser und der Oberfläche des Materials.

3. Kondensation – ist die Verflüssigung von Wasserdampf zu Wasser. Bei hoher Luftfeuchtigkeit kondensiert der Wasserdampf an kalten Oberflächen.
Grund: Die warme Luft nimmt erheblich mehr Wasserdampf auf als kalte. Bei der Auskühlung von Luft muss der überschüssige Wasserdampf irgendwo bleiben, er kondensiert aus.

4. Konvektion – Warmluft, die eine hohe Luftfeuchte hat, dringt von innen durch Ritzen und Fugen in die Konstruktion ein. Dabei kühlt die Luft ab und Feuchtigkeit „entlädt“ sich an kalten Oberflächen. Hier hilft allein eine gute Luftdichtung.

5. Sorption – Anhaftendes flüssiges Wasser wird von einem Baustoff (wie von einem Schwamm) aufgenommen und ins Innere geleitet. Die Baustoffe verhalten sich natürlich sehr unterschiedlich.

6. Austrocknen – „Nicht dicht machen, sondern austrocknen lassen“ ist heute die Devise. Wenn sich keine Feuchtenester bilden können,

so schaffen es diffusionsoffene Oberflächen, die Bauteile wieder trocknen zu lassen. Als robust gelten die Bauteile, die Feuchte schadlos speichern können und eine Austrocknungsreserve von 250 g Wasser pro m² aufweisen. Was wirkt sich nun wie aus? Dies soll in der folgenden Tabelle geklärt werden.

Was hat dies mit der Fassade zu tun?
Das Problem an dem Feuchteschutz ist, dass nur eines der oben beschriebenen Phänomene berechnet werden kann – die Diffusion. Alle anderen Ursachen von Feuchte sind nur über eine gute Konstruktion zu vermeiden oder zumindest einzuschränken. Keine Baukonstruktion ist perfekt. Gebäude werden nicht in der Fabrik unter definierten Bedingungen hergestellt, sondern bei Wind und Wetter sehr individuell.

Umso wichtiger ist, dass die gewählten Bauteile feuchtetechnisch robust geplant werden. Hier hat die Fassade einen erheblichen Anteil. Auf Seite 22, Tabelle 3, wird aufgezeigt, dass die vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) mit

der Mehrfachsicherung als die robusteste gilt und dazu trocken ist. Die VHF ist die einzige Lösung, bei der die Schutzschicht der Dämmung hoch diffusionsoffen bleiben darf. Das ist bei keiner anderen Fassade möglich.

Wir haben gesehen, dass in einem Bauteil aufgrund verschiedener Ursachen Feuchtigkeit entsteht. Entscheidend ist, dass die Austrocknungskapazität sehr hoch ist. Die Außenseite soll dabei den Löwenanteil übernehmen. Die VHF ist gerade im Altbau ideal. Denn sehr häufig ist die Sperre gegen aufsteigende Feuchte hier fehlerhaft oder nur gering wirksam.

Wo kommt das Wasser her?	Physikalisches Prinzipien des Wassertransportes	Auswirkung im Neubau und Altbau
Niederschlag in der Bauphase	Sorption	Rohbauwand „zieht“ Wasser Dämmstoffe nehmen Wasser auf
Niederschlag im Nutzungszustand	Kapillarität; Sorption	Ritzen und Fugen nehmen Feuchte auf sowie poröse Baustoffe
Spritzwasser im Sockelbereich	Kapillarität; Sorption	Fugen nehmen Feuchte; Verschmutzungen können als Feuchtenester wirken; Bepflanzungen vermindern die Austrocknung
Erdfeuchte	Sorption	Fehlt eine horizontale Feuchtesperre, so kann der Wandfußpunkt permanent feucht sein.
Innenraum-Feuchte	Diffusion; Konvektion	Der Taupunkt ist zu vermeiden. Unproblematisch, wenn außen keine dichten Baustoffe eingesetzt werden.

Tab. 16: Wo kann die Feuchtigkeit herkommen?

5. Hintergrundwissen kompakt

Bauprodukt Holzfassade – darauf kommt es an

Bei Holzfassaden wird grundsätzlich zwischen Außenbekleidungen aus Vollholz (Fassadenbrettern) und plattenförmigen Holzwerkstoffen unterschieden, bei denen das Wärmedämmverbundsystem (WDVS) auf Basis von Holzfaserverleimungen eine Sonderstellung einnimmt und daher speziell betrachtet wird.

Die „qualifizierte“ Vollholz-Fassade

Ein paar zusammengefügte Bretter machen noch keine Fassade. Und nicht jedes Brett ist für die Fassade geeignet. Um den vielfältigen Ansprüchen für den Einsatz als Fassade zu genügen, müssen bestimmte Qualitätsansprüche an das Brett erfüllt sein. Das Brett wird zum „qualifizierten Brett“, wenn die richtige Holzart, die richtige Sortierung, die richtige Holzbearbeitung und gegebenenfalls die richtige Oberflächenbehandlung gewählt wurde.

Gestaltung

Bei Brettern besteht durch die kleine Dimension der Einzelelemente eine große Gestaltungsvielfalt. Die Bretter können unterschiedliche Breiten, Längen und Stärken, unterschiedliche Profile, eine unterschiedliche Überdeckung oder in der Gesamtanordnung auch eine unterschiedliche Orientierung aufweisen.

Brettfassaden sind praktisch unbegrenzt haltbar, da bei etwaigen Beschädigungen einzelne Bretter mit geringem Aufwand ausgetauscht werden können. Aber auch so ist eine Brettfassade unter Beachtung wichtiger Bearbeitungs- und Konstruktionsgrundregeln sehr langlebig.

Einen wesentlichen Einfluss auf das Erscheinungsbild und auf die Dauerhaftigkeit und Beständigkeit der Holzfassade stellt die Holzqualität dar. Folgende Faktoren beeinflussen die Qualität und die Eignung für den Einsatz in der Fassade:

- a) Wahl der Holzart und damit die natürliche Dauerhaftigkeit

- b) Sortierung des Holzes
- c) Schnittbild bzw. Maserung des Brettes
- d) Bearbeitung des Brettes (Spundung, Profilierung, Oberflächenbearbeitung)

a) Die richtige Holzart auswählen

Durch die Wahl der Holzart hat man einen Einfluss auf die Optik und auf die Dauerhaftigkeit. Jede Holzart hat eine entsprechende natürliche Dauerhaftigkeit. Die natürliche Dauerhaftigkeit, auch Resistenz genannt, beschreibt die Widerstandskraft des Holzes gegen holzerstörende Pilze und Insekten und damit, wie lange das Holz bei Verwitterung in der Außenanwendung hält. Bei unseren heimischen Holzarten allerdings ist immer gleich, dass das Splintholz (die jüngeren, äußeren wasserleitenden Jahrringe) bei allen Holzarten eine unzureichende natürliche Dauerhaftigkeit besitzen.

Eine höhere Resistenz, also Dauerhaftigkeit hat nur das Kernholz (innere und ältere Jahrringe, ohne Speicherfunktion). Die Holzarten werden in Resistenzklassen eingestuft, damit deren Dauerhaftigkeit und Einsatzgebiet einschätzbar ist. Die Tabelle 17 (siehe unten) gibt die Einteilung der Resistenzklassen wieder.

Das bedeutet nicht, dass nichtresistente Holzarten nicht geeignet sind, sondern dass besondere Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Dabei ist die Berücksichtigung des konstruktiven

Holzschutzes für eine langlebige Fassade normalerweise völlig ausreichend (siehe S. 63. „Konstruktiver Schutz der Fassade“). Nur bei besonderer Beanspruchung durch z. B. Sturm, Schlagregen in exponierten Lagen (Küste, Gebirge) ist ein zusätzlicher chemischer Holzschutz z. B. durch einen Oberflächenanstrich erforderlich.

Im Folgenden erfolgt eine kurze Darstellung der in der Holzfassade am häufigsten eingesetzten Holzarten (siehe Abb. 54 ab Seite 43):

(1) Fichte (*Picea abies*)

Die Fichte bildet große zusammenhängende Wälder und ist in Deutschland insgesamt die meistverwendete Holzart.

Das helle, gelblich-weiße und astreiche Holz ist leicht zu bearbeiten. Es gibt keinen Farbunterschied zwischen Splint- und Kernholz. Neben den typischen helleren Ästen gehören auch kleinere schwarze oder schwarz umrandete Äste sowie Harzgallen (Harzaustritt möglich) zum Bild der beliebten Holzart.

Die Maserung hat eine markant gestreifte bzw. gefladerte Zeichnung. Bei UV-Belastung verändert und behandelte und farblos behandelte Fichte die helle Farbe in einen wärmeren, leicht gelblich-braunen Ton und vergraut dann mit zunehmenden Jahren.

Dauerhaftigkeits-/ Resistenzklasse	Beschreibung	Mittlere T Standdauer	Typische Holzart
1	extrem dauerhaft	ca. > 20 Jahre	Teak, Bangkirai, Bongossi
1 – 2	sehr dauerhaft	ca. 15 – 20 Jahre	Robinie, Merbau
2	dauerhaft	ca. 10 – 15 Jahre	Eiche, Western Red Cedar
3	mäßig dauerhaft	ca. 8 – 10 Jahre	Mahagoni, Meranti, Nussbaum
3 – 4	weniger dauerhaft	ca. 5 – 8 Jahre	Douglasie, Lärche, Kiefer
4	kaum dauerhaft	ca. 3 – 5 Jahre	Fichte, Tanne
5	nicht dauerhaft	< 3 Jahre	Buche, Linde

Tab. 17: Einteilung der Resistenzklassen, Quelle: DIN EN 350

Das Holz ist mittelschwer und weich und besitzt im Verhältnis zum relativ geringen Gewicht gute Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Die Bearbeitung ist in jeder Hinsicht problemlos. Die Fichte ist im Fassadenbereich unter Berücksichtigung des konstruktiven Holzschutzes geeignet.

(2) Tanne (*Abies alba*)

Insgesamt wie Fichte, nur etwas blasser, so dass im Handel zumeist nicht zwischen den beiden Holzarten unterschieden wird. Allerdings ist Tanne als Fassadenholz besser als Fichte geeignet, da kein Harz austritt.

(3) Kiefer (*Pinus sylvestris*)

Splint- und Kernholz sind farblich deutlich unterschiedlich. Das schmale bis breite Splintholz ist gelblichweiß bis rötlichweiß gefärbt, mit markanter gestreifter bzw. gefladerter Zeichnung. Das Kernholz ist frisch rötlichgelb, unter Lichteinfluss zu einem intensiven rötlichbraunen bis rotbraunen Ton nachdunkelnd, um später zu vergrauen.

Typisch für die nordische Kiefer ist das deutliche Astbild, wobei die Äste größer sind als bei der Fichte. Kiefernholz ist mittelschwer und mäßig hart, harzhaltig, mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften und für die Fassade gut geeignet.

(4) Lärche (*Larix*)

In Deutschland wird die heimische Lärche (*Larix decidua*) und die Sibirische Lärche (*Larix dahurica*) gehandelt und verwendet.

Das allgemein nur schmale Splintholz ist von hellgelblicher bis rötlichgelber Farbe, das Kernholz frisch rötlichbraun bis leuchtendrot, intensiv rotbraun nachdunkelnd und vergrauend, mit markanter gestreifter bzw. gefladerter Textur.

Das Lärchenholz ist das Schwerste und zugleich

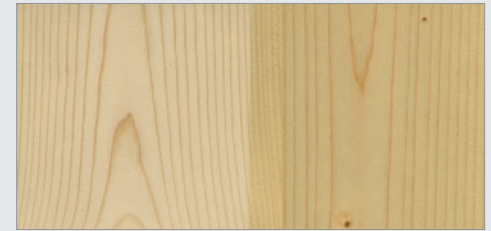
härtestes einheimisches Nadelholz (mit Ausnahme der Eibe), harzhaltig, mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften. Wegen der relativ hohen Dauerhaftigkeit im Außenbereich sehr beliebt und häufig eingesetzt.

(5) Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*)

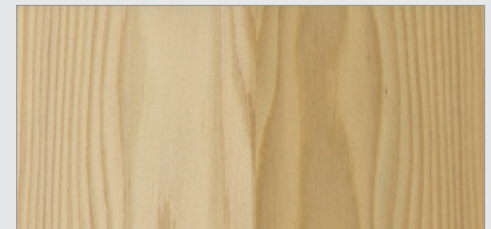
Die Douglasie ist erst im letzten Jahrhundert in der Holzwirtschaft wiederentdeckt worden. Splint- und Kernholz sind farblich deutlich unterschiedlich. Das Splintholz reicht farblich von gelblich bis rötlichweiß. Das Kernholz sieht frisch gelblichbraun bis rötlichgelb aus, dunkelt im Licht stark braunrot nach und sieht dem Lärchenholz sehr ähnlich, mit markanter gestreifter und gefladerter Zeichnung.

Das Holz der Douglasie ist mittelschwer, ziemlich hart und harzhaltig, mit guten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften.

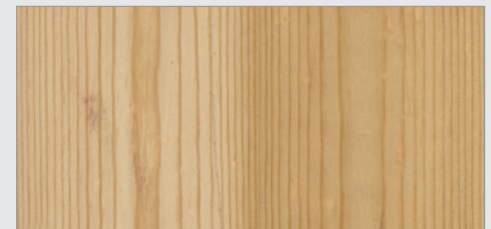
Die Douglasie ist zu einem Geheimtipp bei den Fassadenbrettern geworden, da sie eine ähnlich hohe Witterungsresistenz wie Lärche besitzt und daher für den Außenbereich gut geeignet ist. Ausgeprägte Äste und eine lebhaft strukturierte Zeichnung kennzeichnen ihr Erscheinungsbild. Douglasie hat nur eine geringe Neigung zum Reißen und Verdrehen. Um Spaltungen bei der Montage zu verhindern, sollten Befestigungsmittel (besonders im Randbereich und an den Enden) vorgebohrt werden. Ohne farbige Behandlung vergraut Douglasie im Außenbereich braun bis silbergrau.



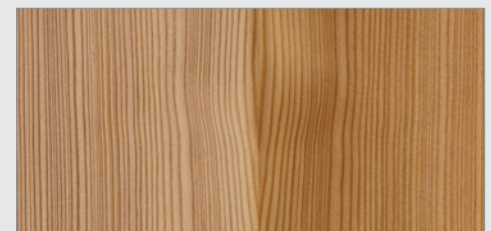
1. Fichte



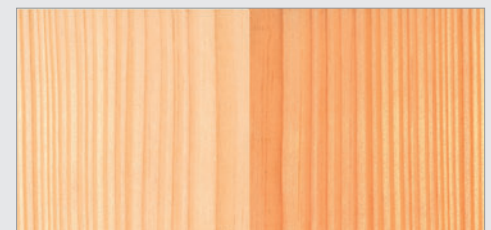
2. Tanne



3. Kiefer



4. Lärche



5. Douglasie

Abb. 54: Holzarten

5. Hintergrundwissen kompakt

Von heimisch bis exotisch

(6) Eiche (*Quercus robur*, *Quercus petraea*)
Splint- und Kernholz weisen deutliche Farbunterschiede auf. Das meist schmale Splintholz ist an der gelblich-weißen Farbe und das Kernholz an der gelbbraunen Färbung erkennbar, nachdunkelnd. Das Holz zeigt grobe Poren mit prägnanter gestreifter und gefladerter Zeichnung.

Das Holz der Eiche ist mittelschwer bis schwer und hart, mit ausgezeichneten Festigkeits- und Elastizitätseigenschaften und hohem Abnutzungswiderstand, leicht und sauber zu mit problemloser Oberflächenbehandlung.

In Verbindung mit Feuchtigkeit ergeben Eisenmetalle blauschwarze Reaktionsflecken; umgekehrt wirkt das Holz korrodierend auf das Eisen. Daher wird der Einsatz von Stahl-Befestigungsmitteln (V2A) empfohlen. Eiche ist als Material für Fenster- und Türrahmen gut geeignet, für den Einsatz in der Fassade meist zu teuer.

Exoten

(7) Meranti (*Shorea*)

Das helle bis dunkelrote Holz ist praktisch astfrei und ist durch seine hohe Dauerhaftigkeit ideal für Feuchträume und Außenbereiche. Meranti hat eine hohe Maßhaltigkeit und geringen Verzug. Meranti ist als Material für Fenster- und Türrahmen sehr gut geeignet, für den Einsatz als Holzverkleidung recht teuer. *)

(8) Western Red (*Cedar Thuja plicata*)

Das Nadelholz, das vor allem an der Westküste Nordamerikas vorkommt, zeichnet sich durch ein großes Farbspektrum von hellgelb bis dunkelbraun aus. Der Splint ist meist um 2–5 cm breit, weiß und teils mit unregelmäßigen graubraunen Streifen.

Das deutliche Farbspiel (auch innerhalb eines Brettes) verleiht diesem Holz seine besondere Ausstrahlung. Bei UV-Belastung dunkelt das

Holz bräunlich nach; bei direkter UV-Bestrahlung im Außenbereich wird Rotzeder silbergrau. Das weiche und sehr formstabile Holz der Western Red Cedar zählt zu den leichtesten Nadelhölzern, besitzt dementsprechend niedrige Härteeigenschaften und lässt sich in jedem Zustand mit allen Werkzeugen bei geringem Kraftaufwand leicht bearbeiten.

Durch seine sehr hohe Dauerhaftigkeit ist Rotzeder problemlos in Feuchträumen und im Außenbereich einsetzbar.

Für die Montage sind ausschließlich Verbindungen aus Edelstahl geeignet.

(9) Robinie (*Robinia pseudo acacia*)

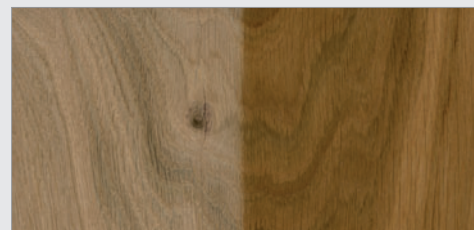
Die Robinie ist das resistenste einheimische Holz, jedoch stehen für Holzverschalungen nicht genug ausreichende Dimensionen als Schnittholz zur Verfügung. Daher ist Robinie nicht nur schwer zu erhalten, sondern auch relativ hochpreisig.

b) Sortierung

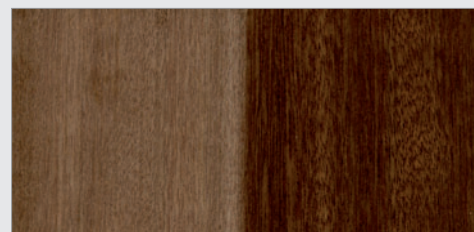
Die Dauerhaftigkeit von Bauteilen im Außenbau wird auch durch die Sortierung bestimmt. Durch die Sortierung werden Äste, Risse, Harz, Farbfehler und Rindeneinschlüsse von Brettern klassifiziert.

Die in Deutschland hauptsächlich für Holzfasersaden eingesetzten einheimischen bzw. nordischen Nadelhölzer werden in der DIN 68365 definiert und in die Sortierungen A und B eingeteilt. Die A-Sortierung muss frei von Farbfehlern, hobeltrocken, maßhaltig und gut gehobelt sein. Außer einzelnen aus- bzw. angeschlagenen Kantenästen, die aber die Deckung und Ansicht der fertigen Massivholzbekleidung nicht beeinträchtigen dürfen, erlaubt diese Güteklasse keine ausgeschlagenen Äste.

Ausgeschlossen sind weiterhin Insektenbefall, größere Rindeneinwüchse oder sichtbare durchgehende Risse. Kleine Endrisse und



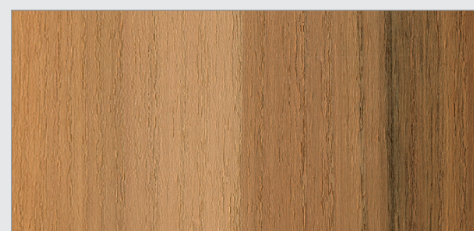
6. Eiche



7. Meranti *)



8. Rotzeder



9. Robinie

Abb. 55: Holzarten

*) Achten Sie bei der Auswahl von Importhölzern auf Holz aus nach anerkannten Maßstäben bewirtschafteten Wäldern, z. B. mit dem FSC-Siegel.



„Holzlexikon“ – auch online unter www.holzland.de

Auf Dauer gut

Harzgallen sind ebenso erlaubt wie eine leichte Markröhre.

Die B-Sortierung darf farbig sein, starke Rot- härte, sichtbarer Drehwuchs und kleine ausgefallene Äste haben, Größere Risse sind erlaubt, solange die Festigkeit des Brettes nicht beeinträchtigt ist. Die Ware muss hobeltrocken und passend gehobelt sein, wobei aber kleinere Hobelfehler erlaubt sind.

Ebenso darf kein Insektenbefall vorliegen. Um

die unvermeidlichen Sortierungsfehler zu erfassen, gelten diese Sortierungsvorschriften jeweils nur für 95% der Partie; d. h. es dürfen bei vereinbarter A-Sortierung maximal 5% der Stückzahl aus der B-Sortierung enthalten sein; bei vereinbarter B-Sortierung dürfen 5 % der Stückzahl eine geringfügige Qualitätsabweichung aufweisen, sie müssen jedoch in vollem Umfang der Funktion der B-Sortierung gerecht werden. Profilholz, das nicht mehr den Anforderungen

der B-Sortierung entspricht, wird als Ausschuss bezeichnet. Einen Überblick der Einteilung und Sortierung des Holzes gibt die Tabelle 18 wieder.

Für die weiteren Produkte des Hobelwerkes gibt es zum Teil spezielle Vorschriften über Qualität und Abmessungen, die in den DIN-Vorschriften (die jeweils aktuelle Ausgabe, siehe Tab. 19, Seite 46) geregelt werden.

Merkmal	A-Sortierung	B-Sortierung
Äste	unzulässig: ausgefallene Äste über 5 mm Durchmesser zulässig: gesunde, festverwachsene Äste, kleine schwarze und schwarzumrandete Äste (bis 20 mm Durchmesser), mindestens einseitig zur Hälfte verwachsen, vereinzelt kleine ausgefallene Kantenäste und kleine Beschädigungen an Kantenausbrüchen, soweit die Deckung dadurch nicht beeinträchtigt wird	unzulässig: ausgefallene und stärker angeschlagene Äste über 20 mm Durchmesser
Risse	unzulässig: durchgehende Risse zulässig: Endrisse mit einer Länge bis zum Maß der Brettbreite und Haarrisse	zulässig: größere durchgehende Risse bis 300 mm Länge in Faserrichtung
Kernröhre	unzulässig: größere Kernröhre (über 4 mm breit) zulässig: bei 20 % der Stückzahl leichte Kernröhre von max. halber Brettlänge	zulässig
Druckholz (Buchs, Rothärte)	zulässig: Druckholz in geringem Umfang	zulässig: soweit das Verlegen möglich ist
Drehwuchs	unzulässig: visuell erkennbarer Drehwuchs	zulässig: soweit das Verlegen möglich ist
Harzgallen	zulässig: vereinzelt Harzgallen mit einer Fläche bis zu 2,5 cm ² max. 3 Harzgallen auf 1,5 m Brettlänge	zulässig
verkiente Stellen bei Kiefer	zulässig: leicht verkiente Stellen bei max. 10 % der Stückzahl	zulässig
Rindeneinschluß	unzulässig: größerer Rindeneinschluß, der länger als die halbe Brettbreite ist	zulässig
Insektenfraßstellen	unzulässig	zulässig: vereinzelt, bis 5 % der Stückzahl
Fäule	unzulässig	unzulässig
Verfärbungen	zulässig: geringe Verfärbungen (bis 10 % der Oberfläche) bei 10 % der Stückzahl	zulässig: Verfärbungen und feste farbige Streifen unzulässig: überwiegend verblaute Partien
Bearbeitung	maßhaltig und gut gehobelt zulässig: vereinzelt ausgedübelte Stellen und kleinere Hobelfehler (z. B. leichte Aufrauungen neben Ästen) Baumkante an der unteren Nutwange eines Profilbrettes auf einer Gesamtlänge von nicht mehr als 500 mm. Die Feder darf durch die Baumkante nicht geschwächt werden. Neben dem üblichen Dübel ist auch der Hirnholzdübel zu verwenden, dessen Fläche eher einem Ast gleicht als der Längsholzdübel.	maßhaltig und passend gehobelt zulässig: Hobelfehler, soweit das Verlegen möglich ist, ausgedübelte Stellen; Baumkante, soweit die Verlegung und Stabilität nicht wesentlich beeinträchtigt werden

Tab. 18: A- und B-Sortierung des Holzes Quelle: DIN 68365

5. Hintergrundwissen kompakt

Was Schnittbild und Maserung verraten

c) Schnittbild / Maserung (Rifts etc.)

Das Schnittbild beeinflusst nicht nur die optische Wirkung von Fassadenbrettern, sondern ist insbesondere wegen der Dauerhaftigkeit von Bedeutung. Je nachdem, wie die Bretter aus dem Stamm geschnitten werden, unterscheidet man die Schnitte nach Rifts, Halbrifts, und Fladerschnitt. Grundsätzlich sind Rift- bzw. Halbriftbretter zu bevorzugen, da Fladerbretter bei Bewitterung zum Ablösen der obersten Schicht neigen.

Darüber hinaus empfiehlt es sich die Bretter mit der „markzugewandten/rechten“ Seite, also Richtung Holzkern nach außen zu montieren, da dadurch weniger Risse entstehen.

Rifts mit ihren radial verlaufenden, also aufrecht stehenden Jahrringen, haben ein günstigeres Quell- und Schwindverhalten als Querschnitte mit tangential verlaufenden Jahrringen. Sie haben weniger Formänderung bei Feuchteänderung (Schwindung/Quellung) und schüsseln weniger. Die Oberflächenfestigkeit ist höher und die Neigung zur Ribbildung deutlich geringer.

Bei Halbriftbrettern verlaufen die Jahrringe im Winkel von 30–50°.

Bei Fladerbrettern wird tangential zu den Jahrringen geschnitten. Die Maserung (Fladerung) ist sehr lebhaft, die Quell und Schwindverformungen sind jedoch am größten.

d) Oberflächenbearbeitung, Spundung, Profilierung

Bedeutung der Oberflächenbearbeitung für die Fassade

Sägerauhe oder geriffelte Oberflächen nehmen infolge ihrer im Vergleich zu gehobelten Flächen größeren Oberfläche eine größere Menge an Beschichtungsmaterial auf.

Bei einer rauen Oberfläche steht eine Vielzahl der Fasern aufrecht, daher kommen hierfür nur dünnflüssige Anstrichmittel in Betracht, z. B. Dünnschichtlasuren. Stärker schichtbildende Mittel gehen keine vollständige Verbindung mit den Holzfasern ein. Unter ihnen verbleiben Luftpolster, weshalb ein Abplatzen der Beschichtung die baldige Folge wäre.

Fasebretter	DIN 68122
Gespundete Bretter aus Nadelholz	DIN 4072
Glattkantbretter	DIN 68127
Schattennutprofile	DIN 68126
Stülpchalung	DIN 68123

Tab. 19: DIN Vorschriften



Abb. 56: Rifts



Abb. 57: Fladerschnitt



Abb. 58: Halbrifts

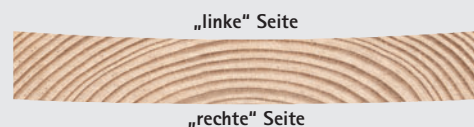


Abb. 59: Schüsselung: Die Außenseite (linke) schwindet mehr als die Innenseite (rechte), dadurch wölbt sich die rechte Seite

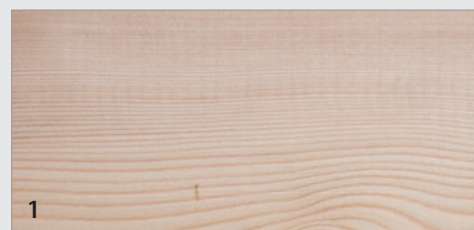


Abb. 60: Holzoberfläche gehobelt¹⁾, gesägt²⁾, geriffelt³⁾

Gehobelte Oberflächen

Diese bieten einen guten Anstrichuntergrund. Jedoch können nach einer Befeuchtung die Hobelschlag-Abschnitte (technisch bedingt durch den Hobelprozess), erkennbar an wellenförmigen Querstreifen, aufquellen und damit den Anstrichfilm vom Holz abdrücken.

Geschliffene Holzoberflächen

Die besten Anstrichuntergründe sind geschliffene Oberflächen, vorausgesetzt sie wurden gründlich von Schleifstaub befreit.

Ausdübeln von Ästen

Äste sind zwar sehr störend, insbesondere auch bei einer eventuellen Oberflächenbehandlung, jedoch sollten festsitzende Äste nicht ausgedübelt werden, da die Gefahr des Abplatzens an den Dübelrändern besteht. Aber auch bei den verbleibenden Ästen sollten für den Anstrich nur Lasuren und keine Lacke verwendet werden, um auch hier Abplatzungen an den Asträndern zu vermeiden.

Alternativ zu den glatt gehobelten Oberflächen der Massivholzprofile, werden einige Profile auch mit geschropter bzw. gebürsteter Oberfläche angeboten.

Bei der gebürsteten bzw. geschropten Oberfläche wird das bereits fertig gehobelte Massivholzprofil mit rotierenden Bürsten bearbeitet. Diese Bürsten entfernen dann auf der Brettoberfläche die weicheren sogenannten Frühholzanteile.



Abb. 61: Holzfassaden trotz der Witterung. Hier als Beispiel: Bergen in Norwegen ist die Stadt mit der höchsten Niederschlagsquote in Europa und dies bei hoher Windbeanspruchung und salzhaltiger Luft. Hier haben sich Holzfassaden als bestes System durchgesetzt und haben eine lange Tradition. Die Beschichtungen sind hochwertig und werden gut gepflegt.

5. Hintergrundwissen kompakt

Profil zeigen

Bedeutung der Spundung (Nut-/Federverbindung)

Als Spundung wird die Breitenverlängerung von Brettern durch unterschiedliche Gestaltung von Nuten und Federn genannt. Dicken, Profilmäße, und Deckbreiten enthält die DIN 4072.

Bei der Holzfassade ist zu beachten, dass wegen der im Außenbereich größeren Verformungsschwankungen des Holzes (Quell- und Schwindbewegung), Nut und Feder etwas länger sein müssen, da sonst die Gefahr besteht, dass die Feder aus der Nut rutscht.

Bedeutung der Profilierung

Als Profil wird der senkrechte Schnitt eines Brettes bezeichnet. Dieser kann entweder ganz gerade (Glattkantbrett) oder mit Einfräsungen (Profilbrett) hergestellt werden.

Zweck der Profilierung ist sowohl die optische Aufwertung, die bessere Haftung des Anstrichs bei Rundungen, als auch das bessere Abfließen des Wassers, z. B. bei Stülpschalung und Keilprofilen. Eine Übersicht über die bei Fassaden eingesetzten Massivholzprofile zeigt Abbildung aus Seite 49.

Beschreibung der wichtigsten Profile

(1) Klassisches Profilbrett (Schattennut)

Senkrechte und waagerechte Verlegung, optische Belebung der Fläche, optisch „verdeckter Übergang von Brett zu Brett insbesondere bei „Schwunderscheinungen“ (Quellung/Schwindung), Achtung: wegen eckiger Kanten schlechterer Niederschlagsabfluss bei waagerechter Anordnung und schlechtere Haftung bei Anstrichen und Beschichtung.

(2) Softline, Rundkantenprofil

Wie beim Profilbrett, aber durch Rundung an Nut und Feder besserer Abfluss von Niederschlägen und bessere Haftung bei Anstrichen und Beschichtung.

(3) Faseprofil

Wie Profilbrett, aber keine echte Schattennut, sondern nur leichtes Abhobeln der scharfen Kanten (Anfasung); schlechter Abfluss von Niederschlägen, mittelmäßige Haftung bei Anstrichen und Beschichtung.

(4) Blockhausprofil

Wie Softlineprofil, meist waagerechte Verlegung; durch die Wölbung entsteht eine Optik ähnlich der von rustikalen Blockbohlen.

(5) Stülpprofil / Stülpschalung

Senkrechte und waagerechte Verlegung, optisch „verdeckter Übergang von Brett zu Brett, deutliche Oberflächenstruktur durch Anfräsung; dadurch besserer Abfluss von Niederschlägen, bessere Haftung bei Anstrichen und Beschichtung.

(6) Keilspundprofil

Meist waagerechte, aber auch senkrechte Verlegung. Durch Keilform wird der Eindruck sich überlappender Brettlagen imitiert. Durch Verlegung der oberen Nutwanne verdeckte Anbringung möglich. Der konische Sägeschnitt gewährleistet gleichmäßiges Aufhängen auf Unterkonstruktion. Mittelmäßiger Abfluss von Niederschlägen, daher meist bereits werkseitige Beschichtung.

(7) Glattkantprofil

Senkrechte Verlegung. Meist verwendetes Profil für Deckelschalung. Reduziert auf die schlichte Form und dennoch elegant in der Wirkung. Oberfläche sägerau, geriffelt oder glatt wegen Optik und besserer Farbaufnahme.

(8) Rhombusprofil

Für die waagerechte Verlegung. Wird wie Latzen auf Abstand montiert. Durch abgeschrägte Kanten kann Niederschlagswasser besser abfließen.



1. Schattennutprofil



2. Rundkantenprofil



3. Faseprofil



4. Blockhausprofil



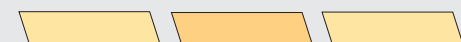
5. Stülpprofil



6. Keilspundprofil



7. Glattkantprofil



8. Rhombusprofil



9. Duo-/Twinfassadenprofil



10. Duo-Rhombusprofil

Abb. 62: Profilholz – Querschnitt Skizze

(9) Duo-/Twinfassadenprofil

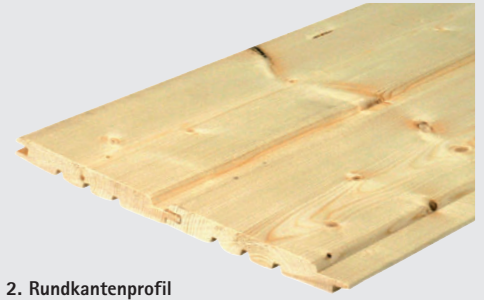
Duo-/Twinfassadenprofil für die senkrechte Verlegung. Imitation Boden-/Deckelschalung (siehe Bild). Geringerer Verlegeaufwand, da Boden und Deckel in einem Profil kombiniert.

(10) Duo-Rhombusprofil

Und viele weitere Sonderprofile.



1. Schattennutprofil



2. Rundkantenprofil



3. Faseprofil



4. Blockhausprofil



5. Stülpprofil



6. Keilspundprofil



7. Glattkantprofil



8. Rhombusprofil



9. Duo-/Twinfassadenprofil



10. Duo-Rhombusprofil

Abb. 63: Profilholz – Querschnitt Bild

5. Hintergrundwissen kompakt

Senkrecht oder waagrecht – Verlegerichtung

Der Einfluss von UV-Strahlung hat Verfärbungen im Holz zur Folge. Diese sind ohne Oberflächenbehandlung unvermeidbar. Fichte und Kiefer werden dunkler, vergilben schnell und vergrauen dann (siehe Abs. „Vergrauung“ auf Seite 28.).

Bei dunklen Holzarten tritt häufig der umgekehrte Fall ein: Diese werden heller. Bei Holzflächen, von denen nur ein Teil der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist, wird dieser fotochemische Prozess besonders deutlich, z. B. bei Fassadenbekleidungen mit Dachüberstand. Daher sollte bei solchen Fällen nicht mit hellen oder gar farblosen Lasuren gearbeitet werden, da das UV Licht weitgehend ungehindert durch die Beschichtung gelangen kann.

a) Verlegerichtung / -orientierung

Brettfassaden können grundsätzlich vertikal, horizontal oder auch diagonal angeordnet werden. Aus Sicht der Langlebigkeit einer Fassade insbesondere bei stark witterungsbeanspruchten Fassaden ist die vertikale Anordnung zu bevorzugen, da die Ableitung des Niederschlags schneller und damit die Feuchtebelastung der einzelnen Bretter geringer ist.

Bei horizontaler Verlegung ist auf eine sorgfältige Instandhaltung und auf eine hochwertige Holzqualität, also die Wahl einer resistenteren Holzart, sowie Schnittbild etc. zu achten.

Bei horizontaler Verlegung ist der Abfluss des Niederschlagswassers behindert. Bei später in Folge von Quell-/Schwindungserscheinungen des Holzes entstandenen Rissen kann das Niederschlagswasser leichter in das Holz eindringen und so zu einer Verwitterung der Langlebigkeit der Fassade führen.

Bei diagonaler Anordnung der Brettfassaden ist besonders auf die fachgerechte Ausführung der vertikalen Stoßfugen zu achten. Denn durch die schräge Anordnung der Bretter kann das Wasser zwar leichter abfließen, kann sich aber auch in den Stoßfugen sammeln und so zu Schäden führen.

b) Verlegearten

Nachfolgend werden die wichtigsten auf dem Markt angebotenen Vollholzfassadentypen vorgestellt.

(1) Boden-Deckel-Schalung

Eine Boden-Deckel-Schalung besteht aus ungespundeten Brettern mit meist nicht gehobelter, sondern gesägte oder extra feingesägte Oberflächenbearbeitung. Sie wird seit Jahrzehnten zur Bekleidung eingesetzt. Durch die Höhen und Tiefen entsteht ein sehr kontrastreiches Fassadenbild, noch deutlicher durch unterschiedliche Farbgebung.

Die Boden-Deckel-Schalung ist ein sehr kostengünstiger Fassadentyp, da die Verlegung einfach und die Anschaffung günstig ist und auf eine Beschichtung verzichtet werden kann. Darüber hinaus ist sie durch die größeren Brettstärken sehr robust.

Wichtig ist, dass eine Hinterlüftung sichergestellt wird und die nach oben und unten entstehenden Öffnungen gegen Zutritt von Insekten durch ein Insektengitter geschützt werden.

Bei der Montage wird meist das unterste Brett nur einseitig befestigt, damit das Brett ungestört Quellen und Schwinden kann. Das Deckbrett sollte mindestens 20 mm auf beiden Seiten aufliegen. Durch die farblich unterschiedliche Behandlung von Boden und Deckel entsteht eine interessante Streifenoptik.

(2) Boden-Leisten-Schalung

Die Boden-Leisten-Schalung und die Leisten-Deckel-Schalung sind Varianten der Boden-Deckel-Schalung (siehe Abb. 64/65). Wichtig sind bei allen Varianten, dass Quellung und Schwindung ungestört erfolgen kann und dass die Hirnflächen insbesondere bei den Anschlüssen (Leibungen, Fensterbänken, Dachränder, Sockel) sorgfältig ausgeführt sind.



Abb. 64: Boden-Leisten-Schalung – nur ein Verbindungsmittel in der Deckleiste bleibt sichtbar



Abb. 65: Die Boden-Deckel-Schalung, Vertikalschalung in der größeren Struktur

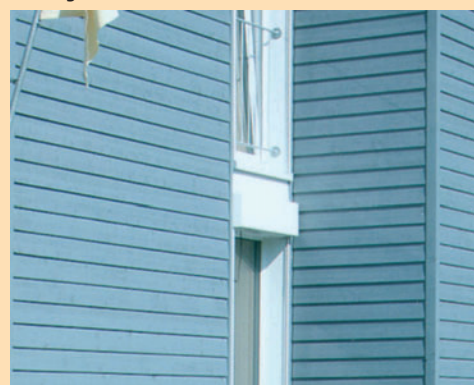


Abb. 66: Stülpchalung – ein Beispiel für eine waagrecht Verlegung

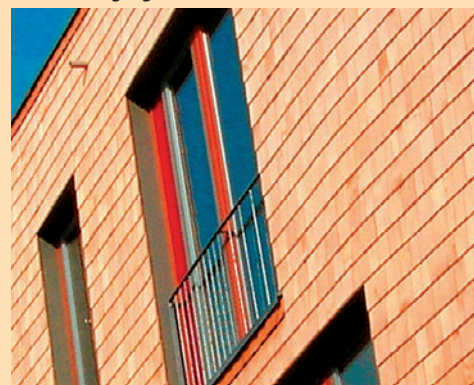


Abb. 67: Holzschindeln sind in Nordamerika verbreitet, schuppenartig verlegt und ohne jegliche Beschichtung meist aus dem Holz der Red Cedar

Profilschalung und Schindeln

(3) Stülpchalung

Als Stülpchalung werden überlappend in horizontaler Richtung verlegte Fassadenbretter bezeichnet. Diese können unprofiliert oder auch profiliert mit Nut und Feder sein (z. B. siehe Abb. 70). Die Profilierung mit Nut und Feder hat den Vorteil, dass eine verdeckte Befestigung mit nur einer Befestigung möglich ist und dass das Brett beidseitig durchgehend gehalten wird.

Dadurch können Quell- und Schwindbewegungen ungehindert aufgenommen und die Schüsselung der Bretter deutlich reduziert werden.

(4) Profilschalung

Hierbei handelt es um profilierte Bretter mit Nut und Feder, bei denen eine verdeckte und auch eine offene Befestigung möglich ist (siehe Abb. 62, Profile 1–6, Seite 49.). Die Profile können sowohl horizontal als auch vertikal verlegt werden. Bei der verdeckten Befestigung jedoch können schadhafte Bretter nur schwer ausgetauscht werden. Die unsichtbare Befestigung führt zu einer Schwächung der Nut mit der Gefahr des Brechens.

Bei horizontaler Verlegung muss die Feder nach oben zeigen, damit das Wasser ablaufen kann. Die Nutbreite ist gegenüber Profilbrettern im Innenausbau etwas größer. Sie sollte etwa einem Drittel der Brettbreite entsprechen, um die Quellverformungen schadlos aufnehmen zu können.

Profilbretter lassen sich leicht verlegen, eine verdeckte Befestigung ist allerdings aufwendiger. Durch die vielen verschiedenen Profilvarianten und unterschiedlichen Verlegetechniken werden viele optische Varianten geboten.

(5) Lücken- oder Lamellenschalung

Als Lücken- oder Lamellenschalung werden horizontal auf Fuge verlegte Fassadenbekleidungen aus Brettern oder Leisten bezeichnet.

Diese sind entweder sägerau oder gehobelt. Häufig ist die Lamellenschalung auch profiliert z. B. als Trapez- oder Rhombusprofil, um ein Abtropfen der Niederschläge zu gewährleisten. Neben dem Witterungsschutz und der dekorativen Wirkung eignen sich Lamellenschalungen aus Holz auch ganz hervorragend als Sonnenschutzelemente, da während der Sommermonate bei hoher Lichteinfallquote die direkte Sonneneinstrahlung weitgehend unterbunden wird. Für solche Konstruktionen muss die darunter liegende Dämmung mit einer diffusionsoffenen Winddichtungsfolie gegen Luftumspülung geschützt werden.

c) Schindeln

Die Bekleidung mit kleinformatigen Schindeln gehört zu den traditionellen Fassadensystemen. Die natürliche Beständigkeit von chemisch nicht geschütztem Holz zeigt auch unter extremer Witterungsbelastung die traditionelle Verwendung von Holzschindeln. Die Voraussetzungen dafür sind allerdings zum einen die richtige Auswahl und Bearbeitung des Holzes (z. B. Fichte, Lärche, Eiche) und zum anderen eine geeignete Konstruktion.

Das Erstellen von Schindeln ist eine echte Handwerkskunst. Die Schindeln dürfen nicht gesägt werden, sondern müssen gespalten werden, da sonst zu viele Holzfasern angeschnitten werden und die Oberfläche damit zu viel Feuchtigkeit aufnehmen kann.

Im Schnitt hält eine entsprechend gebaute Schindelfassade 70 bis 100 Jahre, eine mehrschichtige Lärchenfassade ohne weiteres 150 Jahre. Wegen dieser langen Lebensdauer rechnet sich eine Schindelfassade wirtschaftlich, auch wenn die Investitionskosten relativ hoch sind.

Bei dieser Bekleidung ist der Windsog ein wichtiger Faktor. Deswegen muss die Standsicherheit nachgewiesen werden.

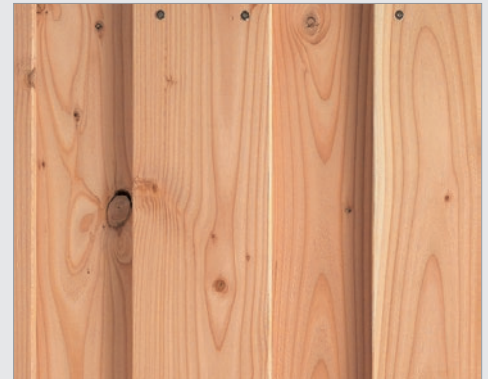


Abb. 68: Boden-Deckel-Schalung

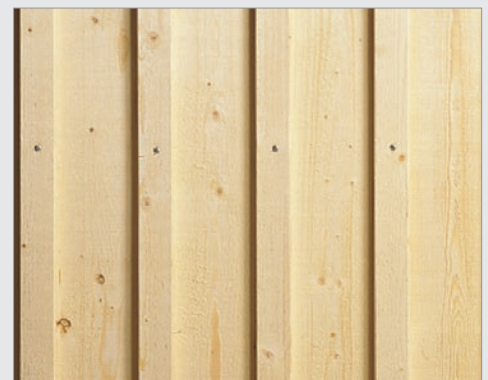


Abb. 69: Boden-Leisten-Boden-Schalung



Abb. 70: Stülpprofilchalung

5. Hintergrundwissen kompakt

Von der Platte zur Fassadenplatte

2. Plattenwerkstoffe aus Holz – nur wenige eignen sich für den Einsatz als Fassade!
Außenbekleidungen aus Vollholz sind bekannt und haben sich über viele Jahrhunderte bewährt. Außenbekleidungen aus Holzwerkstoffplatten werden dagegen in Deutschland erst seit etwa 15 bis 20 Jahren eingesetzt. Inzwischen haben sich aber auch die Vorzüge dieses Materials herumgesprochen und es erfreut sich immer größerer Beliebtheit. Denn neben den eher kleinteiligen Vollholzfassaden eröffnen die großformatigen Holzwerkstoffplatten völlig neue Möglichkeiten der Fassadengestaltung und das auch noch sehr kostengünstig.

Auch bei der Plattenfassade gilt: ein paar zusammengesetzte Holzplatten machen noch keine Fassade. Auch bei den Plattenwerkstoffen ist die Auswahl der „qualifizierte Platte“ wichtig. Da die Holzwerkstoffplatte ein Industrieprodukt ist, sind die Eigenschaften einheitlich, transparent und eindeutig. Trotzdem sind nur wenige Plattenwerkstoffe für die Fassade wirklich geeignet.

Die Plattenwerkstoffe haben aber sowohl den Gestaltungsspielraum als auch das Einsatzgebiet der Holzfassaden erheblich erweitert.

a) Gestaltung

In der modernen Architektur überzeugt die flächige Wirkung der großflächigen Plattenfassade und bringt eine ganz eigenständige Ästhetik ins Spiel. Das Spiel mit den Fugen, die unterschiedlichen Oberflächen und die unterschiedlichen Farbgebungsmöglichkeiten sind reizvolle und interessante Aspekte, um einem Gebäude Gestalt und Struktur zu geben.

Die Fugen bleiben entweder von außen sichtbar oder werden mit Profilen aus Holz oder Metall abdeckt. Anders als bei den kleinteiligen eher verspielten Brettfassaden entsteht ein flächigeres und damit ruhigeres Fassadenbild.

Auch bei den Holzwerkstoffplatten ist der Variantenreichtum ähnlich groß wie bei der Vollholzfassade. Durch die Vielzahl an unterschiedlichen Holzwerkstoffen in unterschiedlichen Oberflächenqualitäten und einer großen Auswahl an Farben lassen sich differenzierte Fassaden mit abwechslungsreichen Oberflächenkombinationen erreichen. Das Erscheinungsbild der Fassade wird letztlich durch die Oberflächenbeschaffenheit und die Plattenformate geprägt.

Dabei kann wie bei der Vollholzfassade zwischen sägerauer, gebürsteter, sandgestrahlter oder geschliffener Oberfläche gewählt werden. Genauso fast unbeschränkt ist die Auswahl der Beschichtung oder auch der Verzicht auf eine Beschichtung mit der gleichen Folge, einer Verfärbung und einer Vergrauung der Oberfläche.

Bei materialgerechtem Einsatz lässt sich auch bei Holzwerkstoff-Fassaden eine langlebige und gestalterisch anspruchsvolle Fassadengestaltung realisieren.

b) Qualitätsanforderungen: Was macht die Platte zur Fassadenplatte?

Folgende Ausführungen beschränken sich grundsätzlich auf hinterlüftete Außenwandbekleidungen nach DIN 18 516-1 [3]. Für nicht hinterlüftete Konstruktionen sind weitergehende Maßnahmen, besonders hinsichtlich der Diffusionsfähigkeit der Wandbauteile, zu führen, die hier nicht behandelt werden.

Durch die intensive und vielfältige Belastung der Fassade sind nur wenige Holzwerkstoffplatten für den Einsatz als Fassade geeignet. Durch die Auswahl des richtigen Materials und des richtigen Einbaus lassen sich Mängel von vornherein vermeiden.

Im Folgenden werden die für Fassaden relevanten Eigenschaften der verschiedenen Holzwerkstoffe betrachtet.

(1) Feuchteverhalten

Auch bei Holzwerkstoffen ergeben sich aus Feuchteeinwirkung ein Quellen und Schwinden. Durch die industrielle Herstellung sind die Schwindmaße der hier betrachteten Holzwerkstoffe im Verhältnis zu den Vollhölzern aber gering. Bei großformatigen Platten ergeben sich aber dennoch größere Verformungen, die zur Vermeidung von Zwängungsspannungen in den Anschlüssen und in den Fugen aufgenommen werden müssen.

Eine Schwachstelle sind bei den Holzwerkstoffen die Schmalflächen, über die Feuchtigkeit eindringen kann. Eindringende Feuchtigkeit führt zu unansehnlichen und schädlichen Kantenquellungen (auch „Trompetenausbildung“ genannt). Daher ist ein konsequenter Kantenenschutz unabdingbar.

(2) Nutzungs-/Holzwerkstoffklassen

Nicht nur die Dauerhaftigkeit des Holzes, sondern natürlich auch die Feuchteresistenz des verwendeten Klebstoffes ist für die Beurteilung der Eignung zum Einsatz in der Fassade von Bedeutung. Kunstharzgebundene Holzwerkstoffe werden hinsichtlich der Anwendungsbereiche in drei Holzwerkstoffklassen unterteilt.

Bei der Holzwerkstoffklasse 100G wird dem Klebstoff ein zugelassenes Holzschutzmittel beigemischt. Diese Klasse kann bei Fassaden

Holzwerkstoffklasse	20	100	100 G
Anwendbar in der Fassade	nein	ja	ja (aber nicht notwendig)
Max. Plattenfeuchte im Gebrauchszustand	15 %	18 %	21 %
Entspricht der mittleren zu erwartenden Feuchte in Nutzungsklasse 3	1	2	–

Tab. 20: Holzwerkstoffklassen

Typen und Anwendungsbereiche

Sperrhölzern auch durch die Verwendung von Furnieren mindestens der Resistenzklasse 2 nach DIN 68 364 erreicht werden. In den neuen Zulassungen wird anstatt der Holzwerkstoffklassen eine Klassifizierung nach der Nutzungsgruppe nach DIN 1 052 angewendet. Die Klassifizierung ist aber für die Beurteilung der Feuchtbeanspruchung nicht ausreichend (siehe Tab. 21).

Für Fassaden müssen die Holzwerkstoffe der Holzwerkstoffklasse 1 00 bzw. der Nutzungsgruppe 2 entsprechen.

(3) Holzschutz

Bei hinterlüfteten Holzwerkstofffassaden ist nach DIN 68 800-3 ein vorbeugender chemischer Holzschutz gegen holzerstörende Pilze nicht erforderlich, da die zu erwartende Holzfeuchte deutlich unterhalb einer Fasersättigung von 30% liegt. Einen guten Korrosionsschutz vorausgesetzt, liegen die mittleren Gleichgewichtsfeuchten aufgrund des guten Austrocknungsvermögens der Fassadenkonstruktionen bei den behandelten Holzwerkstoffen unter 18 %.

Die geringe Einzelschichtdicke in Verbindung mit der Verleimung ermöglicht zudem ohnehin keinen Befall durch holzerstörende Insekten. Auch die Rissarmut, die technische Trocknung der Einzelschichten und die Temperatureinwirkung bei der Verklebung wirken sich günstig aus. Allerdings können in den obersten Schichten (Mikroschichten) der Platten kurzzeitig höhere Feuchtegehalte auftreten, die jedoch nicht zu einem Befall mit holzerstörenden Pilzen führen müssen. Trotzdem besteht die Gefahr eines Befalls mit Bläue- bzw. Schimmelpilzen.

Plattentyp	unbehandelt	mit Oberflächenbehandlung	mögliche Probleme
Massivholzplatten: einschichtig	nicht geeignet	nicht geeignet	Dimensionsänderungen, Formänderung
mehrschichtig abgesperrt	geeignet	geeignet	Rissbildung, Delaminierung
Spanplatten: kunstharzverklebt	nicht geeignet	nicht geeignet	Fäulnis, Dickenquellung
zementgebunden	geeignet	geeignet	Dimensionsänderungen
OSB ²	nicht geeignet	nicht geeignet	Fäulnis, Dickenquellung
Faserplatten: --	nicht geeignet	nicht geeignet	Wasseraufnahme
Furnierplatten: Furnierschichtplatten	nicht geeignet	nicht geeignet	Dimensionsänderungen, Rissbildung
Sperrholzplatten	nicht geeignet	geeignet	Schälrisse des Deckfurniers

Tab. 21: Eignung der verschiedenen Holzwerkstoffplatten

Beanspruchungs-kategorie	Beschreibung	Beispiele
Außenraumklima	Die Fassadenbauteile sind konstruktiv gegen die unmittelbare Wettereinwirkung (Sonneneinstrahlung, Niederschläge und Wind) geschützt, i. Ü. aber den wechselnden Luftfeuchtigkeiten und Temperaturen des Außenklimas ausgesetzt.	Fassaden von Loggien oder Doppelfassaden mit Glasvorsatzschalen sind typische Beispiele.
Freiluftklima I	Die Bauteile besitzen einen geringen konstruktiven Witterungsschutz.	Derartige Verhältnisse herrschen üblicherweise an Gebäuden mit bis zu drei Geschossen.
Freiluftklima II	Das Klima wirkt ungehindert auf die Bauteile ein. Durch den Wind getragene Sandkörner haben eine zusätzliche abrasive Wirkung auf der Oberfläche.	Derartige extreme Klimabelastungen herrschen z. B. an Gebäuden mit mehr als drei Geschossen, bei besonders exponierten Geländelagen auch bei Gebäuden bis zu drei Geschossen, Seeklima.

Tab. 22: Beanspruchungsklassen nach DIN 50 010-1, Quelle: Infodienst Holz

5. Hintergrundwissen kompakt

Plattenfassaden aus Holz

(4) Schutz vor Bläue und Schimmel

Schimmelpilze können unabhängig vom Material der Oberfläche bei ausreichend hoher Oberflächenfeuchte auftreten. Daher ist bei empfindlichen Holzarten wie Fichte, Tanne, Lärche und Kiefer die Behandlung mit einem Bläue- und Schimmelpilzschutz grundsätzlich empfehlenswert. Es sollten Grundierungen verwendet werden, die explizit Wirkstoffe gegen diese Pilze beinhalten.

Mit der Vergrauung der Oberfläche werden die Holzinhaltsstoffe und damit der Nährboden für Pilze weitgehend ausgewaschen.

(5) Brandschutz

Die für Fassaden eingesetzten Holzwerkstoffe erbringen mindestens die Klasse B2 wie Vollholz und erfüllen somit die Mindestanforderungen des Brandschutzes für Gebäude niedriger Höhe.

Bei Gebäuden mittlerer Höhe werden im Normalfall schwerentflammbare Baustoffe, also B1-Baustoffe, gefordert. Bei den Holzwerkstoffplatten erfüllen die zementgebundenen Flachpressplatten diese Anforderung. Damit ist das Einsatzgebiet der Holzfassaden erweitert.

Die Tabelle 21 auf Seite 53 gibt in übersichtlicher Form zusammenfassend die Eignung der verschiedenen Holzwerkstoffplatten wieder.

c) Die Auswahl der wichtigsten Plattenfassaden aus Holz

Fassaden aus Sperrholz, aus Furnierschicht-, Dreischichtholz oder zementgebundenen Pressplatten sind im privaten Wohnungsbau bislang eher eine viel bestaunte Ausnahmeerscheinung. Hier eine Übersicht und eine kurze Beschreibung der geeigneten Außenbekleidungen aus Holzwerkstoffen.

(1) 3-Schicht-Platten

Diese Massivholzplatten bestehen aus drei kreuzweise miteinander verklebten Brettlagen

aus Fichte oder Tanne. Einige Hersteller bieten auch Platten mit Decklagen aus Holzarten an, die eine höhere natürliche Dauerhaftigkeit besitzen, beispielsweise Lärche und Douglasie. Die Mittellage ist um 90° gegenüber den Randlagen gedreht. Durch diese absperrende Wirkung werden bewitterungsbedingte Quell- und Schwindbewegungen des Holzes reduziert. Für die Verwendung in Fassaden müssen die Bretter der Mittellagen auch an den Schmalseiten miteinander verklebt sein. Die Verklebung von Decklagen und Mittellage muss wetterfest sein. Die Verklebung kann mit Polyurethan- (PUR-), Phenol-Resorcin-Formaldehyd- (PRF-) bzw. Melamin-Harnstoff-Formaldehyd- (MUF-) Klebstoffen ausgeführt sein.

Wegen der mehr als 6 mm dicken Decklagen und dem Aufbau aus gesägten Brettern sind Dreischichtplatten sehr formstabil und damit gut für die Verwendung als Fassadenplatte geeignet. Zur Verklebung werden modifizierte Melaminharze und Phenolharze verwendet. Die Platten müssen ihre Eignung für die Verwendung als tragendes Bauteil durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) nachgewiesen haben. Die Dreischichtplatten entsprechen der Beanspruchungsklasse Außenraumklima. Das bedeutet, dass die Platten gegenüber unmittelbarer Witterung im geschützten Außenbereich sein müssen. Eine Riss- und Fugenbildung, Vergrauung und ein Verzug wie bei natürlichem Holz kann nicht ausgeschlossen werden.

Die Platten werden je nach Hersteller in Dicken von 19 bis 27 mm sowie in Breiten von 100 bis 200 cm und einer Länge von bis zu 600 cm angeboten. Sie sind unbehandelt, grundiert oder endbehandelt lieferbar.

Die 3-Schicht-Platte hat den Charakter von Vollholz und wirkt daher sehr natürlich.



Abb. 71: Holzwerkstoffplatten können viele Gebäude veredeln.



Abb. 72: Das Rohformat der Holzwerkstoffplatte prägt die Gliederung des Gebäudes ...



Abb. 73: ... oder auch nicht. Wichtig ist immer die Ausbildung der Plattenfugen.

Die Platten und ihre Eigenschaften

Für Liebhaber der natürlich vergrauten Fassade ist die Holzwerkstoffplatte besonders geeignet. Die Schmalflächen, die der Bewitterung voll ausgesetzt sind, müssen durch einen geeigneten wasserabweisenden Anstrich vor Feuchteeinwirkung geschützt werden. Für die untere Plattenschmalfläche wird eine Hinterschneidung von mind. 15° empfohlen, um das vollständige Abfließen des Niederschlagswassers zu gewährleisten. Die Platte ist leicht zu montieren und im Handel gut verfügbar.

(2) Furniersperrholzplatten

Fassadensperrhölzer bestehen aus kreuzweise, symmetrisch zur Mittellage angeordneten, meist nur 1,5 – 2,5 mm dicken, verklebten Schäl furnierlagen.

Nicht jede Sperrholzplatte eignet sich für den Einsatz als Fassadenplatte. Daher sollten nur ausdrücklich vom Hersteller empfohlene Platten eingesetzt werden.

Diese Platten sind wetterfest mit Melaminharzen, Phenolharzen, Phenol- oder Resorcinharzen verklebt und mit einem speziellen Plattenaufbau und ausgesuchten Deck- und Innenfurnieren für die Fassadenanwendung geeigneten Plattenaufbau hergestellt.

Die verwendeten Holzarten sind Douglasie, Southern Pine oder Khaya (Mahagoni). Bei Fassadenplatten handelt es sich um Bau-Furniersperrhölzer gemäß DIN 687 05-3 [18] oder gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), die für die Verwendung in der Fassade geeignet sind. Auch die Fassadensperrhölzer werden mit z. B. sägerauer, gebürsteter, sandgestrahlter („scratch-sanded“) oder genuteter bzw. profilierter Oberfläche angeboten, wobei die Platten entweder unbehandelt, grundiert oder endbehandelt lieferbar sind. Zur Vermeidung von Schüsselungen ist die Rückseite der Platten mit einer Grundbeschichtung versehen.

Die Platten werden in unterschiedlichen Dicken und Formaten angeboten. Üblich sind Dicken von 12, 15 und 18 mm, die Plattenmaße sind 1220 x 2440 mm (2 x 4 Zoll), 1250 x 2500 mm. Fassadensperrhölzer waren die ersten großformatigen Holzfassaden. Nicht alle Holzfachhändler haben Fassadensperrhölzer im Sortiment, weshalb die Verfügbarkeit als durchschnittlich zu bewerten ist. Die Montage ist einfach und zügig.

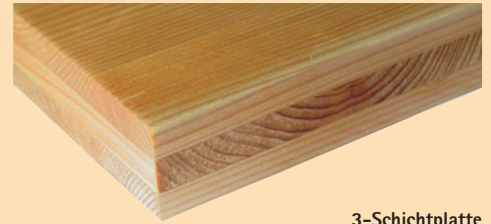
Eine regelmäßige Kontrolle und Wartung der Schmalflächen ist auch bei Sperrholz erforderlich, dazu muss die Fugenausbildung der Plattendicke mindestens 10 mm entsprechen.

(3) Zementgebundene Span- bzw. Flachpressplatten

Zementgebundene Spanplatten bestehen aus chemisch vorbehandelten Fichten- und Tannenholzspänen, die als Armierung dienen, sowie aus Portlandzement. Die zementgebundene Spanplatte ist mineralisch gebunden und erfolgt nach Herstellung Z 45 F und DIN 1164. Die Platten müssen ihre Eignung für die Verwendung als tragendes Bauteil durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen haben.

Für den Einsatz in der Fassade werden die Platten grundiert oder mit einer fertigen Oberflächenbeschichtung angeboten. Bei den endbehandelten Platten steht eine große Farbauswahl zur Verfügung. Ihre Oberfläche ist seidig matt.

Die Platten entsprechen meist der Baustoffklasse B1 „schwer brennbar“ und sind resistent gegenüber Schädlingen. Mit der Einsatzmöglichkeit der zementgebundenen Spanplatte im Spritzwasserbereich und im Brandschutz ist eine Fassade komplett mit Holz oder Holzwerkstoffen planbar. Damit schließt die Platte eine wichtige „Anwendungslücke“ von Holzfassaden.



3-Schichtplatte



Furniersperrholzplatte



Zementgebundene Spanplatte



OSB-Platte



Furnierschichtholzplatte

Abb. 74: Plattenfassaden aus Holz

5. Hintergrundwissen kompakt

Wärmedämmverbundsysteme auf Basis Holzfaser

Dafür ist die Montage relativ aufwendig: Die Platten müssen vorgebohrt werden und offene Fugen mit einer Breite von mehr als 8 mm mit Fugenbändern oder -profilen aus beschichtetem Aluminium hinterlegt werden. Die Verbindungsmitel müssen aus nichtrostendem Stahl (V2A) sein. Dafür kann auf eine Behandlung der Plattenkanten verzichtet werden.

(4) OSB-Platten

OSB-Platten werden durch Verpressen von kunstharzgebunden Holzspänen hergestellt. Sie eignen sich für tragende und aussteifende Konstruktionen und nur in besonderen Fällen auch für den Außenbereich (etwa für geschützte Loggien). Eine Oberflächenbehandlung wird dringend empfohlen.

(5) Furnierschichtholzplatten

Furnierschichthölzer werden aus 3 mm dicken Schäl furnieren aus Nadelholz hergestellt. Für die Anwendung als Fassadenplatte ist nur Furnierschichtholz Typ Q geeignet, das quer zur Plattenrichtung verlaufende Furnierlagen besitzt.

Die Furniere der in einer Länge bis zu 23 m gefertigten Platten werden durch Schäftung (schräger Anschnitt der Furnierlage) miteinander verklebt.

Herstellungsbedingt entstehen Schälrisse in den Furnierlagen, die mechanisch nicht relevant sind, wodurch aber mit sehr guter Tiefenwirkung druckimprägniert werden kann.

Zur Verklebung der Furnierlagen wird Phenolharz in den äußeren zwei Furnierlagen und die Schäftung der Decklagen kann auch mit Melaminharz (helle Fuge) verklebt werden.

Die Platten müssen ihre Eignung für die Verwendung als tragendes Bauteil durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) nachgewiesen haben.

Die Hersteller bieten unterschiedliche Sichtqualitäten der Deckfurniere an. Furnierschicht-

holz wird in der Fassade unbehandelt, mit Dünnschichtlasuren beschichtet und / oder Kesseldruckimprägniert eingesetzt. Dabei ist zu beachten, dass sich bei Bewitterung die herstellungsbedingten Schälrisse öffnen können.

Wegen der gleichmäßigeren Farbaufnahme sollten für unbehandelte Oberflächen die geschliffene Variante gewählt werden.

Die Platten werden in der Regel ohne Grundierung oder Beschichtung ausgeliefert. Die Platten werden je nach Hersteller in unterschiedlichen Dicken und Formaten angeboten. Üblich sind Dicken von 21 bis 69 mm in 6 mm Schritten, Längen von 12 m bis zur max. Länge von 25 m), und Breiten im Rohmaß von 1,82 m oder 2,5 m.

Der Einsatz von Furnierschichtholz hat sich in Deutschland noch nicht durchgesetzt. Daher ist die Verfügbarkeit als schlecht zu beurteilen.

d) Oberflächenbehandlung

(1) Verwitterung bei den Holzwerkstoffen

Auch Holzwerkstoffe unterliegen der Vergrauung. Bei freier Bewitterung bildet sich entlang der Faserrichtung ein reliefartiges Rillennmuster aus und das Holz bekommt eine graue oder silbrige Farbe.

(2) Schmalflächenschutz und Kantenschutz

Schmalflächen von Platten sind immer besonders zu schützen, da die Wasseraufnahme an Schmalflächen bei Platten ohne Schutz besonders schnell erfolgt. Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

- 1) Untere horizontale Plattenschmalfläche hinterschneiden mit einer Neigung von 15° bis 30°.
- 2) Obere horizontale Plattenschmalfläche mit Abdeckungen mit Z-Profilen aus Edelstahl, Titanzink oder Aluminium oder falls nur Beschichtung gewünscht, mindestens 2 mm

schrägung unter 15° bis 30°. Die Beschichtung muss um die Kante geführt werden mit einer Rundung von einem Radius von mindestens 2 mm, um eine ausreichende Schichtdicke zu erzielen.

Fugenbreiten, die kleiner als die Platten dicke sind, sollten vermieden werden, da sie die Wartung oder Erneuerung der Schmalflächenbeschichtung erschweren.

Vertikale Fugen können durch Abdeckprofile oder durch Beschichtungen geschützt werden.

Die Kanten müssen dabei selbstverständlich nicht abgeschrägt werden.

3. Wärmedämmverbundsysteme auf Basis von Holzfaserplatten

Ein Wärmedämmverbundsystem (abgekürzt WDVS) ist ein System zum außenseitigen Dämmen von Gebäudeaußenwänden. Man bezeichnet die gesamte Fassade des Gebäudes auch als Wärmedämmverbundfassade.

Der Dämmstoff wird in Form von Platten mit Hilfe von Kleber und/oder Dübeln (Tellerdübel) auf dem bestehendem Untergrund (z. B. Ziegel, Kalksandstein, Beton) befestigt und mit einer Armierungsschicht versehen.

Ursprünglich wurde bei den ersten Wärmedämmverbundsystemen als Dämmstoff ein Polystyrol-Hartschaum verwendet. Später dann als Alternative verwendete man ab Mitte der 70er Jahre auch die Mineralfaserplatte. Seit einigen Jahren kam darüber hinaus die Holzfaserdämmplatte zum Einsatz.

Die Armierungsschicht besteht aus einem Armierungsmörtel (Unterputz), in den ein Armierungsgewebe eingebettet wird. Das Armierungsgewebe ist im oberen Drittel der Armierungsschicht angeordnet. Den Abschluss des Systems bildet ein Außenputz (Oberputz). Dieser Oberputz (auch Edelputz genannt) wird in dünnen Schichten 1–5 mm auf den Grundputz aufgetragen und hat lediglich eine

optische oder schützende Funktion. Farbe und Struktur z. B. Rauputze oder Kratzputze prägen optisch das endgültige Bild einer Wand.

Der Handel bietet eine kaum überschaubare Auswahl unterschiedlicher Dämmplatten und Putzsystemen. Für Bauherren und modernisierungswillige Hauseigentümer empfiehlt es sich daher, die Eigenschaften der verschiedenen Dämmstoffe sorgfältig zu vergleichen.

Wärmedämmverbundsysteme, die auf ökologischen Holzfaserdämmplatten basieren, fördern den Schutz vor winterlicher Kälte und sommerlicher Hitze. Bei Systemen mit schweren, stark verdichteten Platten kommt ein überzeugender Schallschutz hinzu. Auch das Thema der Entsorgung nach Beendigung der Nutzung sollte von Anfang an bei der Entscheidung eine Rolle spielen.

Ein WDVS mit Holzfaserplatte besteht aus:

- Holzfaserdämmplatte
- Unterputz
- Armierungsgewebe
- Voranstrich (optional)
- Oberputz
- Farbanstrich (optional)

Die Vorteile eines WDVS mit Holzfaserdämmplatte sind:

- Günstigere mittlere U-Werte beim Holzrahmenbau, da die Wärmebrückenwirkung der Ständer stark verringert wird.
- Hervorragende, geprüfte Schallschutzwerte.
- Optimaler sommerlicher Hitzeschutz, die über dem Niveau von Massivwänden mit herkömmlichen WDVS liegen.
- Spannungen aus Tragwerksverformungen können in hohem Maße schadlos von den Dämmplatten aufgenommen werden.
- Holzfaserdämmplatte mit extrem hohem Wärmespeichervermögen.
- Verringerung der Wärmeverluste durch Luft- und Winddichtigkeit der Wand.

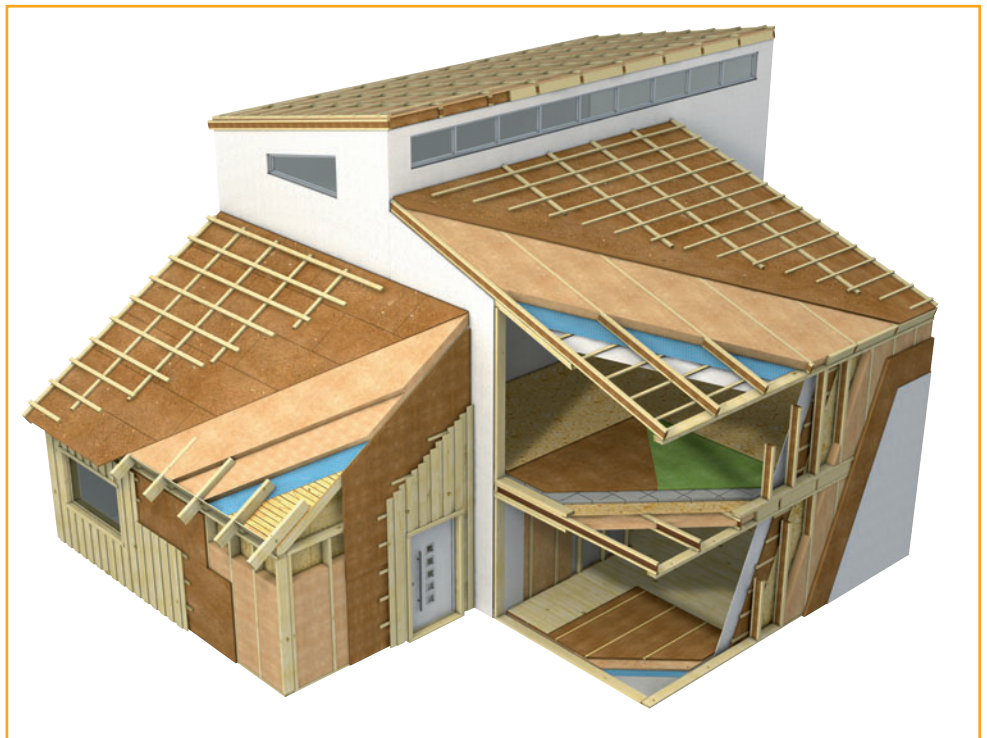


Abb. 75: Die Einsatzmöglichkeiten verschiedenster Dämmstoffe, rechts unten Wärmedämmverbundsystem

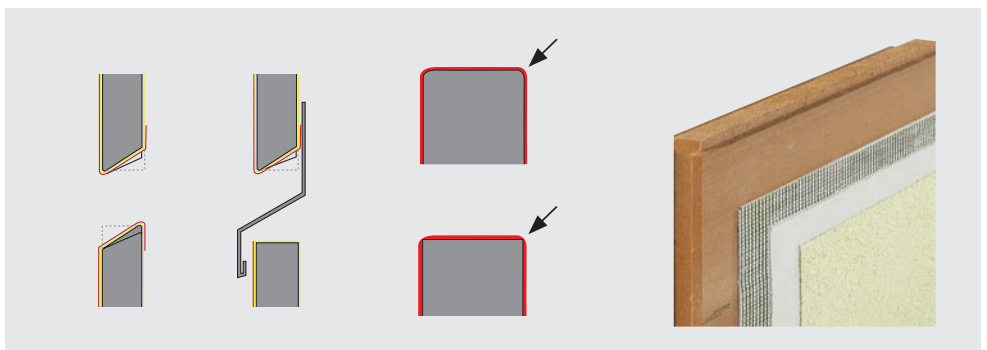


Abb. 76: Schutz von Plattenschmalflächen, u. A. für Fassadenplatten, Aufbau von WDVS mit Holzfaserplatten

Plattentyp	Klassifizierung	Erforderlicher sd-Wert in [m] ¹	Übliche Beschichtungsmittel
Dreischichtplatte	nicht maßhaltig	> 0,5	Dünnschichtlasur ohne fungizide Ausrüstung
Zementgebundene Flachpressplatten Furnierschichtholz			Dünnschichtlasur mit fungizider Ausrüstung (Imprägnierlasur) Deckende Lacksysteme, Wetterschutzfarben (diffusions offen)
Fassadensperrholz	bedingt maßhaltig bis maßhaltig	1,0 – 1,5	Dickschichtlasur mit Grundierung Deckende Lacksysteme, Wetterschutzfarben (diffusionsoffen), Deckende Lacksysteme (diffusionshemmend)

Tab. 23: Klassifizierung der Holzwerkstoffe hinsichtlich der Maßhaltigkeit und übliche Beschichtungssysteme.

¹⁾ Der sd-Wert kann aus dem Produkt der Wasserdampf Widerstandszahl μ und der Trockenschichtdicke (Angaben des Herstellers) berechnet werden.

5. Hintergrundwissen kompakt

Thermoholz und WPC

- Wände können diffusionsoffen, tauwasserfrei und ohne chemischen Holzschutz (GK 0) ausgeführt werden.
- Die zugelassenen Systeme stellen für die tragende Holzkonstruktion einen dauerhaften Wetterschutz gemäß DIN 68800 dar.
- Exzellenter Brandschutz: Brandschutz nachweise für die Feuerwiderstandsklassen F30-B, F60-B und F90-B für tragende, raumabschließende Außenwände sowie F 90-B / F30-B für Brandwand-Ersatzwände liegen vor.
- Der Standsicherheitsnachweis erstreckt sich in der Regel auf Gebäude bis 20 Meter Höhe.
- Garantiert ökologisch: natürliche Bestandteile, umweltverträgliche Herstellung, recycelbares System.
- Angenehmes Raumklima: dampfdiffusionsoffen bei hervorragender Feuchtepufferung.
- Dauerhafter Witterungsschutz.
- Hochleistungsfähiges System aus Putz und Holzfaserdämmplatte.

Ein WDVS auf Basis Holzfaserdämmplatte ist zwar etwas kostspieliger, aber dafür ist dieses System sehr leistungsfähig und ökologisch korrekt. Bei Farbgestaltung sind alle Farbtöne realisierbar. Durch die Wahl des Außenputzes ist auch die Struktur wählbar.

Die Montage darf nur von spezialisierten Fachunternehmen durchgeführt werden.

4. Speziell modifizierte und veredelte Holzwerkstoffe

Andere technische Verfahren, die das Holz dauerhafter machen, sind die Hitzebehandlung von Holz („Thermoholz“) und das Einbringen von Kunststoff „Plastifizieren“ in das Holz, bekannt als WPCs (Wood-plastic-composites).

(1) Thermoholz

Thermoholz ist ein mit Hitze (ca. 210° C) behandeltes Holz und stellt eine Alternative zu chemisch behandeltem Holz dar. Durch die Hitzebehandlung kann die Dauerhaftigkeit des

Holzes um ein bis zwei Klassen erhöht werden, allerdings wird die Festigkeit vermindert. Folgende Eigenschaften werden durch die Hitzebehandlung verändert:

- Verminderte Feuchtigkeitsaufnahme.
- Dunklerer Farbton.
- Erhöhte Resistenz gegen Fäulnis, Pilzbefall.
- Das Holz wird spröder und weicher.
- Höhere Wärmedämmung.
- Niedrigere Biege- und Spaltfestigkeit.

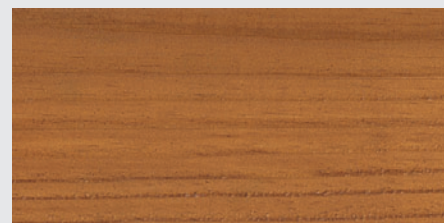
Aufgrund der technischen Eigenschaften ist Thermoholz für die Verwendung als Fassade besonders gut geeignet.

(2) Wood-Plastic-Composites (WPC)

Wood-Plastic-Composites (WPC) ist eine neue Werkstoffgruppe, die sich derzeit weltweit mit hohen Zuwachsraten dynamisch entwickelt. Ein allgemein akzeptierter deutscher Begriff hat sich bislang nicht etablieren können. Die wörtliche Übersetzung von WPC lautet: Holz-Kunststoff-Verbundwerkstoffe.

Wood-Plastic-Composites (WPC) sind thermoplastisch verarbeitbare Verbundwerkstoffe, die aus unterschiedlichen Anteilen von Holz, Kunststoffen und Additiven bestehen und mit thermoplastische Formgebungsverfahren, wie z. B. Extrusion, Spritzguss oder Presstechniken, verarbeitet werden. Bauteile aus Wood-Plastic-Composite (WPC) bestehen aus gemahlene Holzfasern in einem Polypropylen-Mantel und Beimengungen wie Haftvermittler, UV-Schutzzusätzen und Farbpigmenten. Der Pigmentzusatz rüstet das Material UV-beständig aus, leichte Fungizid-Beimischung nimmt Pilzen den Nährboden.

Trotzdem sind WPCs nicht lichtecht – eine Farbveränderung und Vergrauung findet, wenn auch in stark reduziertem Umfang, auch hier statt. Ein standardisierter Produktionsablauf gewährleistet konstante Qualität und verlässliche Eigenschaften der Elemente, dazu gehören



Thermoholz – Kiefer



WPC – braun



WPC – natur



WPC – basalt

Abb. 77: Thermoholz und beispielhafte WPC-Holzdekore

Widerstandsfähigkeit gegen Insekten und Pilze, Chemikalien und Öle, Salzlufte, Seewasser und Umweltschmutz. WPC ist feuchtigkeitsabweisend, besitzt eine stark verminderte Verrottungsgefahr, Splintern oder Bruch ist kaum möglich, und ist schmutzunempfindlich und wartungsarm.

Allerdings ist bis auf die Bestandteile (ca. 70 % Holzmehl) der Holzcharakter kaum noch erkennbar.

Ummantelte Profile

Bei dem am häufigsten eingesetzten Verfahren ist das Basismaterial ein Spanholzkern aus aufbereitetem Holz. Bindemittel ist ein witterungsfestes Kunstharz, zusätzlich wird der Spanholzkern mit einem zugelassenen Holzschutzmittel auf Borbasis geschützt.

Als Beschichtung werden dann mehrere Lagen kunstharz imprägnierter Papier verarbeitet. Oberfläche und Kern werden in einer Verfahrensstufe unter Druck und Hitze fugenlos miteinander verschmolzen.

Die Vorteile sind:

- Natürlicher Werkstoff Holz.
- Einfache Montage.
- 100 % Deckbreite.
- Fertig lackierte Oberfläche.
- Wartungsfreiheit.

Die Längenänderungen der Fassadenprofile betragen nur ca. 1 – 3 mm pro lfm, abhängig von Feuchtigkeit und Temperatur. Trotzdem sind bei den Profilstößen und Profilan schlüssen Dehnungsfugen von 10 mm einzuhalten.

Auch hier sind die Schnittkanten gegenüber Feuchteinwirkung empfindlich. Da das Profil auf den anderen Seiten aber verschlossen ist, muss unbedingt eine Kantenversiegelung erfolgen, da einmal eingedrungene Feuchtigkeit nicht mehr ausdiffundieren kann.



Abb. 78: Modernes Gebäude gestaltet mit Fassadenpaneele aus WPC



Abb. 79: Natürliche Farben ...



Abb. 80: ... oder auch Effektfarben...



Abb. 81: ... und alles wartungsfrei systembeschichtet

6. Tipps für Techniker

Technische Regeln der Fassade

1. Technische Regeln Fassade

a) Holzfeuchte – Quellen und Schwinden

Holz hat die positive Eigenschaft, Feuchtigkeit aufzunehmen und wieder abzugeben. Dies führt zwar zum Quellen und Schwinden, jedoch ist die Verformung gerade für Brettfassaden schadlos aufnehmbar. Die Holzfeuchtigkeit von Fassadenbrettern schwankt je nach Jahreszeit um ca. zehn Prozent.

Bei einem Brett von 100 mm Breite führt die Feuchteänderung zu Schwind- und Quellverformung von ca. $\pm 1-2$ mm.

Würde ein Brett sägefrisch eingebaut (keine technische Trocknung) würde sich zunächst eine erhebliche Schwindverformung einstellen. Bei einer Brettbreite von 100 mm könnte das Brett je nach Holzart und Jahrringverlauf auf 93 bis 95 mm eintrocknen. Aus diesem Grund wird empfohlen, nur technisch getrocknete Bretter einzubauen (siehe Tab. 24).

Die Holzfeuchte wird als Masseprozent auf die Trockenmasse des Holzes bezogen. Ein Nadelholz mit dem Darrtrockengewicht von 400 kg/m² wiegt bei $u = 50\%$ Holzfeuchte 600 kg/m². Ist Holz geerntet, gleicht sich die Holzfeuchte dem Umgebungsklima an. Abgesehen von Niederschlägen ist die Luftfeuchte maßgebend.

Das Verhältnis zwischen Luftfeuchte und Holzfeuchte wird als hygroskopisches Gleichgewicht bezeichnet. Die Temperaturen und der Luftdruck spielen zwar ebenfalls eine Rolle, bei der gemäßigten Klimazone Deutschland aber eher eine untergeordnete (siehe Tab. 25).

Holz ist im Außenbereich extrem dauerhaft, auch wenn es regelmäßig der Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Einzige Bedingung ist, dass das Holz zwischendurch immer wieder abtrocknen kann. Die Luftfeuchte ist schadlos, auch Niederschläge sind unproblematisch, wenn das Wasser ungehindert ablaufen kann.

Die Dauerhaftigkeit von Vollholzfassaden wird auch und gerade unter rauen Klimaeinflüssen bewiesen. Dazu einige Beispiele:

- Die Stadt Bergen in Südnorwegen als regenreichste Stadt Europas.
- Die Nordseeküste in Deutschland.
- Die Harzregion.
- Das Voralpenland.

Gerade in diesen Regionen hat sich die Holzfassade über Jahrhunderte bewährt und gilt hier als typisch. Hauptargument für die Holzfassade ist, dass die wärmedämmende Rohbaukonstruktion hinter einer Holzfassade sehr trocken bleibt. Dies gilt sowohl für den Mauerwerksbau als auch für andere Konstruktionen, z. B. die Holzhäuser. Das Prinzip der robusten Holzfassaden ist die „vorgehängte hinterlüftete Fassade“

b) Einbaufeuchte

In Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit unseres Klimas stellt sich eine Holzfeuchtigkeit im Außenbereich zwischen etwa 12–24 % (Ausgleichsfeuchte) ein. Nur in wenigen Fällen, zum Beispiel durch eine nicht optimale bauliche Konstruktion, eine extreme Lage des Gebäudes oder eine unpassende Oberflächenbeschichtung, werden die genannten Grenzwerte überschritten.

Welches ist nun die richtige Einbaufeuchte? Zur Minimierung von Verformungen und zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit der Oberflächenbeschichtung nach dem Einbau ist es wichtig, von vorneherein ein Holz mit der Holzfeuchte zu wählen, die sich später auch einstellen wird.

Holz wird daher möglichst mit Holzfeuchten von ca. 15 %, aber maximal 20 % verwendet.

Zustand	Holzfeuchte
Vegetationsperiode	100 bis 150 %
Winterperiode (Erntezeit)	50 bis 80 %
halbtrocken (Fasersättigungsbereich)	ca. 30 %
technisch getrocknet auch lufttrocken	ca. 15 %
Holz im Außenbereich	ca. 12 bis 24 %
Beheizter Innenraum (im Winter)	6 bis 8 %

Tab. 24: Holzfeuchten bei unterschiedlichen Bedingungen (europ. Nadelholz, Splintbereich)

Relative Luftfeuchte	Holzfeuchte
80 %	ca. 16%
70 %	ca. 13%
60 %	ca. 11%
50 %	ca. 9,5%
40 %	ca. 8 %

Tab. 25: Holzfeuchte in Abhängigkeit der relativen Luftfeuchte am Beispiel der Fichte

Brettbreite	Mindestdicke	Mindestfederlänge
100	18 mm	8 mm
125	18 mm	9 mm
150	22 mm	10,5 mm
175	25 mm	12,5 mm
200	29 mm	14 mm

Tab. 26: Empfehlungen für Brettabmessungen

Die optimalen Brettdimensionen

Beispiel: wird ein Brett mit der Breite 100 mm und der Holzfeuchte $u = 18\%$ eingebaut, so wird sich die Breite aufgrund der Schwind- und Quellverformung bei der Anpassung der Holzfeuchte um ca. $\pm 1,5$ mm verändern.

c) Formstabilität

Unter Formstabilität wird die Veränderung des Querschnittes aufgrund der Umgebungsbedingungen und der Wuchseigenschaften verstanden. Bei allen Kriterien wird davon ausgegangen, dass technisch getrocknete Ware verwendet wird.

Die Schlüsselung der Bretter ist

- bei Riftbrettern geringer als bei Fladerbrettern.
- bei dicken/schmalen Brettern geringer als bei dünnen/breiten Brettern.
- bei Red Cedar und Douglasie geringer als bei Lärche und Kiefer.

Die Schwind- und Quellverformung ist

- bei Riftbrettern geringer als bei Fladerbrettern.
- bei Red Cedar geringer als bei Fichte

Die Rissigkeit ist

- bei dicken Brettern geringer als bei dünnen Brettern.
- bei schmalen Brettern geringer als bei breiten Brettern.

Aus der Auflistung wird deutlich, dass auch die Abmessungen der Bretter Einfluss auf die Formstabilität haben. Je breiter und dünner die Bretter sind, umso stärker arbeitet das Holz. Bretter für Außenbekleidungen sind zwar mit der Mindestdicke von nur 18 mm vorgeschrieben, empfohlen werden aber Brettdicken von mindestens 21 mm.

Die Maximalbreite wird mit höchstens 200 mm empfohlen. Das Verhältnis der Breite zu der Dicke sollte den Faktor 7 möglichst nicht überschreiten.

Aus den Erfahrungen der historischen Holzfassaden wird empfohlen, die (siehe Tab. 26 auf Seite 60) genannten Mindestdicken um in der Regel 3 mm zu erhöhen.

Um das Schwindmaß von Brettbekleidungen sicher aufnehmen zu können, ist die Überdeckung der Bretter ausreichend groß zu wählen. Bei Verwendung unprofilierte Bretter für die senkrechte Boden-Deckel-Schalung oder die waagerechte Stülpchalung sollte die Überdeckung mindestens 20 mm betragen. Für profilierte Bretter mit Falzen oder Nut/Feder soll die Federlänge mindestens 7% der Brettbreite betragen, jedoch nicht weniger als 8 mm.

Die Verformung der Bretter bei der Trocknung erfolgt je nach Einschnittart unterschiedlich. Bretter, die aus den Seiten des Stammes geschnitten werden (Fladerschnitt) haben eine rechte Kernseite (dem Kern zugewandt) und eine linke Splintseite (der Borke zugewandt). Während der Trocknung entwickelt sich auf der linken Splintseite eine konkave Form (Hohlform), bei der Auffeuchtung eine konvexe Form (gewölbte Form).

Dieses Phänomen ist bei technisch getrocknetem Holz deutlich reduziert. Auch eine Sortierung der linken oder rechten Seiten zur Außenseite der Fassade ist nicht erforderlich. Welter ist die Sortierung der Bretter nach der Herstellung und Oberflächenvergütung nicht mehr möglich.

d) Dauerhaftigkeit

Holz ist unterschiedlich dauerhaft gegenüber holzerstörenden Insekten und Pilzen. Verschiedene Holzinhaltsstoffe beeinflussen die Dauerhaftigkeit: z. B. Gerbstoffe, Harze, ätherische Öle, Alkaloide und Bitterstoffe.

Nadelholz ist bei Vollholzfassaden das geeignete und auch übliche Material. Die preisgünstige Fichte ist für beschichtete Fassaden bezüglich

der Dauerhaftigkeit völlig ausreichend. Lediglich bei unbeschichteten Fassaden werden resistente Holzarten empfohlen. In der nachfolgenden Rangfolge sind geeignete Holzarten für unbeschichtete Fassaden aufgelistet:

- Red Cedar
- Sibirische Lärche
- Europäische Lärche
- Europäische Douglasie

Unbeschichtete Fassaden können aber nur für die Bereiche empfohlen werden, wo die ausreichende Luftbewegung (Windeinwirkung) für ein schnelles Abtrocknen der Fassade sorgt. Wohnlagen mit hoher Luftfeuchte und verschattete Bereiche sind eher ungeeignet. Grund ist, dass eine dauerhaft zu hohe Oberflächenfeuchte die Bildung von Schimmel- und Bläuepilzen fördern kann.

Welche Begleitumstände können zu einer Verringerung der Dauerhaftigkeit führen?

- Wasseransammlungen auf waagerechten Flächen.
- Ungeschützte Hirnholzenden.
- Spritzwasserbereiche, z. B. in Bodennähe.
- Kontakt mit dem Erdreich.

Allen Ursachen ist gemein, dass das „Feuchteangebot“ die Austrocknungsmöglichkeiten des Holzes übersteigen kann. Besonders die Hirnholzenden saugen das Wasser aktiv auf, aber dazu später mehr.

Es ist völlig unschädlich, wenn das senkrecht verbaute Holz Feuchtigkeit aufnimmt. Es ist das Prinzip von Holzfassaden, wonach sich Wasser anreichert und wieder abgegeben wird. Auch kleine Risse ändern daran nichts, die Fehlertoleranz ist relativ hoch. Jedoch muss gewährleistet bleiben, dass eine Beschichtung hinreichend diffusionsoffen gewählt wird. Lacke, wie sie bei Fenstern verwendet werden, haben auf Holzfassaden nichts zu suchen!

6. Tipps für Techniker

Holzfehler und Holzschutz

Das Holz würde versiegelt, das eingedrungene Wasser könnte nur sehr langsam wieder austrocknen.

e) Holzfehler (Harzgallen, Äste etc.)

Holz ist als Naturmaterial einzigartig, Stück für Stück. Trotzdem wird immer wieder von Holzfehlern gesprochen, die der Botaniker als solche nicht anerkennen würde. Die sehr unterschiedlichen Wuchsbedingungen mit den Umweltinflüssen ergeben bei dem Werkstoff Holz eine große Vielfaltigkeit.

Bei der Verarbeitung beeinflussen die Merkmale und Eigenschaften des Holzes das Erscheinungsbild.

- Harzfluss – Unter Sonneneinstrahlung können angeschnittene Harzgallen auslaufen. Die Harzhaltigkeit ist im Sinne des Holzschutzes ein Qualitätsmerkmal. Allerdings wird der Harzfluss als unterschiedlich störend wahrgenommen. Es ist allerdings nicht möglich, bei den üblichen Holzarten dieses Phänomen zu vermeiden. Lediglich wenige Holzarten sind frei von Harzgallen, z. B. Tanne, Hemlock. Zulässig sind Harzgallen bis zu einer Breite von 5 mm und der Länge 50 mm.
- Äste gehören zum typischen Erscheinungsbild des Holzes. Je nach Holzart und der forstlichen Bewirtschaftung ist deren Größe unterschiedlich. Für Vollholzfassaden bestehen Grenzwerte, so sollen bei Nadelholz nur fest verwachsene Äste bis zu einem Durchmesser von 40 mm enthalten sein (Kiefer 30 mm). Auch einzelne kleine Durchfalläste sind zulässig.
- Risse sind zulässig. Die Risslänge soll aber begrenzt bleiben, als Grenzmaß gilt in etwa die Brettbreite. Schräglaufige und durchgehende Risse sollen vermieden werden. Wie oben bereits erwähnt, ist die Rissbildung u. A. von der Brettstärke abhängig.

f) Holzschutz Fassade

Für die Fassade werden insbesondere vier Vergütungsverfahren angewendet:

- Die technische Holz Trocknung – nach dem Einschnitt im Sägewerk zu sogenannten Battens wird das Rohmaterial bereits technisch getrocknet. Dies verhindert Feuchteschäden, die bei einer unfachgerechten Lagerung auftreten würden. Fortan werden die Battens im Hobelwerk vor der weiteren Verarbeitungen (auftrennen und profilieren) ggfs. auf eine definierte Holzfeuchte nachgetrocknet.
- Chemischer Holzschutz – Insbesondere bei landwirtschaftlichen Gebäuden und Lagerhallen wird relativ preisgünstiges Kiefernholz verwendet. Damit eine ausreichende Dauerhaftigkeit gewährleistet ist und zudem auf einen Oberflächenschutz verzichtet werden kann, wird das Material im Kesseldruckverfahren mit einem chemischen Holzschutzmittel imprägniert. Die Imprägniermittel enthalten Wirkstoffe gegen holzerstörende Insekten und Pilze und werden im Holz fixiert. Eine Auswaschung ist nach der Fixierzeit nicht möglich. Dies Verfahren findet für den Wohngebäudebau keine Anwendung.

Die hinterlüfteten Fassaden bilden für holzerstörende Insekten keine interessante „Heimat“. Kleine Querschnitte, schwankende Temperatur, wenig konstante Holzfeuchten und fehlende Risse zur Eierablage sind für den Hausbock und die Anobien wenig attraktiv.

Bleiben somit allein die holzerstörenden Pilze. Diese können sich jedoch nur entwickeln, wenn Holzfeuchten oberhalb 30% dauerhaft überschritten wird. Bei Vollholzfassaden üblicher Konstruktion ist der Befall mit holzerstörenden Pilzen nicht möglich.

g) Konstruktiver Schutz der Fassade

Im konstruktiven Schutz der Fassade liegt das größte Potenzial für eine langlebige und dauerhaft schöne Fassade. Keine noch so resistente Holzart, kein chemischer Holzschutz und erst recht keine Oberflächenbehandlung kann eine sinnvolle Konstruktion ersetzen.

Eine wirksame, langlebige Holzverschalung gewinnt mit der Zielvorgabe, Wasser schnell und ohne Staunässe vom Bauwerk abzuführen. Nur so kann die Verschalung regelmäßig wieder schnell und nachhaltig trocken. Ist das Holz (so einfach) geschützt, bleibt auch das Haus trocken.

Einige wenige Kriterien sind zu beachten:

- Ausreichende Hinterlüftung ist die „Lebensversicherung“ für jede Art von Fassade (Ausnahme Wärmedämmverbundsysteme). Bekleidungen jedoch, die hinterlüftet werden, gelten als die robustesten Fassaden überhaupt. Die Trennung der wärmedämmenden Rohbaukonstruktion und der schützenden Fassade mit einer Luftschicht sorgt für eine trockene Wärmedämmung.
- Ein Dachüberstand ist zum Schutz der Fassade vorteilhaft. Ein großer Dachüberstand schützt die Fassade zusätzlich vor Verwitterung. Entscheidend ist, dass die oberen, horizontalen Brettanten von oben abgedeckt werden. Der Dachüberstand wird die Menge an Spritzwasser im Sockelbereich erheblich reduzieren.
- Verwahrungen dienen als Schutz der oberen, horizontalen Brettanten. Sozusagen als „kleine Dächer“ über den nach oben freiliegenden Brettanten. Verwahrungen können aus Blechen oder aus Verschleißbrettern bestehen, die mit geringem Aufwand ausgetauscht werden können.

Langlebige und dauerhaft schöne Fassade

Der Sockel

Die Sockelausbildung ist eines der entscheidenden Details am Gebäude. Ein guter Sockel will immer geplant werden.

Der häufigste Fehler ist, dass das Gelände zu hoch an das Gebäude angefüllt werden soll (In der Rangfolge der Bausünden ganz weit oben zu finden).

Dieses Detail ist so bedeutend, dass diesem ein eigenes Kapitel gewidmet wird.

- Kapillarfugen müssen vermieden werden. Fugen mit der Breite unter 1 0 mm sind kapillaraktiv. Wasser wird physikalisch in die Konstruktion „gesogen“. Fugen ab 1 0 mm sind jedoch unkritisch. Durch Windeinwirkungen lüften diese Fugen bereits sehr gut aus.
- Dichtstoffe sollen in der Fassade nicht verwendet werden. Einzige Ausnahme ist der Anschluss zum Fenster. Aber auch hier geht es um „qualifizierte Fugen“, die nur der Fachmann schließen kann. Jedes halbherzige Schließen von Fugen mit Dichtstoffen birgt die Gefahr von Feuchtenestern, denn schon nach kürzester Zeit wird sich das Fugenmaterial an den Flanken lösen. Die Folge ist wiederum eine Kapillarfuge, die Wasser nach innen leitet.
- Grundsätzlich sind alle Bauteile, die durch Fassaden geführt oder auf Fassaden befestigt werden (Blitzableiter und Abluftrohre, etc.), Schwachstellen. Wird jedoch das Prinzip der Belüftung eingehalten, so besteht auch hier keine Gefahr der Bildung von Feuchtenestern.

Aufbauten sollten z. B. möglichst mit einem Abstand von min. 10 mm befestigt werden.



Abb. 82: Der Übergang vom Erdreich zur aufgehenden Wand (der Sockel) ist sorgfältig zu planen. Die Dauerhaftigkeit wird wesentlich beeinflusst. Dies gilt für alle Fassadentypen.

- Fensteranschlüsse müssen grundsätzlich für die drei Anschlüsse Brüstung, Sturz und seitliche Leibung im Detail geplant werden (siehe dazu den „Detailkatalog Fassade“).
- Die Schwelle von Haustüren ist ein besonderer Gefahrenpunkt. Bei allen Gebäudeausgängen (auch Fenstertüren) sollten große Dachüberstände oder Vordächer geplant werden. Dies gilt übrigens für alle Fassadentypen. Nur so lässt sich die Gefahr der Hausingangspodeste entschärfen.

6. Tipps für Techniker

Die Grundkonstruktion

Die Fassade ist im Sinne der Landesbauordnungen ein tragendes Bauteil. Von ihr geht eine potenzielle Gefahr für etwaige Passanten aus. Deshalb muss die Eignung einer Fassade nachgewiesen werden.

- Bei Fassaden aus Plattenwerkstoffen ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich. Bei Gebäuden geringer Höhe wird in der Regel darauf verzichtet.
- Außenwandbekleidungen aus brettförmigen Holzschalungen mit der Breite $b \leq 0,3$ m sowie kleinformatige Bekleidungselemente $< 0,4$ m und bis 5,0 kg Einzelgewicht (z. B. Schiefer- oder Faserzementplatten, Ziegelemente) werden nach handwerklichen Fachregeln eingebaut.
- Befestigungen, Verbindungselemente und Verankerungen erfordern ebenfalls eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.
- Unterkonstruktionen sind auf ihre Tragfähigkeit zu überprüfen. Ersatzweise können bei Gebäuden geringer Höhe ebenfalls handwerkliche Fachregeln herangezogen werden.

Das Eigengewicht, aber insbesondere die Windlasten müssen aus der Bekleidung über die Unterkonstruktion in die Rohbauwand eingeleitet werden.

Bei Gebäuden geringer Höhe – hier liegt der oberste Geschossfußboden max. 7 Meter über Gelände – wird üblicherweise auf einen rechnerischen Standsicherheitsnachweis verzichtet. DIN 1052 „Holzbauwerke“ enthält den Passus: „Für Bauteile und Verbindungen, die offensichtlich ausreichend bemessen sind, darf auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet werden.“

Welche Anforderungen bestehen an die Unterkonstruktionen aus Holz?

- Unterkonstruktionen können aus einer Traglattung und einer Grundlattung bestehen. Der Querschnitt beträgt mindestens circa 24 x 60 mm oder 30 x 50 mm in der Festigkeitsklasse C24 mit einer Holzfeuchte von maximal 20 %. Ist die Unterkonstruktion ausreichend belüftet, so besteht die Gefährdungsklasse 0 nach DIN 68 800-2 „Vorbeugender baulicher Holzschutz“, somit darf auf einen chemischen Holzschutz verzichtet werden.
- Der Schalenabstand zur Hinterlüftung soll mindestens 20 mm betragen. Der Be- und Entlüftungsquerschnitt sollte jeweils mehr als 50 cm pro Meter betragen. Als Nagerschutz sollen Lüftungsgitter mit einer Lochgröße zwischen 5 und 10 mm vorgesehen werden. Ein Insektenschutz ist nicht vorgesehen.
- Die Befestigungselemente zur Befestigung der Bekleidung mit der Traglattung: Bei sichtbarer Befestigung sollen die Elemente aus nichtrostendem Stahl (V2A) oder z. B. aus Aluminium bestehen.
- Verbindungselemente dienen zur Verbindung der Trag- und Grundlattung untereinander. Die Verbindungsmittel benötigen eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, Zusätzlich müssen sie für eine dauernde Zugbeanspruchung geeignet sein (Schrauben bzw. Sondernägel). Pro Kreuzungspunkt sind zwei Verbindungsmittel anzuordnen.
- Verankerungselemente sollen die Grundlattung auf der tragenden Rohbauwand verankern. Je nach Untergrund sind geeignete Dübel oder Schrauben zu verwenden, eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ist erforderlich. Die Verankerungselemente sind vor Feuchtigkeit zu schützen. Bezüglich des Untergrundes sind die Angaben des Herstellers zu beachten.



Abb. 83: Gemäß den Landesbauordnungen dürfen Holzfassaden nur bei Gebäuden geringer Höhe verwendet werden.

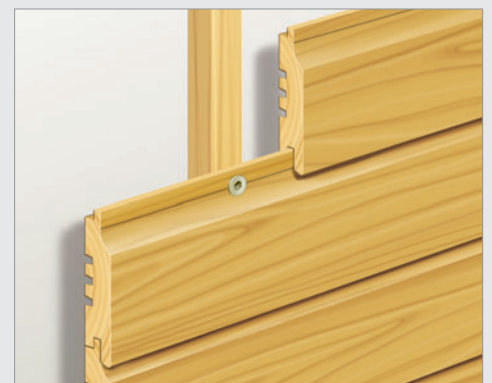


Abb. 84: Montagevariante

Brettdicke (mm)	Abstand/Traglattung (mm)
18,0	400
19,5	500
22,0	550
24,0	600
25,5	700
28,0	800

Tab. 27: Abstand der Traglattung bei Vollholzschalungen in Abhängigkeit von der Brettdicke (Gebäudehöhe bis 8 m)

Detailausbildung der Fassade

Die Lebensdauer der Fassade hängt im hohen Maße von der Detailausbildung ab. Mit den Fassadendetails bestimmt der Planer über die Zeitdauer, während der die Niederschlagsfeuchtigkeit an der Fassade verweilt.

Die fünf Prinzipien der vorgehängten hinterlüfteten Fassade:

- **Prinzip 1**
Feuchtigkeit muss ungehindert ablaufen können – kein stehendes Wasser.
- **Prinzip 2**
Anhaftendes Wasser wird über Sonneneinstrahlung oder mehr noch der Windwirkung abgetrocknet.
- **Prinzip 3**
Eingedrungenes Wasser diffundiert über die Oberfläche aus oder wird über die Hinterlüftung abgelüftet.
- **Prinzip 4**
Eine zusätzliche wasserableitende Schicht hinter der Unterkonstruktion schützt die wärmedämmende und tragende Rohbaukonstruktion und hält diese trocken. Am Sockel und über den Wandöffnungen (z. B. Fenstern) wird für einen Wasserablauf nach außen gesorgt.
- **Prinzip 5**
Die Sockelausbildung vermeidet eine zusätzliche Feuchtebeanspruchung aus Spritzwasser.

Jedes einzelne Detail wird nach den fünf Prinzipien der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF) konstruiert.

Im Folgenden sollen hier einige Anmerkungen zu Anschlussdetails gegeben werden.

a) Fugen

Fugen sollen entweder abgedeckt oder offen sein. Bei offenen Fugen gilt die Mindestbreite

von 10 mm. Damit wird die Kapillarität der Fuge vermieden und die Fuge kann auslüften. Bei Fassaden mit Beschichtung ist eine größere Fugenbreite erforderlich, um die Beschichtung der Schmalseiten der Bekleidung mit dem Pinsel nachstreichen zu können. Darum gilt: die Fugenbreite ist gleich der Bekleidungsstärke.

(1) Vertikale Stoßfugen

Damit sind Bretter oder Platten gemeint, die vertikal oder auch diagonal verlaufen. Gewöhnlich werden diese Stöße im Bereich des Geschossübergangs angeordnet. Gestalterisch wird zumeist die Oberkante der Geschossrohdecke gewählt.

Dicht stoßende Fugen sind nicht zulässig und würden zu einer hohen Aufwechslung über die Hinterlüftung führen.

Bretter oder Platten sollten möglichst überlappen. Damit ist gemeint, dass das obere Brett über das untere greift. Ist die vorstehende Fassade nicht gewünscht, dann ist eine gute Möglichkeit mit Z-Profilen zu arbeiten, hier ist auf die Abstände zu achten.

(2) Horizontale Stoßfugen

Damit sind Bretter oder Platten gemeint, die horizontal verlaufen. Dicht stoßende Fugen sind zu vermeiden. Die Feuchtebelastung der Fuge wäre aber ungleich geringer als bei der vertikalen Stoßfuge. Die Stöße von horizontalen Verbretterungen sollten als Generalstoß geplant werden. Der Generalstoß wäre dann abzudecken oder als offene Fuge zu planen.

Sollen dichte Stöße im „wildem Verband“ ausgeführt werden, so ergibt sich eine Verbesserung, wenn der Stoß zur Rückseite keilförmig geöffnet wird.



Abb. 85: Die vertikalen und horizontalen Fugen müssen offen sein.



Abb. 86: Im Neubauzustand sieht es noch gut aus. Die Kontaktstöße werden hier allerdings zu Schäden führen.

6. Tipps für Techniker

Ecken und Sockelanschluss

b) Ecken

Bei Horizontalschalungen sind die Ecken näher zu betrachten. Hier ist es auf jeden Fall sinnvoll, im Detail zeichnerisch zu planen. Die Lösung der Ecken kann ganz unterschiedlich gestaltet werden und ist in der gesamten Fassadengestaltung deutlich wahrnehmbar.

(1) Außenecke

Wie erwähnt, ist gerade bei Horizontalschalungen große Vorsicht geraten. Einerseits liegen hier die Brettenden (Hirnholz) zunächst offen, andererseits ist die Gebäudeaußenecke besonders beansprucht: mechanische Belastung und eine abrasive Beanspruchung aus Wind einwirkung. Ideal ist die „skandinavische Lösung“ mit Abdeckleisten und -brettern. Es sollte beachtet werden, dass der Schutz der Holzenden die Lebensdauer der Fassade erheblich steigert.

Bei der Putzfassade sollte unbedingt ein Eckenschutzprofil verwendet werden. Einerseits ergibt sich eine fluchtende Eckkante, andererseits ist damit der Schutz gegen mechanische Beschädigung gegeben.

(2) Innenecke

Mechanisch unproblematisch ist die Innenecke. Die Innenecke sollte unbedingt in Form einer Detailzeichnung vorgedacht und vorbereitet werden. Bei der Horizontalschalung kann der Blick in die Unterkonstruktion frei liegen. Hier sollte das senkrechte Unterkonstruktionsbrett aus dem Fassadenmaterial bestehen.

(3) Putzanschluss

Die Putzanschlüsse bei Mischfassaden sind recht einfach zu lösen. Bei einem Wechsel von Putz- auf Holzfassade wird eine komplette Trennung hergestellt. Die Holzfassade endet mit einem Abschlussbrett. Die Dämmplatten werden mit einem Dichtband angefügt. Bei der Putzschicht wird handwerklich häufig nur ein Kellenschnitt hergestellt. Dies funktioniert bei

Vertikalfugen zwar, eine bessere Qualität ist aber mit einem speziellen Anputzprofil zu erzielen, ähnlich dem Fensteranschluss.

c) Sockelanschluss, Spritzwasserbereich

Der Übergang von der Fassade zum Erdreich ist bei jedem Gebäude zu lösen. Unabhängig von der Art der Fassade sowie der Art der Rohbaukonstruktion ist der Sockel mit größter Sorgfalt herzustellen. Erst im zweiten Schritt ist es eine Frage der Materialien. Zunächst ist das Gebäude in einer sinnvollen Höhenkoordination anzulegen.

- Es geht um die Gefahr des Oberflächenwassers.
- Es geht um die Gefahr des Spritzwassers.

Weder die eine noch die andere Gefahr sollte in ihrer Wirkung unterschätzt werden. Das Oberflächenwasser ist eher der Katastrophenfall, der zwar sehr selten, dann aber zu erheblichen Schäden führen kann. Nicht gemeint sind Hochwassersituationen. Vielmehr sind Starkregenfälle gemeint, die immer häufiger auftreten und den Garten zum See werden lassen können. So wie ein Haus im Nordseewatt auf eine Hallig gestellt wird, so sollte das Haus im Garten den höchsten Punkt markieren.

Das Gelände fällt vom Gebäude ab. Die Geländehöhe darf maximal bis 10 cm unter die aufliegende Abdichtung der Sohlplatte reichen. 10 Zentimeter, die verhindern sollen, dass Wasser in den Erdgeschossfußboden eindringen kann. Jeder, der diesen Schaden einmal zu beseitigen hatte, hätte dass mit den oben genannten Maßnahmen sicher gern rechtzeitig vermieden. Die unvermeidbare Konsequenz aus der geschilderten Höhengliederung ist, dass damit unweigerlich zwei Treppenstufen vor den Hauseingangspodesten entstehen. Gleiches gilt für Terrassen. Eine Ausnahme bilden überdachte Holzdecks, die den Idealfall für die Sockellösung im Hauseingangs- und Terrassenbereich

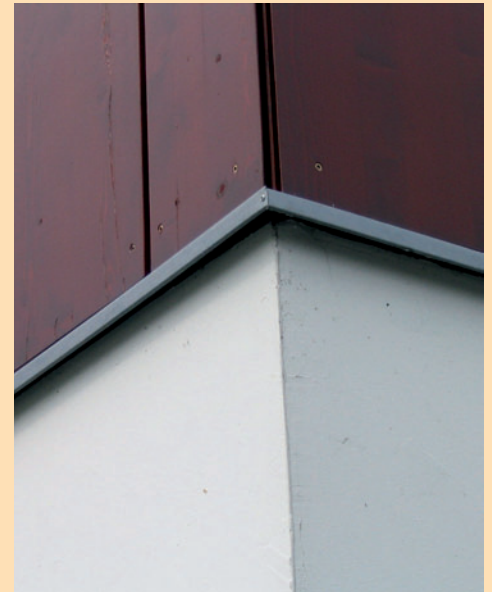


Abb. 87: Das Wasser soll vor der Fassade abtropfen können. Eingelegte Blechprofile sind schön und trennen die Materialien perfekt.

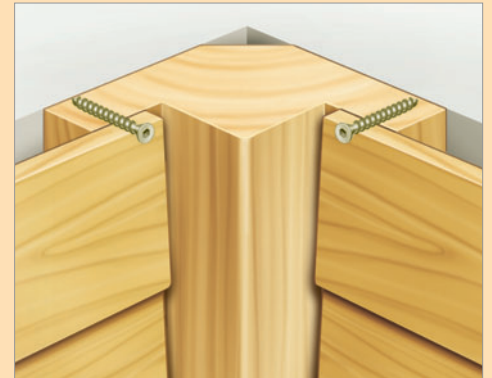


Abb. 88: Montagevariante Innenecke

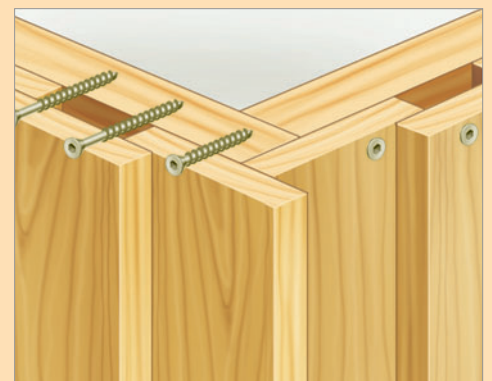


Abb. 89: Montagevariante Außenecke

Dachanschluss

darstellen. Aber auch hier ist die Überwindung einer Höhendistanz von 25 bis 30 cm erforderlich, natürlich in gewisser Entfernung zu den Haustüren. Auch im Sinne der Barrierefreiheit – Anlegen von Rampen – ist die genannte Lösung ideal.

Als Zweites geht es um die Vermeidung von Spritzwasserschäden im Sockelbereich. Hier sind weitere Höhengrenzen einzuhalten, will man die Dauerhaftigkeit des unteren Fassadenbereiches erhalten. Ist bei der wasserführenden Ebene hinter der Fassade der Übergang zum Erdreich sinnvoll gelöst, so geht es beim Spritzwasserschutz vor allem darum, im relevanten Höhenbereich feuchteresistente Materialien zu verwenden (z. B. Putz oder mineralische Platten).

Die Verwendung von Holz ist hier gegenüber anderen Baustoffen eher nachteilig, außer man übernimmt die Vergehensweise vieler Skandinavien, die im Spritzwasserbereich bewusst horizontale Verschleißbretter anordnen und nach einigen Jahren austauschen. Diese Einstellung ist allerdings bei uns in Deutschland kaum verbreitet.

Nun stellt sich die Frage nach der erforderlichen Sockelhöhe. Diese ist aber abhängig von der Art der Geländeoberfläche.

Im Zusammenhang mit dem Sockel bei Holzfassaden wird immer wieder über die Frage diskutiert, ob der untere Abschnitt als Tropfkante ausgebildet werden sollte. Hier bieten die Fachregeln folgende Aussagen:

- Massivholzplatten sind mit 15° zu unterschneiden
- Für Bretter ist es nicht notwendig, die unteren Kanten schräg anzuschneiden
- Wenn bei einer Vertikalschalung ein Unterschnitt durchgeführt wird, so sollte dieser recht stumpf bleiben mit max. 25°. Spitzere Winkel mit bis zu 45° können stark erodieren. Außerdem sind stumpfere Winkel leichter nachzubeschichten.
- Die Schnittkanten sollten bei beschichteten Fassaden gerundet werden. Alle Rundungen ausführen mit dem Radius 2 mm, besser 3 mm.
- Bei profilierten Horizontalschalungen wird die untere Nut oder der Falz üblicherweise abgeschnitten. Dies sollte wie bei den Massivholzplatten in einem Winkel von 15° erfolgen. Die Kante ist bei beschichteten Fassaden zu runden.

(Die Winkelangaben beziehen sich auf die Horizontale)

d) Dachanschluss

Beim Dachanschluss wird häufig die Frage nach der Breite des Dachüberstandes gestellt. Ein breiter Dachüberstand ist dann verzichtbar, wenn die Sockelkonstruktion sorgfältig nach den oben stehenden Angaben ausgeführt wird. Soll allerdings der Dachüberstand auch den Sockelbereich vor Spritzwasser schützen, so kann nur dann von den oben genannten Höhenmaßen abgewichen werden, wenn die Regeneinfalllinie von 60° eingehalten wird. Dann wird der Dachüberstand von seiner Wirkung her zu einem Vordach. Bei verschiedenen historischen Gebäuden ist der Dachüberstand durchaus als Schutz des Sockels vorgesehen worden, zumal Dachrinnen früher fehlten.

e) Fensteranschluss

Ist das Fenster die „Sollbruchstelle“ der Fassade? Dies ist in jedem Fall durch eine gute Planung zu verhindern. Beim Fenster geht es nicht nur um eine technisch einwandfreie Ausführung. Die Detailfindung muss ebenfalls auf die Wirtschaftlichkeit, die kostengünstigste, die zeitsparende Erstellung, abgestimmt sein. Denn die Zeitaufwendung zur Erstellung der Fassade hängt im Wesentlichen von den Fensteranschlüssen ab. Eine gerade, ungestörte Fassadenfläche ist rasch erstellt (z. B. Gewerbehalle). Bei einem Wohngebäude hingegen sind die Fensteranschlüsse maßgebend.

(1) Anschluss Fenstersturz

Die Sturzausbildung wird dann komplex, wenn Verschattungseinrichtungen für das Fenster untergebracht werden. Vorbei sind die Zeiten, als der Rollladen mit einem kaum gedämmten Kasten in die Rohbauwand eingesetzt wurde. Wärmeschutz und Luftdichtung sind nach heutigen Maßstäben damit nicht mehr zu realisieren.

Art der Geländeoberfläche (gilt auch für Fassaden über Dächern mit Abdichtungen)	Sockelhöhe
Übliche Konstruktion	min. 30 cm
Übliche Konstruktion, jedoch im Spritzwasserbereich mit Verschleißbrettern ausgebildet	min. 5 cm
Glatte Boden, bei starker Bewitterung bzw. starkem Schmutzaufkommen	min. 50 cm
Kiesschüttung, Körnung 16 – 32 mm (Breite min. 20 cm vor der Fassade)	min. 50 cm
Entnehmbare Gitterroste auf drainiertem Schacht (Breite min. 20 cm vor der Fassade)	min. 2 cm
Über Dacheindeckungen	min. 50 cm

Tab. 28: Erforderliche Sockelhöhe in Abhängigkeit von der Geländeoberfläche

6. Tipps für Techniker

Auf die Fensteranschlüsse kommt es an

Von der Baugröße her gibt es heute elegante Lösungen, die sichtbar oder verdeckt eingebaut werden. Zu bedenken ist, dass im Fenstersturz bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden Zu- luftstreifen benötigt werden.

(2) Anschluss: Leibung

Die seitliche Leibung ist bei der vertikalen Brettfassade denkbar einfach. Bei der horizontalen Brettfassade und auch der Plattenfassade gelten vergleichbare Gesichtspunkte wie bei der Außenecke (siehe oben). Als weitere Besonderheit ist der Übergang zur Fensterbank zu sehen.

(3) Anschluss: Fensterbank

Die Fensterbank sollte ca. 4 cm über die Fassade hinaus stehen. Meistens werden Aluminiumprofile verwendet mit seitlichen Aufsteckkappen (siehe unten). Eine sehr kostengünstige Lösung, die aber zweifellos ihren Schwachpunkt im Bereich der seitlichen Kappen hat. Der Übergang von der Leibung auf die Kappe soll dauerhaft funktionieren. Die Niederschlagsmengen an dieser Stelle sind beträchtlich. Regenwasser sammelt sich hier und wird durch Windwirkung in die Schwachstelle des seitlichen Anschlusses gedrückt.

Für eine zusätzliche Sicherheit ist gesorgt, indem unterhalb der Fensterbank eine zusätzliche wasserableitende Schicht (z. B. eine diffusionsoffene, UV-beständige Folie) angeordnet wird, oft als Schleppfolie bezeichnet (siehe unten). Es ist darauf zu achten, dass die Schleppfolie seitlich wannenförmig hochgeführt und nach vorn entwässert wird.

f) Haustüranschluss

Bei der Haustür sind Sturz und seitliche Leibung ähnlich dem Fenster zu bewerten. Der problematische Anschluss der Türschwelle mit dem Anschluss zum Hauseingangspodest kann entschärft werden, wenn an der Haustür ein Vordach oder ein entsprechend großer Dachüberstand geplant wird. Dies steigert nicht nur

den Nutzungskomfort, sondern reduziert erheblich die Niederschlagsmengen an der Haustürschwelle.

Bei dem Detail Haustürschwelle sei auf die Ausführungen zum Fassadensockel verwiesen (siehe oben).

g) Geschossübergang

Von je her wurden die Fassaden der Gebäude im Bereich der Geschossdecken vertikal gegliedert. Dieses hatte konstruktive Gründe. Die Niederschlagsmengen konnten sich nicht über die Gebäudehöhe aufaddieren. Vielmehr wurden die Obergeschosse leicht auskragend hergestellt. Ausgeprägte Tropfkanten konnten die ablaufenden Wassermengen erheblich reduzieren. Natürlich ist es zulässig, komplett durchlaufende Fassaden zu erstellen. Jedoch können ausgeprägte Geschossübergänge zu einem Mehrfachnutzen führen:

- Jede Fuge kann Verformungen aufnehmen. Verformungen, die sich thermisch, feuchtebezogen oder aus Gebäudesetzungen ergeben, werden von Holzfassaden mühelos aufgenommen. Aber gerade bei Putzfassaden sind Rissbildungen möglich, Dehnungsfugen vermindern dieses Risiko.
- Gestalterisch ist eine betonte Kante im Bereich des Geschossüberganges attraktiv. Viele Architekten wünschen sich dieses Gestaltungselement.
- Wechsel der Rohbaukonstruktion im Neubau: Gerade beim Übergang zum Dachgeschoss ist ein Wechsel vom Mauerwerk zum Holzbau üblich. Preiswerter, zeitsparend und qualitätsverbessernd ist der Bauartwechsel über der Geschossdecke. Hier ist eine Dehnungsfuge sehr sinnvoll.

Bei einer vertikalen Brettschalung sollen die Bretter im Geschossbereich überlappen. Vielleicht fallen Ihnen an historischen Gebäu-

den Ihrer Region Holzfassaden auf. Die regionalen Bauweisen und Detaillösungen können oft einfacher und wirksamer sein.

Achten Sie darauf.

Dabei wird nun Ihr Blick auf einige Details fallen. Sind die Giebelüberstände ausreichend? Ist der Sockelbereich reich spritzwassergeschützt, wie sind die Bretter an Stoßstellen verbaut? Kann das Wasser schnell ablaufen und über die Kanten abtropfen? Wie sieht es an den Fenstern aus – schützt die Fassade diese, ist die Fensterbank mit Tropfkante genügend überstehend?

Dann wird Ihr Blick auch auf die Farbgestaltung fallen. Sie werden natürlich vergrautes Holz erleben.

Bei neuen Häusern sehen Sie oft etwas anderes: Der aussichtslose Kampf der "honig-gelbes-Holz-will-ich-haben-Liebhaber" gegen die „Gesetze-der-Natur“. Dazu mehr im Abschnitt „Beschichtungen“.

Zubehör

a) Schrauben, Nägel

Bei der Fassadenbekleidung aus Holz ist die sichtbare Befestigung obligatorisch. Es gibt aber Ausnahmen, bei der Horizontalschalung wie z. B. dem Keilspundprofil ist durch die geschickte Profilgebung eine verdeckte Befestigung möglich (schuppenförmige Verlegung mit einer Fixierung durch das Nut-Feder-Profil). Auch die Boden-Leisten-Schalung ermöglicht, dass allein das Deckbrett mit einem Befestigungsmittel pro UK-Latte sichtbar bleibt.

Welche Verbindungsmittel sind zu empfehlen? Im Außenbereich ganz klar nichtrostende Verbindungsmittel bei sichtbarer Befestigung, die für die Anwendung in der Fassade zugelassen sind.

Wird ein höherer Aufwand in Kauf genommen, spricht vieles für die V2A-Schraube. Aber auch

Fensterbänke und noch mehr ...

der gerillte Linsenkopfnagel aus VA-Material wird gern gewählt. Die rasche Verarbeitung in Verbindung mit dem günstigen Preis, sowie der filigrane Kopf sprechen dafür.

Die Bretter müssen auf jeder UK-Latte befestigt werden. Bei unprofilierten Brettern bis zu einer Breite von 80 mm reicht ein Verbindungsmittel.

b) Fensterbänke

Außenfensterbänke sind besonders kostengünstig als Aluminiumprofile zu bekommen, die im Strangpressverfahren hergestellt werden. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist sehr gut, bemängelt werden häufiger die lauten Aufprallgeräusche der Wassertropfen, die abfallend von den Fensterstürzen auf die Profile treffen. Dies kann vermindert werden durch „Antidröhn-Beschichtungen“ auf der Unterseite der Profile. Weiterer Nachteil ist der seitliche Abschluss mit Aufsteckprofilen. Die Sicherung dieses Details wurde bereits oben unter dem Stichwort „Fensterbrüstung“ diskutiert.

Weitere Materialien für Außenfensterbänke:

- Werkstein oder Kunststeinplatten.
- Titanzinkbleche, individuell gekantet auf Holzunterkonstruktion.
- Harthölzer sind nur begrenzt geeignet.

Die Montage der drei genannten Alternativen ist im Detail genau zu planen. Die dauerhafte Anbindung an das Fenster ist eher problematisch.

c) Lüftungsgitter

Von den Lüftungsgittern darf nicht zu viel erwartet werden. Immer wieder wird von „Insektenschutzgittern“ gesprochen, die aber bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden so nicht vorgesehen sind. Die Hinterlüftungsebene unzugänglich für Insekten abzuschließen ist baupraktisch nicht möglich. Insekten können durch kleinste Öffnungen schlüpfen, die Gewähr-

leistung dafür ist für einen Handwerksbetrieb als unvergütete Nebenleistung nicht zumutbar. Wollte man einen Insektenschutz herstellen, so wäre ein Metalldrahtgewebe (Aluminium, Edelstahl oder verzinkter Stahl) mit einer Maschenweite von ca. einem Millimeter zu verwenden. Dies hätte aber den Nachteil, dass sich allein durch den Staub, der sich in der Außenluft befindet, dieses Drahtgewebe im Laufe der Zeit zusetzen würde. Die Folge wäre eine eingeschränkte Funktion der Hinterlüftung, die aber nicht gewollt sein kann.

Bautechnisch korrekt wird von Lüftungsgittern gesprochen, die einen Kleintierschutz darstellen sollen und z. B. Mäuse abhalten sollen. Die Fachregeln geben die folgenden Vorgaben:

- Anzuordnen an den Luftein- und -austrittsöffnungen.
- Blech- oder Drahtgewebe aus nichtrostendem oder verzinktem Metall.
- Maschenweite 5 bis 10 mm.
- Auf Lüftungsgitter kann verzichtet werden, wenn die Dämmstoffe für Kleintiere nicht zugänglich sind.

d) Schleppfolien

Bei einer hinterlüfteten Fassade bildet eine zusätzliche wasserableitende Ebene eine zusätzliche Sicherheit gegen Feuchte für die Dämmebene und die Rohbaukonstruktion. Bei Anschlüssen wie Fenster oder Sockel ist darauf zu achten, dass ggfs. anfallendes Kondenswasser nicht in die Konstruktion eindringen kann (siehe oben „Detailausbildung Fassade“).

Hier können sogenannte Schleppfolien eingesetzt werden. Konstruktionsfugen werden abgedeckt und anfallende Feuchtigkeit verbleibt in der Hinterlüftungsebene und wird abgelüftet. Empfohlen werden robuste, diffusionsoffene Folien wie Polyestervliese, die eine gute UV-Beständigkeit aufweisen.



Abb. 90: Anschluss der Fensterbank. Leibungsbretter fassen darüber und sollen unten mindestens 10 mm Luft haben.



Abb. 91: Lüftungsgitter

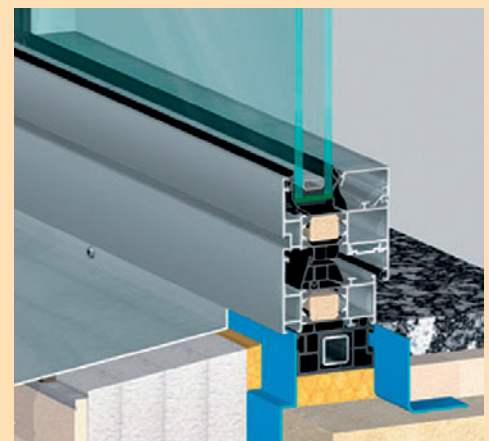


Abb. 92: Schleppfolien, hinter der Fensterbank wannenförmig verlegt, sichern diesen sonst schadenanfälligen Bereich ab.

7. Kalkulation

Kosten der Vorhangfassade

Die Kosten der Vorhangfassade werden in erster Linie durch die Kosten für die Fassadenbekleidung und die Unterkonstruktion bestimmt.

Eine Fassadendämmung fällt nur mit 15 bis etwa 20 Prozent der Kosten ins Gewicht. Die Gesamtkosten inkl. Dämmstoff liegen zwischen 100 und 300 €/m².

Die große Spanne begründet sich zum Einen auf die Fassadenbekleidung selbst, zum Anderen auf die Anschlüsse.

Sinnvoll ist es, die Anschlüsse einzeln zu erfassen (Sockel, Fenster, Dachrand und ggfs. Geschossübergänge). Die Anschlüsse werden per Länge in Meter erfasst. Beim Fenster werden die Brüstung, die Leibung und ggfs. der Sturz unterschieden.

Häufig wird die Frage gestellt, ob sich die Fassadenerneuerung lohnt. Gemeint ist, wann sich die Maßnahme „bezahlt macht“.

Dabei ist zu beachten, dass eine Modernisierung der Fassade einen Mehrfachnutzen bringt:

- (vorbeugende) Instandhaltung des Gebäudes
- Sanierung von Schäden
- Gebäudeverschönerung
- Energieeinsparung

Wenn man aber die Fassadenmodernisierung isoliert als Investment betrachten möchte, entstehen bei einer ohnehin fälligen Fassadensanierung, Kosten von rund 50 – 100 €/m² ohne eine weitere Dämmmaßnahme. Nur der Differenzbetrag wird dann mit den Energieeinsparungen gegengerechnet.

Dabei sollte man nicht mit dem derzeit gültigen Energiepreis, sondern mit dem mittleren Preis, der sich über die Nutzungsdauer der Fassade einstellt, rechnen (siehe im Ratgeber „Hoher Wohnkomfort mit Spareffekt“, Seite 8).

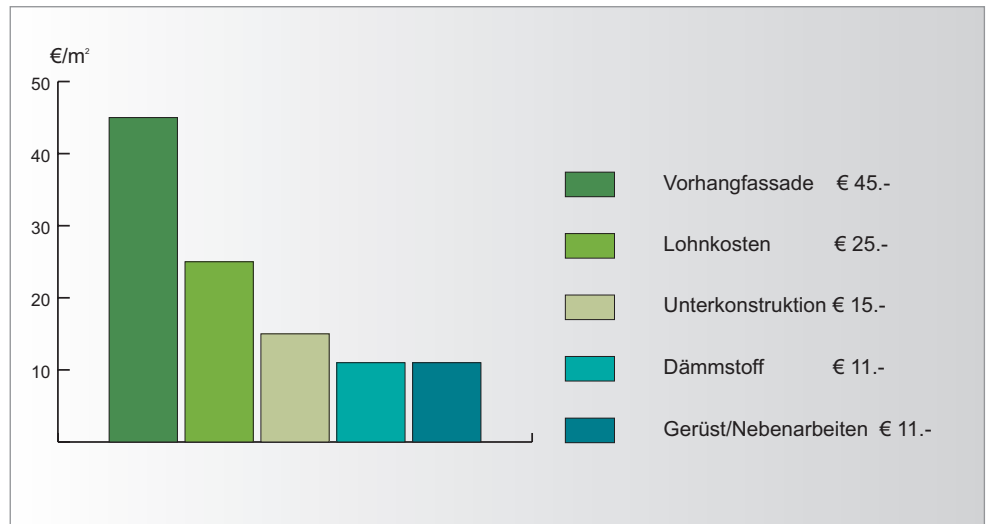


Abb. 93: Cirka-Kosten in € pro m² bei einer Fassadenerneuerung inkl. Dämmung *)

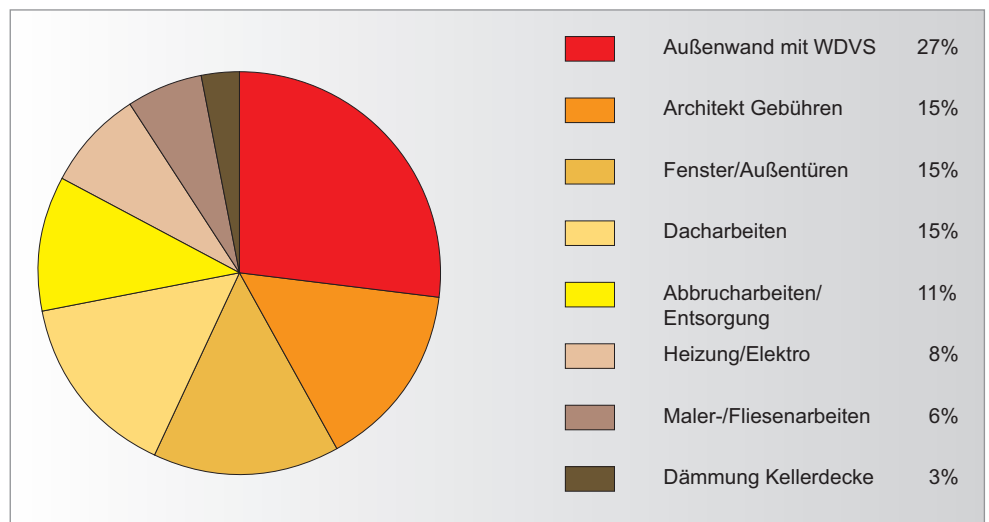
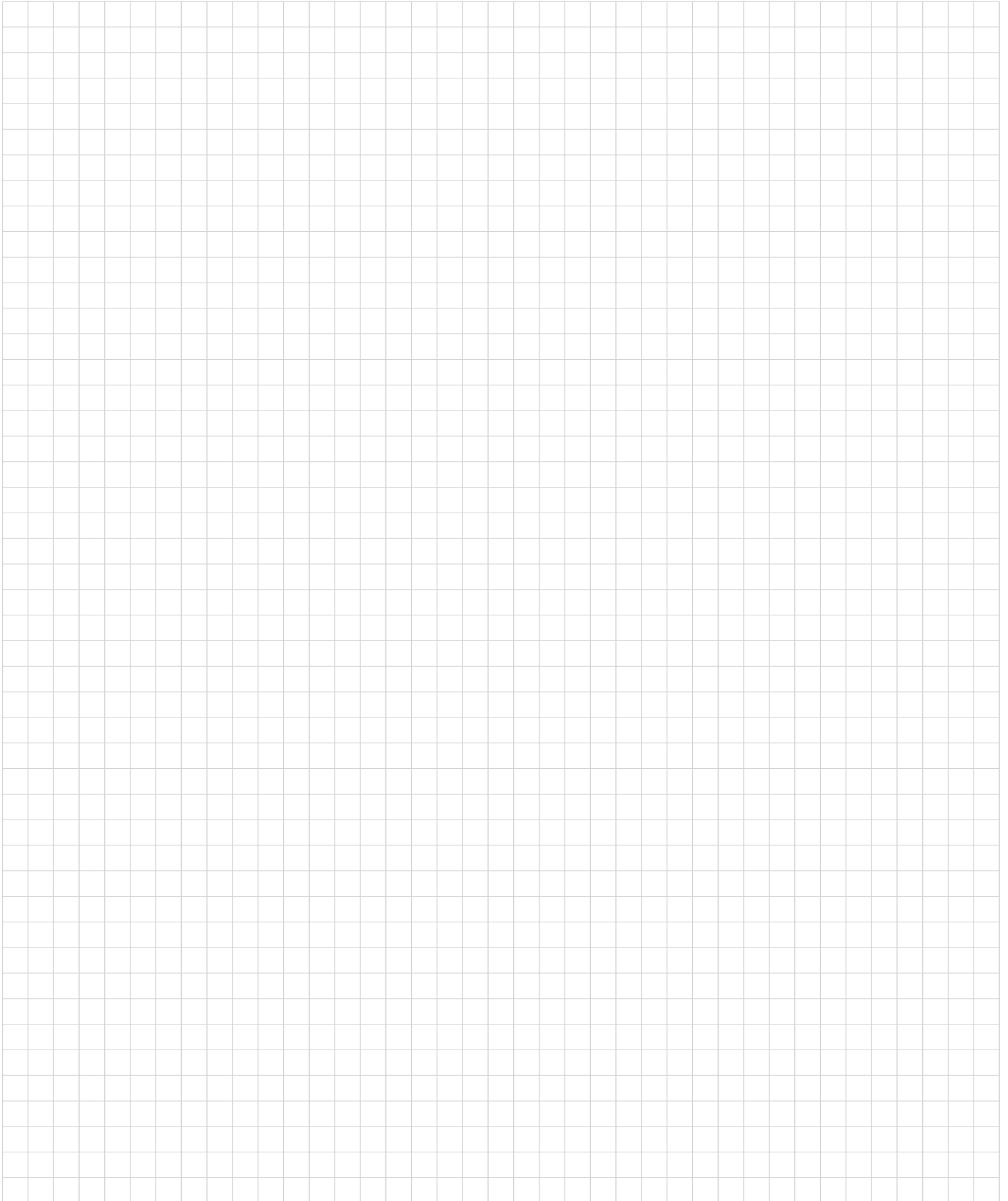


Abb. 94: Kostenverteilung einer Sanierung *)

Unter Berücksichtigung der derzeitigen Energiepreisentwicklung kann sich ein Investment in „Energetische Modernisierung“, insbesondere wenn Zuschüsse oder verbilligte Kredite gewährt wurden, durchaus schon nach 5–7 Jahren „rechnen“.

Die Verzinsung des eingesetzten Kapitals kann also lukrativer sein als eine Investition am Kapitalmarkt.

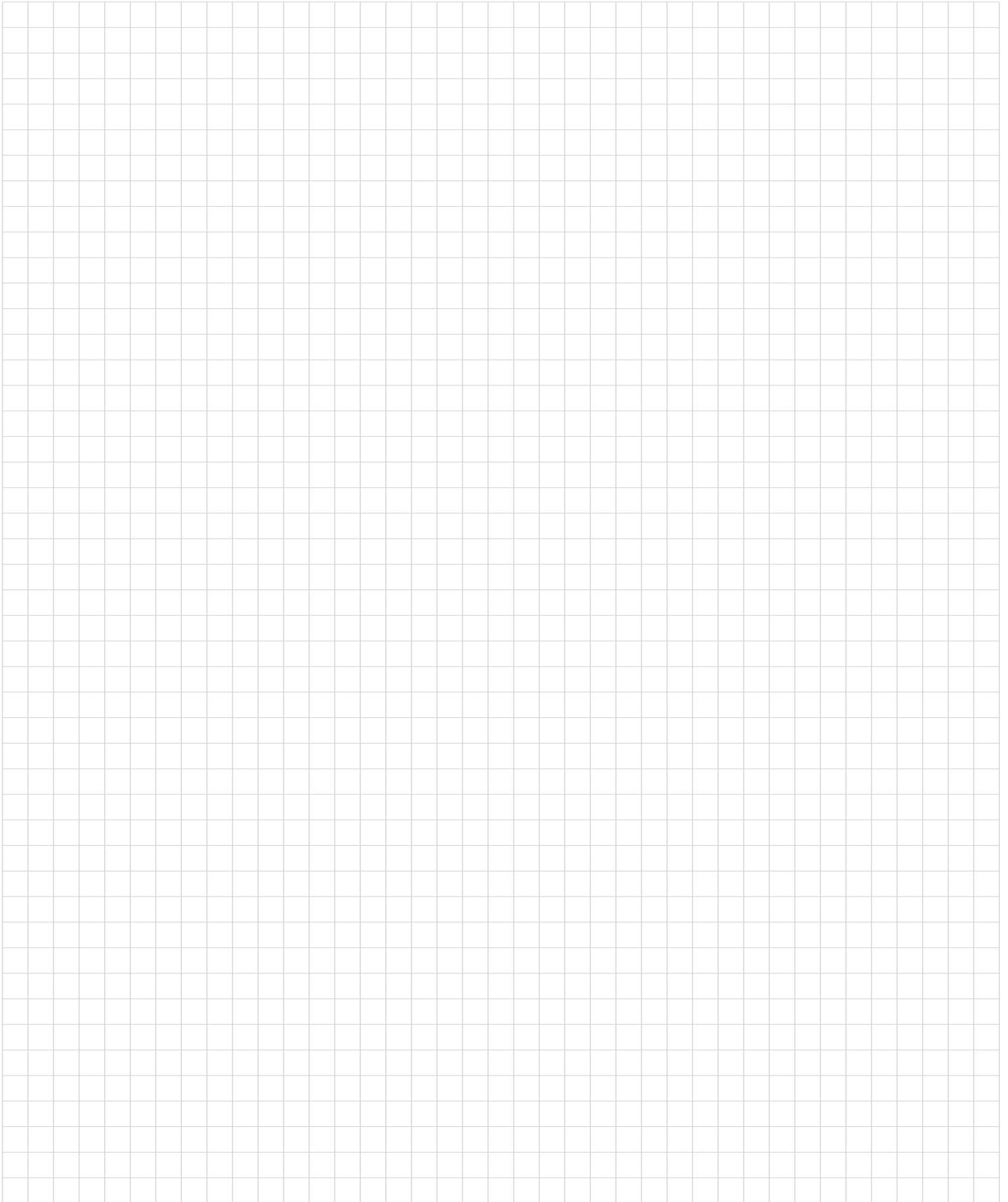
*) Bei den genannten Werten handelt sich um beispielhafte Kosten, die nur zur groben Orientierung dienen und im konkreten Fall abweichen können.



8. Sonstiges

Viele Ideen für die Gestaltung mit Holzfassaden!





8. Sonstiges

Los geht's!

Gute Handwerker finden die für den Bauherren passende Lösung, stellen verschiedene Varianten zur Auswahl und erläutern auch gerne ausführlich die Vor- und Nachteile.

Jetzt sind Entscheidungen gefragt!

Jede Fassade ist so individuell wie der Bauherr. Gemeinsam sollten nun je nach Budget, den technischen Anforderungen und den optischen Ansprüchen eine maßgeschneiderte Lösung gefunden werden. Die wichtigsten Kriterien:

- Amortisierung der Investition (Wann ist der Betrag durch die eingesparte Energie höher als die Baukosten?).
- Die Höhe der Förderung.
- Gewinn an Behaglichkeit und Wohnkomfort.
- Energie- bzw. CO₂-Einsparung.
- Beeinträchtigung durch die Baumaßnahme/ Dauer der Baumaßnahme.
- Wertsteigerung des Objektes.
- Schönerer Optik.

Denn letztendlich ist jedes Haus immer nur so gut wie seine Fassade.

Sicher sind noch viele Fragen offen. Kompetente Ansprechpartner und Fachleute finden Sie bei Ihrem HolzLand-Fachhändler vor Ort.

Bei HolzLand bekommen Sie zudem eine umfassende individuelle Beratung zu den möglichen Materialien und Ausführungen, finden Muster und Montagebeispiele in der Ausstellung, und erhalten auf Wunsch auch eine Koordination der Bau- oder Modernisierungsmaßnahme.

Auch die Bauhandwerker arbeiten eng mit dem Holzfachhandel zusammen. HolzLand vermittelt Ihnen auf Wunsch auch die passenden, kompetenten Handwerksbetriebe.

www.holzland.de

Falls noch viele Fragen offen sind, finden Sie hier eine Übersicht der Ansprechpartner für die verschiedenen Fachbereiche.

Wer sind die Ansprechpartner für mein Modernisierungsvorhaben?

HolzLand/Holzfachhandel	Beratung, Ausstellung, ggf. Koordinierung
Architekt	Planung des Bauvorhabens, ggf. Bauantrag
Statiker	statische Berechnung (Stand sicherheitsnachweis)
Fachingenieure Haustechnik	Planung Haustechnik
Energieberater	Energiesparberatung, Ausstellung Energiebedarfsausweis, Beantragung von Zuschüssen
Bausachverständiger	Analyse der Bausubstanz, Schadensgutachten, Wertermittlung
Innenarchitekt	Planung Licht, Farben, Einbauten, Möbel, Dekoration
Gartenarchitekt	Planung des Außenraumes
Bauhandwerker	Zimmermann oder Dachdecker, möglichst früh in den Planungsprozess einbinden

Haftungshinweis:

Bei den folgenden Unterlagen handelt es sich um Empfehlungen des Verfassers, welche nach bestem Wissen und Gewissen und nach gründlichen Recherchen erstellt wurden. Irrtümer oder Fehler, welche sich aus veränderten Randbedingungen ergeben können sind dennoch nicht ausgeschlossen. Schadenersatzansprüche aufgrund der Verwendung dieser Informationen sind daher ausgeschlossen, sofern auf Seiten des Verfassers oder Herausgebers der Broschüre kein Vorsatz oder grobes Verschulden vorliegt. Soweit die Haftung des Herausgebers ausgeschlossen oder beschränkt ist, gilt dies auch für die persönliche Haftung seiner Angestellten, Arbeitnehmer, Mitarbeiter, Vertreter und Erfüllungsgelhilfen. Die vorstehenden Haftungsbeschränkungen gelten nicht für die Verletzung von Leben, Körper oder Gesundheit.

Bildnachweis:

Die folgenden Firmen stellten freundlicherweise Bilder für diese Broschüre zur Verfügung: www.baufritz.de, Doerken, Architekturbüro Norbert Engelage (Titel), Architekturbüro Hans Bell, Häussermann, Holzabsatzfond, Isocell, Kaiser Graphic Design, Kowa, Kronotherm, MBM, Menz, Nehlskamp, obs/Sander Haus Holzbau GmbH, Osmo, Pavatex, Pinus, Sicrall, Steico, VHD Verband Holzfaser Dämmstoffe e.V., Velux, Weka Holzbau, Werzalit.

Inhalt und Text:

Dipl.-Holzwirt Andreas Panzer

Impressum (1. Auflage, August 2008):

©HolzLand GmbH
Scheibenstraße 47, 40479 Düsseldorf

**Haben Sie ein erfolgreiches Projekt abgeschlossen?
Wir zeigen Ihre Bilder in der nächsten Auflage!**





Ihr Ansprechpartner für die Modernisierung:

The logo for HolzLand, featuring a stylized red roof icon above the brand name in a bold, italicized red font. A registered trademark symbol (®) is located to the right of the text.

HolzLand®