

Hinterlüftung von Fassaden – ein Muss?

Teil 2: Holzfassaden – Feuchteschutz

Die Fragestellung, ob eine Holzfassade hinterlüftet sein muss, ging in jüngerer Vergangenheit aus der Thematik des Brandschutzes hervor. Nicht hinterlüftete Fassaden haben brandschutztechnische Vorteile, da sie die Brandweiterleitung hinter der Fassade stark reduzieren. Seit 2005 sind in der Schweiz Holzfassaden mit bestimmten Brandschutzmaßnahmen bis zur Hochhausgrenze (22 m) möglich, womit sich ein neues Betätigungsfeld für die „Hölzernen“ ergibt. Damit drängt sich die Frage nach der Notwendigkeit einer hinterlüfteten Fassade vermehrt auf. Dies widerspricht aber bestimmten Normvorgaben, die Be- und Entlüftungsöffnungen sowie einen Hinterlüftungsquerschnitt vorschreiben. Wie bekommt man nun Brandschutz und Feuchteschutz übereinander?

Mit dem Brandverhalten von Holzfassaden hat sich die *HOLZBAU – die neue quadriga* bereits in der Ausgabe 6/2007 beschäftigt und soll hier nicht weiter ausgeführt werden. Wer sich intensiver mit dem Thema auseinandersetzen möchte, dem empfehlen wir die Lignum-Dokumentation „Außenwände – Konstruktion und Bekleidung“ [Lignum 2009]. Wir wollen an dieser Stelle der Frage nachgehen, ob eine Hinterlüftung aus bauphysikalischer Sicht überhaupt sein muss.

Hinterlüftungsarten

Bevor wir ins Detail gehen, müssen wir uns ein paar Begrifflichkeiten auseinandersetzen. Abbildung 1 zeigt die unterschiedlichen Arten der Hinterlüftung bzw. Belüftung, die im Folgenden genauer unter die Lupe genommen werden.

Der Luftaustausch kann über drei Wege erfolgen: Über die untere Öffnung, über die obere Öffnung und, was oft vergessen wird aber bei kleinteiligen Fassaden wie Nut- und Federbrettern durchaus beachtlich ist, auch über die Fugen der Fassade. Die treibende Kraft für den Luftwechsel ist nicht nur die Sonne sondern auch der Wind. Beobachtungen zeigen, dass je nach Windsituation gar eine umgekehrte Luftströmung, d.h. von oben nach unten möglich ist [Mayer, Künzel 1994].

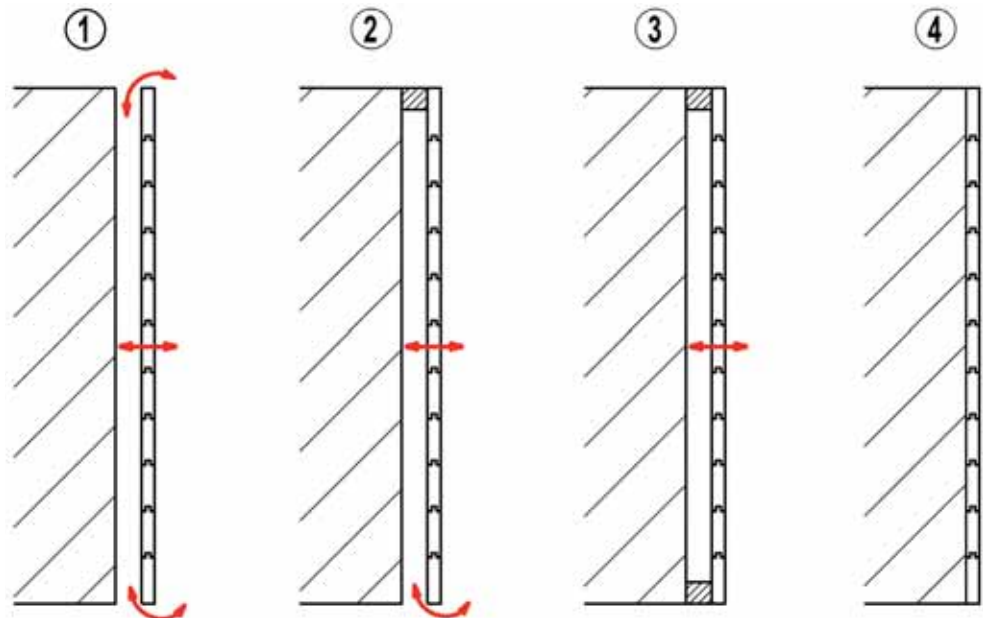
Was sagen die Regelwerke?

Guckt man in die aktuelle Normung, scheint alles eindeutig geregelt zu sein. So

liest man in der [DIN 18516-1 1999]: „Zur Reduzierung von Feuchte ... ist eine Hinterlüftung erforderlich. Diese Anforderung wird in der Regel erfüllt, wenn Bekleidungen mit einem Abstand von mind. 20 mm von der Außenwand bzw. Dämmschicht angeordnet

Abb. 1: Vier verschiedene Arten der Hinterlüftung (in Anlehnung an [proHolz 2007])

- 1) hinterlüftete Fassade: Luftaustausch über oben und untenliegende Öffnungen sowie durch die Fassadenbekleidung
- 2) belüftete Fassade: Luftaustausch über untenliegende Öffnung sowie durch die Fassadenbekleidung
- 3) nicht hinterlüftete Fassade mit Luftschicht Luftaustausch durch die Fassadenbekleidung
- 4) nicht hinterlüftete Fassade ohne Luftschicht



Autoren:
Daniel Kehl,
wissenschaftlicher Mitarbeiter
an der Berner Fachhochschule
in Biel, Schweiz

Severin Hauswirth,
Assistent an der Berner Fach-
hochschule in Biel, Schweiz

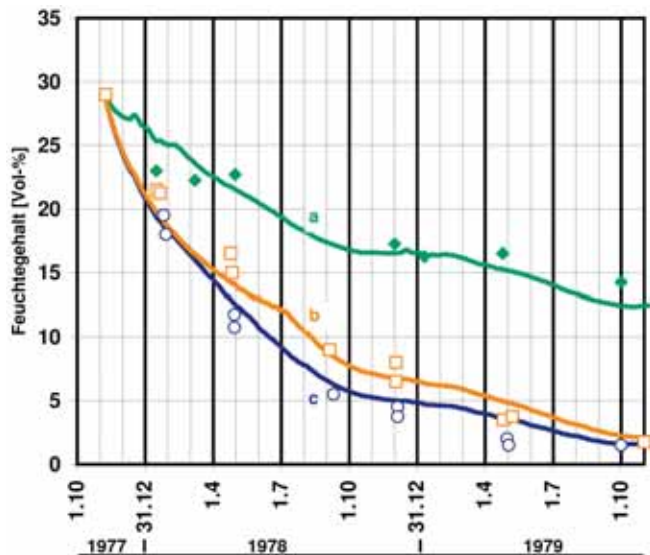


Abb. 2: Vergleich zwischen Simulation (Linien) und Messung (Punkte) [Mayer 1980]. Austrocknungsverhalten dreier Porenbetonwände mit einer a) außen dampfdichten Abdeckung (grün), b) einer nicht hinterlüfteten Fassade aus Nut- und Federbrettern auf horizontaler Lattung (orange) und c) hinterlüftete Fassade aus Nut und Federbrettern mit Kreuzlattung (blau). Trotz fehlender Hinterlüftung trocknet die Wand ohne Hinterlüftung (orange) schnell aus.

c) hinterlüftete Fassade aus Nut und Federbrettern mit Kreuzlattung (blau). Trotz fehlender Hinterlüftung trocknet die Wand ohne Hinterlüftung (orange) schnell aus.

werden. Der Abstand darf z.B. durch ... oder Wandun- ebenheiten örtlich bis 5 mm reduziert werden. ... Für hinterlüftete Außenwandbekleidungen sind Be- und Entlüftungsöffnungen zumindest am Gebäudefußpunkt und am Dachrand mit Querschnitten von mind. 50 cm² je 1 m Wandlänge zu versehen.“ Die ganze Hinterlüftungsfrage wird in einem Großteil der Literatur gar nicht mehr hinterfragt und die Hinterlüftungsprofile sind in Konstruktionszeichnungen faktisch ein Muss.

Hingegen erkennt man bereits beim Blick in die [DIN 68800-2 1996], dass bei Holzfassaden etwas anders sein muss. Gemäß der Norm können Holzkonstruktionen in die Gefährdungskategorie 0 (zukünftig Gebrauchsgruppe 0) eingeordnet werden. Die Holzkonstruktion muss aber mit einer wasserableitenden Schicht (s_d -Wert $\leq 0,2$ m) geschützt werden. Eine Luftschicht zwischen der Konstruktion und der Bekleidung ist dennoch erforderlich. Eine ähnliche Formulierung findet sich in den Fachregeln des Zimmerhandwerks [BDZ 2006], allerdings können hier Bahnen eingesetzt werden, deren s_d -Wert $\leq 0,3$ m ist. In den Fachregeln findet sich auch die hilfreiche Erläuterung, dass bei Brettern der Fuganteil so groß ist, dass die Feuchte aus Niederschlag und Konstruktion entweichen kann. Aber woher kommen diese Erkenntnisse und stimmen sie auch, wenn die Fassade einen Farbstrich hat und die Diffusion behindert wird?

[Mayer 1980] [Mayer, Künz- el 1984]. In einem gerade fertig gestellten Forschungs- vorhaben der Berner Fach- hochschule, im Departement Architektur, Holz und Bau in Biel [Kehl, Haus- wirth 2009] konnten die Versuche von damals mit WUFI (Wärme Und Feuch- te Instationär des Fraunhofer Instituts für Bauphysik) nachsimuliert werden. Zwischen den damaligen Mes- sungen und den heutigen Berechnungen wurden gute Übereinstimmungen erzielt (Abb. 2). Ohne Be- und Entlüftungsöffnungen trocknet die Massivwand mit Nut- und Federbrettern auf horizontaler Lattung erstaunlich gut und schnell aus (Fall b, orange). Auch die Holzfeuchte der Lat- tung bleibt unterhalb von 20 M-% und damit im unkritischen Bereich (nicht abgebildet).

Übertragbar auf heu- tige Konstruktionen?!

Die Versuche zeigen also, dass eine nicht hinterlüftete Holzfassade mit Luftschicht funktioniert. Ist dieses Resultat aber auf heutige Konstruktionen übertrag- bar? Immerhin war der Wärmeschutz der Wände von damals eher schlecht, so dass der Hinterlüftungs- raum im Gegensatz zu heu- te „beheizt“ wurde und auch zur Austrocknung der Fassade führte. Man kennt dieses Phänomen von WDVS Fassaden. Erst der sehr gute Wärmeschutz und die damit verbundene geringe Außenoberflächen- temperatur haben zur ver- mehrten Algenbildung auf verputzten Fassaden geführt.

Daher haben wir die Holzfassade vor einen Holz- bau „gesetzt“. Auf der Innenseite wurde die Wand mit einer OSB, außen mit einer MDF Platte konstru- ert. Die Dämmstärke betrug 300 mm. Auch hier wurden bezüglich hoher

Wir schreiben das Jahr 1980

Bereits in den 80er Jahren wurde die Notwendigkeit einer Hinterlüftung von Fassadenbekleidungen auf massiven Außenwänden untersucht und hinterfragt

Anzeige



Basismaschinen für alle Holzbaubetriebe



Abbundmaschine K2i / K3i
Vollautomatischer Abbund für Querschnitte von 20x50 mm bis 300x450 mm; Optional 625 / 900 mm bzw. 240x1250 mm.



Speed-Cut SC2i
Die rationellste Maschine für den Ständerbau- und Nagelplattenbinderzuschnitt. Querschnitte von 20x40 bis 160x450 mm (Option 200x450 mm).



Speed-Panel-Maschine SPM2
Vollautomatische Bearbeitung von OSB-, Span-, Sperrholz-, Gipskartonplatten usw. mit einer Stärke von 5 bis 120 mm und 500x500 bis 2600x6000 mm.

18.-22. Mai 2009

LIGNA

HANNOVER · GERMANY
Weltmesse für die Forst- und Holzwirtschaft

Überzeugen Sie sich von der Leistungsfähigkeit unserer Maschinen!
Halle: 16 Stand: A32

Tel. +49 (0) 8332 92330
info@hundegger.de
www.hundegger.de

Hans Hundegger Maschinenbau GmbH
D-87749 Hawangen

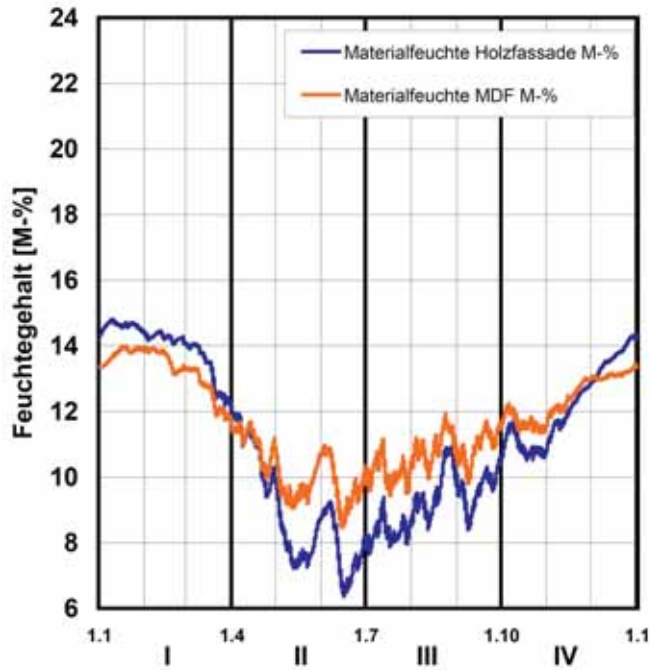
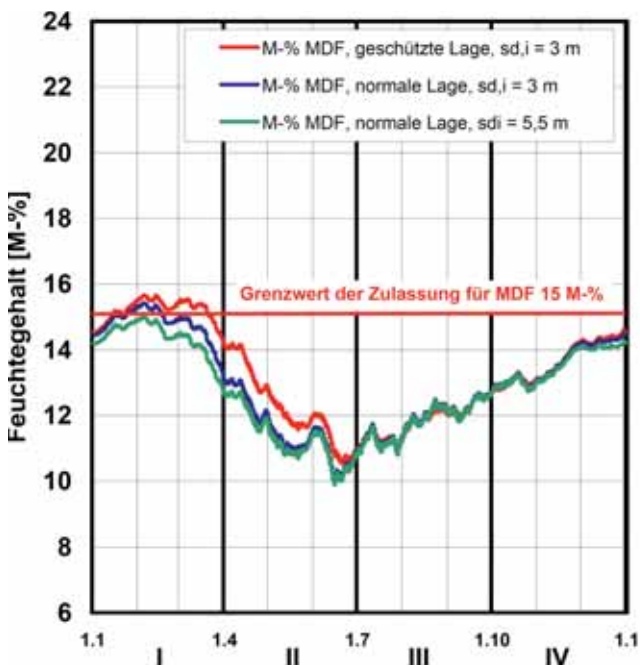


Abb. 3:
Berechnete relative Holzfeuchte der Holzfassade und der außenliegenden MDF-Platte hinter einen nicht hinterlüfteten Fassade mit Luftschicht (West; Luftwechsel 20 h⁻¹; s_{d,Be} = 1 m). Beide Materialfeuchten sind vollkommen unkritisch.

Abb. 4:
Holzwerkstofffeuchte (MDF) hinter einer unbeschichteten und nach Norden orientierten Holzfassade bei unterschiedlicher Lage und unterschiedlichem innerem s_{d,i}-Wert
a) windgeschützte Lage
s_{d,i} = 3 m
b) normale Lage
s_{d,i} = 3 m
c) normale Lage
s_{d,i} = 5,5 m



WE LEAD.
WE LEARN.



WISA®-SPRUCE – VERBINDLICHE HÖCHSTLEISTUNG



Ausgezeichnete statische Materialkennwerte und Dimensionsstabilität kombiniert mit einem niedrigen Eigengewicht machen WISA-Spruce zu einer wahren Hochleistungsplatte unter den Holzwerkstoffen.

Charakteristische Festigkeitskennwerte für die Berechnung nach Eurocode 5 für alle

Plattenstärken von 4–50 mm sind selbstverständlich vorhanden. Eine BFU 100 G-Verleimung ermöglicht auch die Einsätze mit erhöhten Anforderungen an den Holzschutz.

Fordern Sie noch heute das kostenlose technische Handbuch unter woodgmbh@upm-kymmene.com an.

UPM Kymmene Wood

Pellets

DIN 68705

BFU 100

PEFC

PEFC/02-31-112

ISO 9001

DNV

STRUKTURBAUWERKE

DNV

STRUKTURBAUWERKE

ISO 14001

DNV

STRUKTURBAUWERKE

DNV

STRUKTURBAUWERKE



0809-CPD-0252

Werkstofffeuchten keinerlei Probleme festgestellt. (Abbildung 3)

Die Lage ist entscheidend

Was passiert aber bei einer vorstädtischen Bebauung, hier als „normale Lage“ bezeichnet, oder einer sehr windgeschützten Lage (z.B. im Wald) und gleichzeitiger Nordausrichtung? Es reduzieren sich für den Luftwechsel in der Hinterlüftung die beiden treibenden Kräfte Wind und Sonne. Hier stößt die Konstruktion zunächst an ihre Grenzen. Interessanterweise wird nicht die Holzfassade sondern die dahinterliegende Holzwerkstoffplatte zu feucht (Abbildung 4).

Während bei der unbeschichteten Holzfassade die Holzfeuchte der Fassade zwischen 9,5 bis 18,5 M-% schwankt, liegt sie bei der MDF-Platte zwischen 10 und 16 M-%. Der Grenzwert nach Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung von 15 M-% wird über einen Zeitraum von 2,5 Monaten überschritten.

Achtung: Diffusion von innen

Die Klimabedingungen im Hinterlüftungsraum sprechen eine andere Sprache.

Die Temperaturen liegen in der Winterzeit zwischen -5 – $+10^{\circ}\text{C}$ und die relativen Luftfeuchten zwischen 80 – 85%. Bei diesen Bedingungen stellen sich nur eine Ausgleichsfeuchte der MDF-Platte unterhalb von 15 M-% ein. Die Feuchte muss daher von innen kommen. Bis zu diesem Fall hat die Diffusion von innen keine große Rolle gespielt, da sie durch die Hinterlüftung schnell abtransportiert wurde. Dies hat sich nun verändert, so dass die Diffusion von innen an Bedeutung gewinnt und reduziert werden muss. Erst ab einem $s_{d,i}$ -Wert von 5,5 m bleibt die Beplankungen unterhalb von 15 M-%. Auch bei einer außenliegenden OSB-Platte und Holzfaserdämmplatte reicht dies aus. Eine diffusionsoffene Schicht, wie sie in der [DIN 68800 1996] oder den Fachregeln des Zimmererhandwerks [BDZ 2006] gefordert werden, ist dann nicht erforderlich, da bei den oben genannten Klimabedingungen kein Schimmel wächst. Sie ist sogar eher kontraproduktiv, da die Bahn die Diffusion nach außen vermindert. Bei einem zusätzlichen $s_{d,e}$ von 0,2 m erhöht sich die Beplankungsfeuchte der MDF-Platte

bereits wieder über einen Zeitraum von 2,5 Monaten auf 16 M-%.

Fazit

„Belüftete Konstruktionen“ und „nicht hinterlüftete Fassaden mit Luftschicht“ funktionieren bei kleinteiligen Fassaden auch ohne Lüftungsöffnungen.

Liegt das Gebäude in einer vorstädtischen Bebauung oder gar im Wald und wird die Fassade verschattet, kann die Feuchte von außen und vor allem die eindiffundierende Feuchte von innen schlechter abtransportiert werden. Hier sollte der innere $s_{d,e}$ -Wert größer 5,5 m gewählt werden. ■

Literatur

[BDZ 2006] Hrsg. Bund Deutscher Zimmermeister: Fachregeln des Zimmererhandwerks – Außenwandbekleidungen aus Holz- und Holzwerkstoffen, Eigenverlag, Berlin 2006
[DIN 18516-1 1999]
DIN 18516-1 1999-12: Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Teil 1, Anforderungen, Prüf-

grundsätze, Beuth Verlag, Berlin 1999

[DIN 68800-2 1996]

DIN 68800-2: 1996-05: Holzschutz – Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau, Beuth Verlag, Berlin 1996

[ProHolz 2007] Hrsg. proHolz Austria: Bauphysikalische Ausführung von Holzfassaden für den Bereich des Wärmeschutzes und des Feuchtehaushaltes, Arbeitsheft 9/07 Eigenverlag, Wien 2007

[Kehl, Hauswirth 2009] Kehl, D.; Hauswirth, S.: Kompaktfassade – Holzfassaden ohne Hinterlüftung, Forschungsbericht der Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau, Eigenverlag, Biel 2009

[Künzel 1999] Künzel H.M.: Diffusionsberechnung nach Glaser – Quo vadis?, IBP Mitteilung 355, Eigenverlag, Holzkirchen 1999

[Lignum 2009] Hrsg. Lignum: Lignum Dokumentation Brandschutz: Außenwände – Konstruktion und Bekleidungen, Zürich Eigenverlag 2009

[Mayer 1980] Mayer, E.: Hinterlüftung von Fassadenbekleidungen aus kleinformigen Elementen. IBP-Mitteilung 8 (1980), Nr. 56

[Mayer, Künzel 1984] Mayer, E., Künzel, H.: Notwendige Hinterlüftung an Außenwandbekleidungen aus großformatigen Bauteilen. IBP-Mitteilung 11 (1984), Nr. 92

Anzeige

Auwärter
Anhänger und Aufbauarbeiten GmbH

X-Line

**Lagern
Wechseln
Transportieren**

**TeleCargoSysteme –
effizient transportieren**

- ▶ Wechselsysteme für Tandem- und Sattelanhänger
- ▶ Plattform- oder Tiefbettladefläche für Wandelemente
- ▶ Teleskop-Zugrohr mit integriertem Patent-Leitungsroller
- ▶ Nutzlast von 9.000 kg - 26.000 kg

X-SM

Auwärter Anhänger und Aufbauarbeiten GmbH · Harlachhammer 2 · D-95679 Waldershof
Fon: +49 (0)9234 9914-0 · Fax: +49 (0)9234 9914-23 · mail@auwaerter.com · www.auwaerter.com