



Sicher konstruieren für moderne Architektur

Zeitgemäße Lösungen für Holzfassaden

Peter Schober

Exkurs / Einleitung

Das Anforderungsprofil für Fassaden in der modernen Architektur ist ein sehr hohes. Neben der Gestaltung sind die Materialwahl, Bauphysik, Konstruktion, die Präzision der Planung und Ausführung und die Dauerhaftigkeit die größten Herausforderungen. In Bezug auf Holzfassade lässt sich dieses Anforderungsprofil auf das Statement „**Es kommt auf das Detail an**“ komprimieren.

1. Moderne Architektur – ein Trend?

Seit es Architektur gibt, gibt es moderne Architektur. Neues, Unbekanntes, Gewagtes, wird oft als „modern“ verteufelt. Alles verändert sich, bewegt sich (nach vorne), stetig, einmal langsam, einmal schnell, auch die Architektur, von Epoche zu Epoche.

Mit der Vorarlberger Holzbaukunst haben vor ca. 20 – 30 Jahren junge Architekten den Holzbau aus der Traditionsecke des bäuerlichen, ländlichen, althergebrachten, verstaubten geholt. In der Zwischenzeit hat sich der moderne Holzbau etabliert. Holzbaupreise in allen Bundesländern legen Zeugnis über die Qualität der Gebäude und nicht nur die Fachjury würdigt die Bauten, auch Publikumspreise wählen moderne Architektur zu den Siegern. Dass der Holzbau auch im Wettbewerb mit anderen Materialien punkten kann, zeigt der Architekturpreis 2013 „Das beste Haus“. Von 29 Preisträgern und Nominierungen aus allen neun Bundesländern waren etwa die Hälfte als Holzbaukonstruktionen und/oder mit Holzfassaden ausgeführt.

Die moderne Architektur ist kein kurzer Trend, der wieder vergeht, die moderne Architektur ist tägliche Realität. Für den Holzbau bedeutet dies, entsprechende Antworten auf die jeweiligen Fragestellungen der Architektur bzw. Architekten geben zu können. Konkrete Lösungen sind gefragt für die Planung, Materialwahl, Bauphysik, Konstruktion, Ausführung und Dauerhaftigkeit.



Abbildung 1: Architekturpreis 2013 „Das Beste Haus“; Holzbaupreis Vorarlberg 2013

2. Neue Materialien

Seit Februar 2005 müssen sich Holzfassaden an der Holzforschung Austria in einem Langzeittest bewähren. An einer 250 m² großen Musterfassade werden 25 Versuchsfelder einer kontinuierlichen Begutachtung unterzogen und nach einem achtjährigen Beobachtungszeitraum konnten wertvolle Erkenntnisse zum Langzeitverhalten von Holzfassaden gewonnen werden.

2.1. Holzarten

Für die unterschiedlichen Fassadensysteme wurden die Holzarten Fichte, Lärche, Douglasie und thermisch modifizierte Fichte verwendet. Grundsätzlich eignen sich alle untersuchten Holzarten für Fassaden, wobei Lärche und Douglasie tendenziell ein etwas besseres Erscheinungsbild als Fichte zeigen. Thermisch modifizierte Fichte zeichnet sich durch wesentlich weniger Verformungen als Massivholzbretter aus nativem Holz aus, weist allerdings stärkere Reliefbildung an der Holzoberfläche und ein stärkeres Abfasern der obersten Holzschichten auf. An der bewitterten unbehandelten Oberfläche lassen sich Fasern bereits mit den Fingern leicht abheben, beim Darüberstreichen wird die Oberfläche faserig und matt. Durch Kratzen mit einem stumpfen Gegenstand ist die Holzoberfläche leicht zu beschädigen.



Abbildung 2: Fi-Thermoholz 3-Schichtplatte und Stülp-schalung nach 8 Jahren Bewitterung

2.2. Vollholz

Zur Anwendung kamen Stülp- und Deckenschalungen sowie Profilbretter und Leistenfassaden. Dabei zeigen alle Varianten die für sie typischen Abwitterungserscheinungen. Die Stülp-schalungsbretter wiesen aufgrund der unterschiedlichen Bewitterung im oberen geschützten Bereich hellere Farbtöne auf. An der Deckelschalung zeichnen sich die Deckleisten wesentlich dunkler ab als die dahinter liegenden Schalungsbretter. Bei den Profilbrettern ist auf eine Nut/Federverbindung mit einer Federlänge von mindestens acht Millimetern zu achten, um ein Lösen der Verbindungen auch bei niedrigen Ausgleichsfeuchten in den Sommermonaten zu verhindern. Die keilgezinkten Fassadenbretter zeigen sich in einem hervorragenden Zustand, wobei betont werden muss, dass schmale, praktisch fehlerfreie Bretter mit Jahrringlage Rift/Halbrift eingesetzt wurden. Die mit PUR-Klebstoff verleimten Keilzinken weisen keine offenen Fugen auf. Lediglich die Randzinken heben sich vereinzelt ab. Im Bereich der Klebstoffuge ist eine Gelbfärbung des Klebstoffes festzustellen, die durch die Verwendung von MUF-Harzen vermieden werden kann. Grundsätzlich stellen keilgezinkte Bretter sowohl im unbeschichteten als auch im beschichteten Zustand ein funktionierendes System für hochwertige Fassaden dar.



Abbildung 3: Die Keilzinkenverbindungen sind nach 8 Jahren Bewitterung in einem hervorragenden Zustand

2.3. Holzwerkstoffe

Die 19 Millimeter dicken, unbeschichteten, dreischichtigen Massivholzplatten der Qualität SWP3 in den unterschiedlichen Holzarten zeigen bei vertikaler Decklage stärkere dunkle Einläufe und Verfärbungen an den unteren Plattenkanten. Darüber hinaus wird in dieser Orientierung auch öfter eine Delaminierung zwischen Decklage und Mittellage festgestellt. Bei horizontaler Orientierung der Deckschicht liegt ein besseres Erscheinungsbild bei geringerer Delaminierung vor – allerdings ist teilweise leicht erhöhte Rissbildung in den Plattenflächen festzustellen.

3S-Massivholzplatten aus Lärche und Douglasie zeigen insgesamt ein etwas besseres Erscheinungsbild als jene aus Fichte. Die Dreischichtplatte aus thermisch modifiziertem Fichtenholz zeigt weder offene Fugen noch Delaminierungen und eine mit allen übrigen Holzarten vergleichbare Vergrauung. Die Oberfläche ist gegenüber mechanischer Beanspruchung relativ empfindlich.

Bei dem 15 Millimeter dicken unbeschichteten Okoumé-Sperrholz der Verklebungsqualität AW 100 ohne Beschichtung sind die Decklagen bei vertikaler Orientierung teilweise massiv von den Platten abgelöst. Diese Schädigung ist bei horizontal orientierter Decklage nicht festzustellen. Diese weisen im unteren Spritzwasserbereich zum Teil extreme schwarze Verfärbungen auf, Delaminierungen sind jedoch nur vereinzelt festzustellen. Die beschichteten Okoumé-Sperrhölzer zeigen mit und ohne Wartung ein wesentlich besseres Erscheinungsbild.

Die sowohl ohne als auch mit Beschichtung eingesetzten 15 Millimeter dicken OSB-Platten der Qualität OSB/3 zeigen sich insgesamt in einem überraschend guten Zustand, wobei die Beschichtung bereits nach kurzer Zeit abgewittert war. Die Oberfläche ist gelblich-grau verfärbt, Strands lassen sich kaum abheben und die Kanten sind nur in geringem Ausmaß gequollen. Der Spritzwasserbereich weist eine starke Schwarzfärbung auf. Die Struktur der Platte ist nicht zerstört, allerdings zeigt die OSB-Platte aus etwa zehn Metern ein optisch nicht sehr ansprechendes Erscheinungsbild.



Abbildung 4: OSB3 Platte nach 8 Jahren Bewitterung (li Gesamtansicht, re Spritzwasserbereich)

2.4. Beschichtungen

Grundsätzlich können nur Profilformen empfohlen werden, die eine entsprechende Kantenrundung aufweisen. Scharfkantige Ausführungen, wie auch gefaste Kanten, zeigen bei allen Beschichtungssystemen ein frühzeitiges Versagen der Beschichtung an der Kante und damit ein Ausbreiten von Verfärbungen und ein Ablösen der Beschichtung. Werkseitig applizierte Beschichtungen (ca. 80 µm), sowohl lasierend hellbraun als auch deckend weiß, zeigen sich insgesamt in einem wesentlich besseren Zustand als händisch mittels Pinsel applizierte Beschichtungen (ca. 60 µm). So sind die industriell beschichteten Profildreher mit weißer Beschichtung auch nach acht Jahren Bewitterung noch in einem hervorragenden Zustand. Im Bereich der Keilzinkung zeigen die Beschichtungen teilweise Risse mit beginnender Unterwanderung des Beschichtungsfilmes. Dies ist auf die unterschiedlichen Quell- und Schwindbewegungen der einzelnen Hölzer zurückzuführen.

Die lasierenden hellbraunen Beschichtungen zeigen nach acht Jahren Bewitterung ohne Wartung starke Abwitterungen. Die Abwitterungen gehen von den Kanten aus, die Flächen sind teilweise von Feuchtigkeit unterwandert und im Spritzwasserbereich ist die Beschichtung teilweise nicht mehr vorhanden. Bei den Dreischichtplatten ist die Beschichtung auch am Spätholz der Jahresringe abgewittert.

Ein Teil der Okoumé-Sperrholzplatten wurde wie empfohlen gewartet. Diese Platten zeigen ein wesentlich besseres Erscheinungsbild. Lediglich durch den etwas zu späten Wartungszeitpunkt sind dunkle Flecken und damit ein etwas unruhigeres Erscheinungsbild vorhanden.

Die deckend weißen Beschichtungen können insgesamt als die hochwertigsten Beschichtungen an der Testfassade beurteilt werden. Die Beschichtungen sind teilweise, insbesondere bei maschineller Applikation, noch vollständig intakt. Lediglich im Bereich der Kanten und im Spritzwasserbereich sind Abwitterungserscheinungen erkennbar. Bei allen Varianten mit Öl- und Nanobeschichtungen ist die Beschichtung nicht mehr vorhanden, wobei hier keine Wartung durchgeführt wurde. Das jeweilige Fassadenmaterial ist daher wie eine unbehandelte Oberfläche zu beurteilen.

2.5. Sondermaterialien

Die zwei eingesetzten WPC-Profile zeigen sich insgesamt in einem sehr guten Zustand. Das unbeschichtete WPC zeigt eine Weißfärbung, die Oberfläche k Reidet leicht ab und beginnender Schwarzpilzbefall ist aus der Nähe erkennbar. Das dunkel beschichtete WPC-Profil zeigt sich in einem hervorragenden Zustand, lediglich durch mechanische Beschädigungen ist die Beschichtung leicht zerkratzt. Die unteren fünf Zentimeter im Spritzwasserbereich sind, im Streiflicht erkennbar, leicht angequollen. Entsprechend den Herstellerangaben ist alle acht Jahre eine Wartung durchzuführen, was durch das vorliegende Ergebnis auch bestätigt wurde.

Sowohl eine Variante der OSB-als auch der Spanplatten sind mit einer in vier Arbeitsgängen aufgetragenen High-Solid-Beschichtung auf PUR-Basis (Schichtdicke ca. 0,4 mm) versehen. Dabei zeigt sich, dass, wenn die Beschichtung keine Beschädigungen aufweist, diese auch in einem einwandfreien Zustand vorliegt. Sollten jedoch Beschädigungen der Beschichtungen auftreten, wird der jeweilige darunter liegende Holzwerkstoff völlig zerstört. Teilweise liegen großflächige strukturelle Zerstörungen vor und der Einsatz solcher Beschichtungssysteme kann weiterhin nicht empfohlen werden.



Abbildung 5: WPC-Deckings nach 8 Jahren Bewitterung (li mit Beschichtung, re Detail ohne Beschichtung)

3. Moderne Holzfassadenkonstruktionen – eine Mär?

Moderne Architektur bedeutet nicht zwangsläufig moderne, neue Konstruktionsansätze. Ganz im Gegenteil – die altbekannten und seit Jahrhunderten erfolgreich eingesetzten Konstruktionslösungen sind weiterhin konsequent umzusetzen. Dies umso mehr, wenn ein Gebäude dem KKV – kantig, kubisch, ungeschützt-Prinzip, oder manche behaupten auch Fluch, folgt.

3.1. Grundregeln der Konstruktion

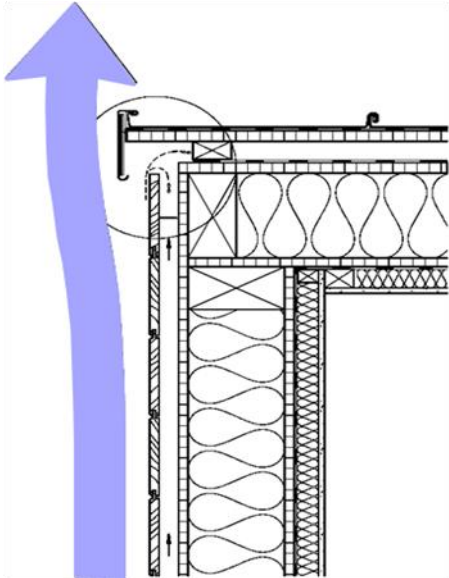
Grundsätzlich gilt, um die Lebensdauer einer Fassade ausreichend lang gewährleisten zu können, dass eine dauerhafte Durchfeuchtung des Holzes verhindert werden muss. Eine Bewitterung des Holzes ist dann unkritisch, wenn ein nachträgliches Austrocknen des Holzes jederzeit möglich ist. Bereits bei der Planung von Fassaden ist größter Wert auf die Detailausführung von Stoß- und Eckausbildungen, Sockel- und Dachanschluss sowie aller Arten von Öffnungen und Durchdringungen zu legen.

Folgende Grundregeln sind konsequent umzusetzen:

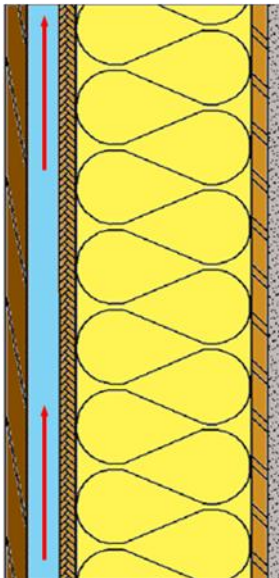
- Feuchtenester verhindern.
Durch konstruktive Ausführung sind Sacklöcher, waagrechte Flächen, Stauwasser und dergleichen zu vermeiden.



- Wasserablauf sicherstellen.
Eine einwandfreie Wasserableitung an der Fassade und von in die Konstruktionsfugen eingedrungenem Wasser ist jedenfalls sicherzustellen. Die Windbelastung ist zu berücksichtigen. Aufgrund der Strömungsverhältnisse an der Fassade kann Wasser auch bis zu 80 cm nach oben gedrückt werden.



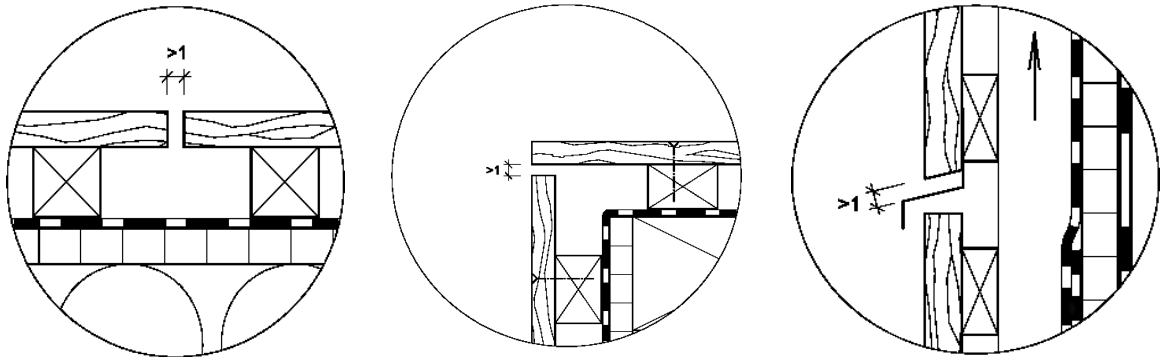
- Hinterlüftung bevorzugen.
Wenn irgend möglich, sollte eine Hinterlüftung von 2 cm bei allen Fassadenkonstruktionen durchgeführt werden. Ist dies nicht möglich, sind belüftete und nicht hinterlüftete Fassaden möglich, jedoch müssen die bauphysikalischen Voraussetzungen gegeben sein.



- Optimale Durchlüftung zum Abtrocknen gewährleisten.
Wasser, das in die Konstruktion und/oder das Holz eingedrungen ist, muss entsprechend rasch wieder abtrocknen können. Hinterlüftungen und ausreichend große Fugen können dies entsprechend gewährleisten.



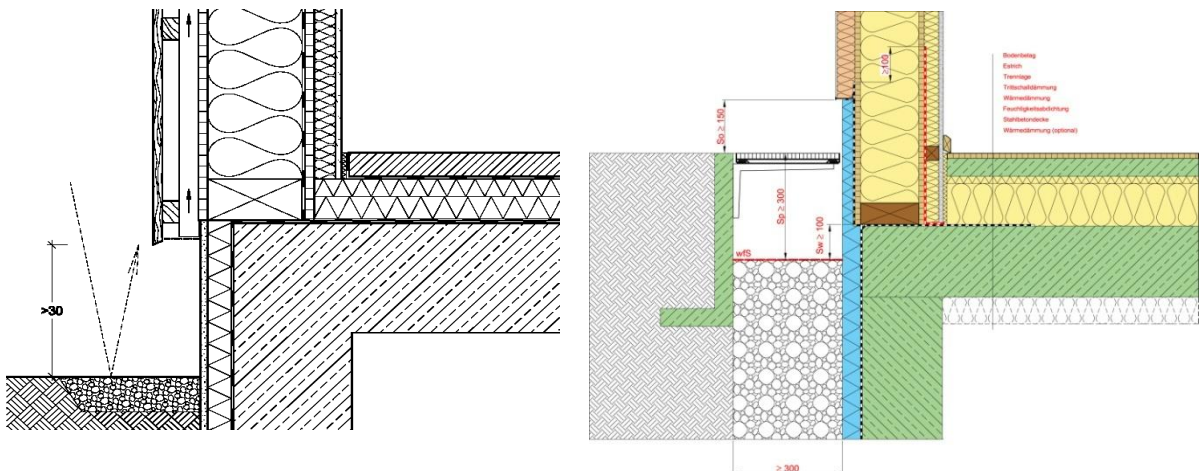
- Fugen planen.
Fugen von ≥ 10 mm sind bereits bei der Planung zu berücksichtigen und entsprechend konsequent umzusetzen und auszuführen. Kleinere Fugen können durchaus als Kapillarfugen bezeichnet werden!



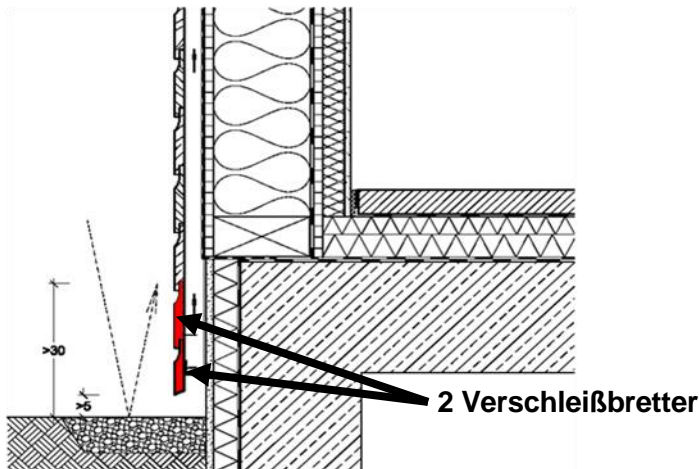
- Holz auf Holz-Kontaktflächen reduzieren.
Die Kontaktflächen von Hölzern, z.B. Fassadenbrettern mit dahinterliegender Lattung sollten auf eine Breite von ≤ 50 mm reduziert werden.
- Ausreichende Befestigung sicherstellen.
Die einzelnen Fassadenelemente sind, um die Bewegungen des Holzes aufgrund des Quell- und Schwindverhaltens aufnehmen zu können, mit ausreichend dimensionierten Befestigungsmittel zu befestigen. Bei direkter Bewitterung werden Verbindungsmittel aus Edelstahl empfohlen.



- Holz nicht eingraben.
Eine ausreichend große Sockelhöhe von mind. 30 cm ist sicherzustellen. Ist dies aus architektonischen und/oder konstruktiven Gründen nicht möglich, sind andere Maßnahmen wie z.B. Absenken des Außenniveaus, Einbauen von Verschleißschichten und dergleichen einzuplanen.



- An jeder Fassade gibt es Bereiche, die einer stärkere Bewitterung ausgesetzt sind. Dies betrifft z.B. den Sockelbereich, den Leibungsbereich der Fenster, Attikaanschlüsse und dergleichen. Für diese Bereiche sollten Verschleißschichten, also Schichten, die vor Erreichen der Lebensdauer der gesamten Fassade getauscht werden können, eingeplant werden.

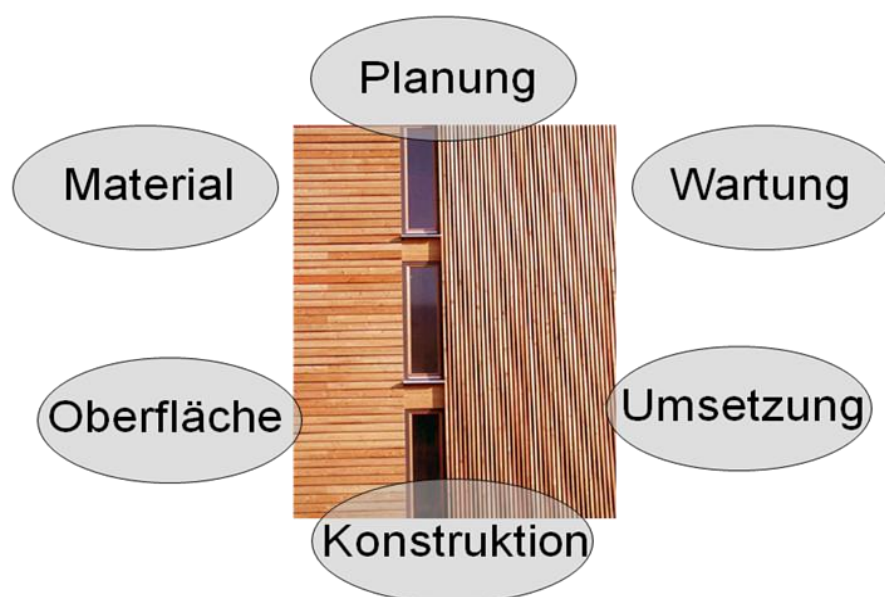


Weiter detaillierte Lösungen und Konstruktionsdetails sind der angeführten Literatur zu entnehmen.

3.2. Lange Lebensdauer

Die Lebensdauer einer Fassade ist nicht ausschließlich von der Architektur abhängig. Vielmehr sind Faktoren wie Intensität der Bewitterung, werkstoffgerechte Planung, Materialauswahl, Konstruktions- und Ausführungsqualität sowie regelmäßige Wartung und Pflege entscheidend.

Bei einer für Österreich üblichen Bewitterung, ordnungsgemäßer Konstruktion, richtiger Materialwahl und regelmäßiger Wartung und Pflege ist eine Lebensdauer von weit über 50 Jahren erreichbar. Bei immer noch ordnungsgemäßer Konstruktion und richtiger Materialwahl, aber zum Beispiel hoher Bewitterungsbeanspruchung und/oder seltener Wartung und Pflege, ist eine wesentlich reduzierte Lebensdauer zu erwarten. Sollten jedoch Konstruktionsfehler vorliegen, kann sich die Lebensdauer, zumindest in Teilbereichen der Fassade, auf einige wenige Jahre reduzieren.





4. Holzfassaden für moderne Architektur

Unter Einhaltung der Grundprinzipien für Holzfassaden wie

- Materialgerechtes Planen,
- Konstruktionsgrundsätze nie verlassen,
- exakte Ausführung (auf das Detail kommt es an) und
- regelmäßige Wartung und Pflege

ist (fast) jede Architektur möglich. Die unterschiedlichsten Anforderungsprofile können durch entsprechend intelligente Planung, Produktauswahl und Konstruktion erfüllt werden. Holzfassaden sind ein wesentlicher Bestandteil der modernen Architektur und bieten dem Planer und Ausführenden entsprechende Lösungen.



Wesentliche Literatur zum Thema:

- _ Holzfassade; Technische Broschüre der Holzforschung Austria, 2004
- _ Brandschutztechnische Ausführung von Holzfassaden; Arbeitsheft 8/06 von pro:Holz
- _ Bauphysikalische Ausführung von Holzfassaden; Arbeitsheft 9/07 von pro:Holz
- _ Fassaden aus Holz; Fachbuch von pro:Holz und Holzforschung Austria, 2010