

Holzfassaden verändern ihre Farbe

Text und Bilder/Grafiken **Thomas Volkmer*** und **Christoph Höltschi****

Holz belassen oder behandeln

Die Untersuchung der Berner Fachhochschule fällt für druckimprägnierte Bretter in Bezug auf Farbtonstabilität und Gleichmässigkeit gut aus.

Der SMGV stellt fest, dass dieses Ergebnis nichts an der Tatsache ändert, dass die Farbkonstanz einer Holzbeschichtung nur durch adäquate Massnahmen aufrecht erhalten werden kann. Mit der Instandhaltungsanleitung «Beschichtungen von Holz und Holzwerkstoffen im Aussenbereich» sowie dem dazugehörigen A4-Block können Maler überzeugende Empfehlungen für Renovationsintervalle erarbeiten. Anleitung und Block können via Internet bestellt werden: www.malergips.com → Fachverlag SMGV-Shop → Merkblätter Maler respektive Betriebliche Formulare.

Fassaden bilden die äussere Hülle von Gebäuden und haben neben konstruktiven und wärmedämmenden Aufgaben auch die Aufgabe, schön zu sein und schön zu bleiben. Die Praxis zeigt, dass sie diesem Anspruch nicht immer genügen, besonders dann, wenn Zeiträume von mehr als fünf Jahre in Betracht gezogen werden. Die Berner Fachhochschule hat die Farbtonstabilität von Holzfassaden untersucht.

Für Fassaden auf der Basis von Holz oder Holzwerkstoffen ist es im Vergleich zu Fassaden aus mineralischen Stoffen ungleich schwieriger, ästhetischen Anforderungen dauerhaft zu entsprechen. Neuere Gesetzgebungen bezüglich biozider Wirkstoffe und flüchtiger Bestandteile in Beschichtungssystemen verschlechtern die Konkurrenzfähigkeit von Holzfassaden weiter.

Aufbauend auf dieser Ausgangslage hat die Berner Fachhochschule ein mehrjähriges Forschungsprojekt durchgeführt mit dem Ziel, verschiedene Fassadenausführungen auf der Basis von Vollholz hinsichtlich bestimmter ästhetischer und ökonomischer Parameter zu vergleichen und zu bewerten. Die Messungen und Analysen wurden im Militärmusterdorf Bure durchgeführt. Dieses dient als Lager und Truppenübungsplatz. Im Musterdorf steht eine Gruppe von 30 Häusern im Rohbau, an welchen die Fassadenvarianten untersucht werden konnten. Dadurch waren über den gesamten Untersuchungszeitraum die allgemeinen Umweltverhältnisse auf allen Fassaden nahezu gleich, und die Versuche konnten praktisch im Originalmassstab durchgeführt werden. Die Untersuchungen fanden im Auftrag des Departements für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport statt.

Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden an Fassaden im Massstab 1:1 durchgeführt. Somit sind praxisnahe Rückschlüsse möglich. Je nach Haustyp waren Expositionen der Holzfassaden in eine bis alle vier Windrichtungen möglich. Als Fassadenausführungen kamen unbehandelte Stülpschalungen (waagrecht angebrachte Holzverschalungen, bei denen sich die oberen Bretter jeweils wenige Zentimeter über die unteren stülpen) sowie Schalungen mit druckimprägnierten Brettern, mit beschichtetem Holz, mit vorvergrautem Holz und mit thermisch behandeltem Holz zum Zug. In der Regel wurde sägerohe Fichte oder Tanne eingesetzt, im Falle des thermisch behandelten Holzes gehobeltes Material.

Ästhetische Eigenschaften

Die sogenannten ästhetischen Eigenschaften des Holzes haben die Wissenschaftler durch Farbmessung und die fotografische Dokumentation der Fassaden beschrieben. Pro Fassadenfläche wurde jeweils der Mittelwert von 10 Farbmessungen mit einem Spektralfotometer bestimmt. Dabei wählte man für die Messung den Farbraum Lab, welcher am ehesten der Wahrnehmung des menschlichen Auges entspricht.

Die spektralen Farbmessungen und die fotografischen Aufnahmen wurden in den ersten beiden Jahren der Bewitterung dreimal durchgeführt. In den darauffolgenden drei Jahren erfolgten

* Dr. rer. nat., Wissenschaftler an der Berner Fachhochschule, Departement Architektur, Holz und Bau, thomas.volkmer@bfh.ch, Tel. 032 344 03 46

** Dipl. Ing., wissenschaftlicher Mitarbeiter, daselbst

dann noch zwei Messungen. Die Häufigkeit der Messung entspricht den zu erwartenden farblichen Änderungen der Oberfläche. Da davon auszugehen war, dass sich die deutlichsten Veränderungen in der ersten Bewitterungsphase einstellen würden, wurde der genannte zeitliche Prüfplan angewandt.

Wirtschaftlichkeit

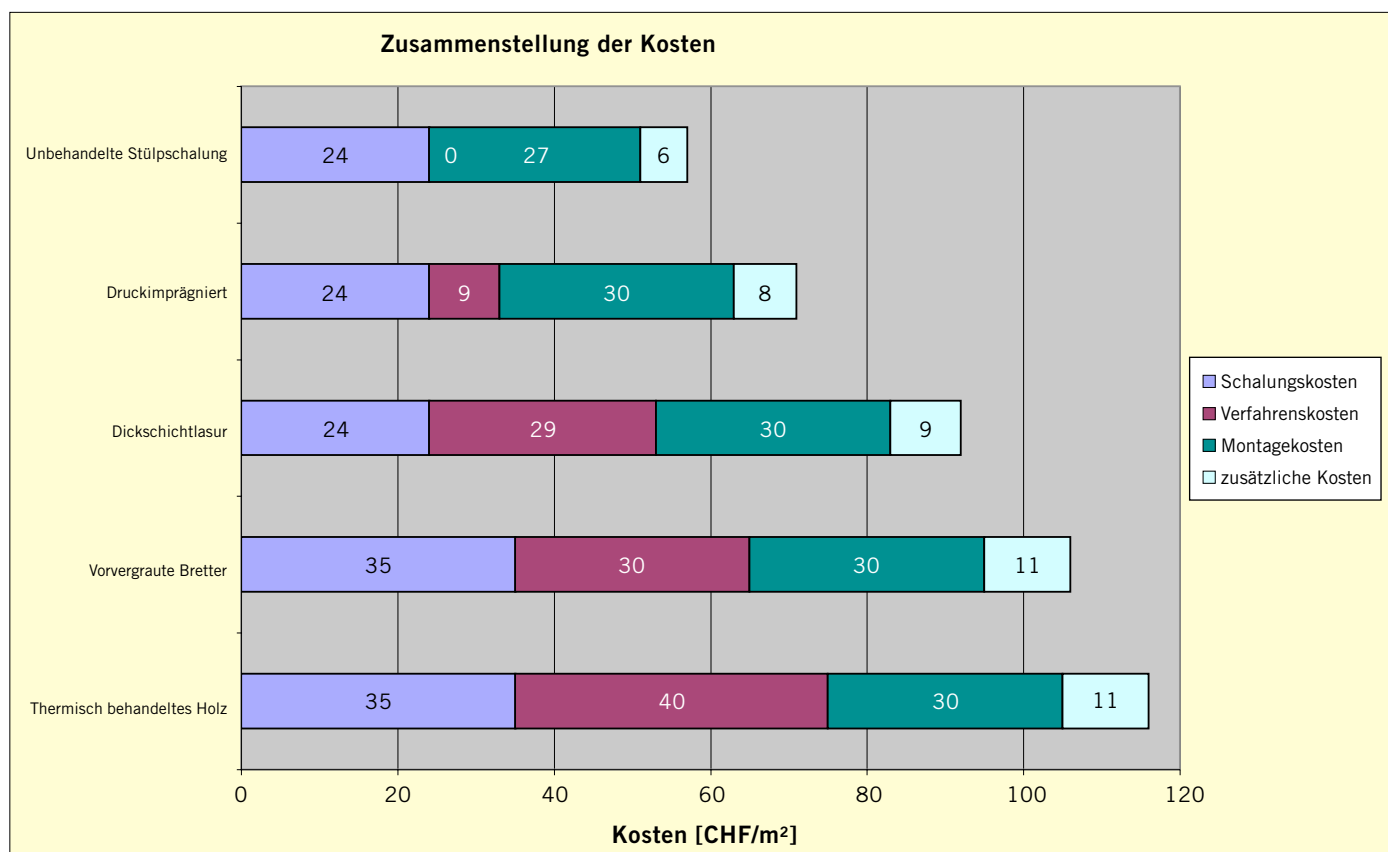
In der Schlussbeurteilung sollten die ästhetischen Gebrauchseigenschaften der verschiedenen Fassadenvarianten auch einer ökonomischen Überprüfung standhalten. Deshalb unterzog man die Ausführungsvarianten auch wirtschaftlichen Überlegungen. Die Wirtschaftlich-

keitsbetrachtungen schlossen die Holzschalung, die Applikations- und Behandlungsverfahren und die Montageverfahren mit ein (vergleiche Tabelle unten):

- *Holzschalungsparameter*: Holzart, die Holzqualität, die Oberflächenbeschaffenheit (sägeroh, gehobelt), Querschnittabmessungen und der Preis pro Quadratmeter ohne Kleinmengenzuschlag.
- *Verfahrensparameter*: Applikations- bzw. Behandlungsverfahren, Anzahl der Anstriche, Schutzmittelkonzentration.
- *Montageparameter*: Art der Befestigung, Montagekosten und evtl. zusätzliche Kosten wie Abfälle, Transport, rostfreie Inox-Befestigungsmittel und Kleinmengenzuschlag.



Exposition West, deckend blaue Beschichtung, Alterung nach 62 Monaten: Die Beschichtung ist bereits stark abgewittert, das Erscheinungsbild ist sehr ungleichmässig.



Mit zunehmendem Veredelungsgrad des Holzes steigen auch die Kosten für die Fassadenerstellung. Ins Gewicht fallen in erster Linie die Verfahrenskosten. Die Holzschalungsparameter (Holzart, Holzqualität, Oberflächenbeschaffenheit usw.) sind von untergeordneter Bedeutung.

Ästhetische Eigenschaften

Fassadenausführung Holzsubstrat		Nordseite ΔE^*_{ab} e	Westseite ΔE^*_{ab} e	Südseite ΔE^*_{ab} e	Ostseite ΔE^*_{ab} e
Deckende Beschichtung blau	Fichte/Tanne, sägeroh		18.77 10.30	8.85 4.98	3.56 2.13
Deckende Beschichtung gelb	Fichte/Tanne, sägeroh	13.19 1.43		17.10 0.88	13.73 0.66
Deckende Beschichtung rot	Fichte/Tanne, sägeroh		12.86 6.65	1.10 2.31	0.64 1.98
Druckimprägniert	Fichte/Tanne, sägeroh	6.15 2.83	18.04 4.28	15.72 2.54	10.42 4.68
Thermisch behandeltes Holz	Fichte, sägeroh	26.37 4.50	28.92 1.84		23.44 7.90
Thermisch behandeltes Holz	Fichte, gehobelt	17.91 4.73	20.11 6.08	7.97 4.00	
Unbehandelte Stülpschalung	Fichte/Tanne, sägeroh		42.69 2.21	11.70 4.15	
Vorvergraute Schalung	Fichte, sägeroh	9.70 1.58	8.12 4.71	10.56 6.59	7.07 3.45

ΔE^*_{ab} stellt die farbliche Veränderung innerhalb der Bewitterungsdauer von 59 bis 74 Monaten dar, e die farbliche Streuung nach der Bewitterungszeit innerhalb der Messfläche.

Ergebnisse

Folgende Erkenntnisse können aus den Messungen abgeleitet werden:

- Die deutlichsten Farbveränderungen sind allgemein bei den westexponierten und mit Einschränkungen bei den südexponierten Fassaden zu erwarten, die geringsten Farbveränderungen treten bei den Fassaden mit Ostexponierung auf.
- Aus Sicht einer geringen Farbveränderung sind in Nord-, Süd- und Ostrichtung deckende Farben zu bevorzugen. Die gelbe Beschichtung zeigt allgemein das gleichmässigste Verhalten (geringe Streuung innerhalb der Oberfläche).
- Dunkle deckende Beschichtungen sind bei Westexponierung durch Abwitterung stark gefährdet (deutliche Farbänderung und Streuung innerhalb der Fläche).

- Die stärkste Farbveränderung tritt bei der komplett unbehandelten Variante in Westrichtung auf. Die Verfärbung ist aber relativ gleichmässig.
- Das thermisch behandelte Holz verändert sich ähnlich deutlich wie die unbehandelte Variante. Die Streuungen bei thermisch behandeltem Holz sind bis auf die deckenden westexponierten Varianten am grössten.
- Die vorvergraute Schalung verhält sich aus Sicht der farblichen Entwicklung relativ stabil. Bei Südexponierung kommt es zu einer deutlichen Streuung der Oberflächenfärbung.

Empfehlungen

Unter Berücksichtigung der Herstellungskosten überzeugt die druckimprägnierte Variante bezüglich Gleichmässigkeit und Farbtonstabilität einer Holzfassade am meisten. Einschränkend anzumerken ist, dass bei druckimprägnierten Hölzern nur ein sehr begrenzter Spielraum hinsichtlich der ästhetischen Gestaltung besteht (begrenzte Farbauswahl). Die druckimprägnierte Schalung empfiehlt sich bei den beschichteten respektive behandelten Holzaustrittsöffnungen.



Exposition Nord, thermisch behandeltes Holz, Fichte, sägeroh, Alterung nach 64 Monaten: Starker Schimmelpilzbefall im unteren Bereich.

gen insbesondere auch dann, wenn sie nach allen Windrichtungen hin exponiert wird, da sie auch in Westrichtung den Schutz des Holzes gewährleistet.

Bei nach Norden, Osten und Süden gerichteten Fassaden kann sehr gut auf eine deckende Beschichtung zurückgegriffen werden.

Bei den unbeschichteten Varianten ist hinsichtlich der Farbentwicklung die vorvergraute Variante und in zweiter Linie die komplett unbehandelte Variante zu wählen.

Thermisch behandeltes Holz, nach der hier durchgeführten Behandlung bei 200–280 °C unter Sauerstoffentzug nachgedunkelt, scheint hingegen für eine farbtreue Fassade ungeeignet zu sein. Sie stellt die teuerste Variante dar und verändert sich durchschnittlich am meisten.

Zu beachten ist, dass die gewonnenen Ergebnisse sich ausschliesslich auf die verwendeten Fassadensysteme beziehen. Aufgrund der langjährigen Beobachtung und Auswertung verschie-

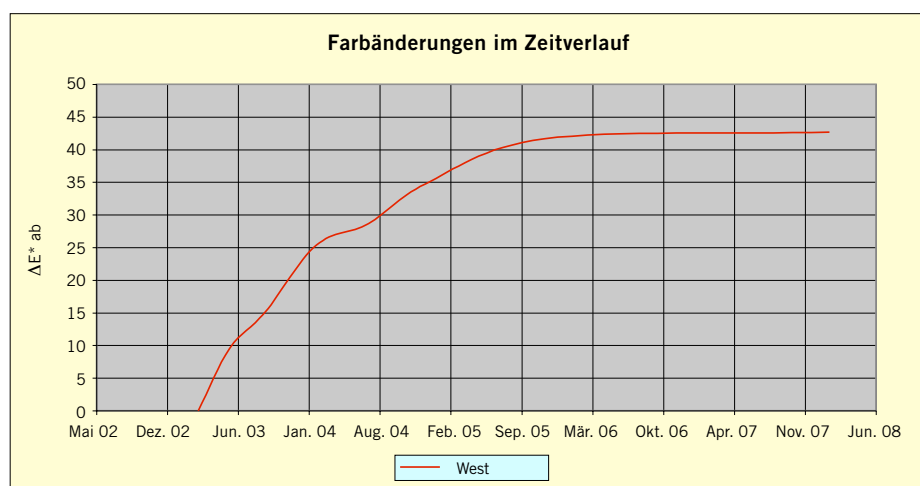
dener Expositionsrichtungen am selben Standort können die verschiedenen Varianten sehr gut miteinander verglichen werden. Eine Übertragung auf andere Standorte sollte in Grenzen möglich sein, jedoch sind dabei immer die klimatischen Faktoren und lokalen Einflussgrössen zu beachten.

Bei der Analyse der Fassaden wurden nicht alle möglichen Fragestellungen für die Bewertung einer Fassade berücksichtigt. Für eine umfassende Beurteilung einer Fassadenausführung muss noch eine Reihe weiterer Kriterien herangezogen werden. Insbesondere muss die ökotoxikologische Komponente mitberücksichtigt werden, was sich sowohl auf die Herstellung und Verarbeitung als auch auf die Wiederverwertung und die Entsorgung bezieht.

In dieser Studie wurde nicht analysiert, wie gross die Renovationsintervalle für die einzelnen Fassadensysteme sind und mit welchen Kosten das verbunden wäre. ■



Exposition West, unbehandelte Stülpschalung, Alterung nach 62 Monaten: Die Verfärbung ist relativ gleichmässig.



Die farblichen Veränderungen nehmen im Laufe der Zeit ab. Die Kurve beschreibt den Verlauf der Veränderungen einer unbehandelten, nach Westen ausgerichteten Stülpschalung. Nach vier bis fünf Jahren hat sich ein stabiler Farbtonwert eingestellt.