

Holzfenster

Beurteilungskriterien für Fensterholz

Hermann Laurich * Josef Schmid * Thomas Trübswetter

Holz ist wegen seiner natürlichen Vielfalt und guten Bearbeitbarkeit ein schöner und faszinierender Werkstoff, der seit Jahrhunderten auch zur Herstellung von Fenstern eingesetzt wird. Holzfenster haben sich jahrhundertlang im Einsatz bewährt und besitzen daher eine lange Tradition. Vielerorts findet man Holzfenster, die trotz eines Alters von fünf Jahrzehnten und mehr noch voll funktionsfähig sind.

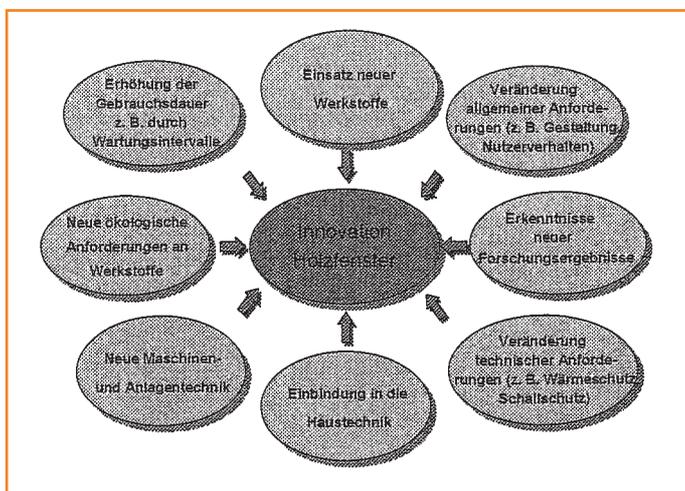


Bild 1: Innovation Holzfenster – wieso und warum?

Im Laufe der Zeit und insbesondere in den letzten Jahren sind die Anforderungen an das Bauteil Fenster stark gestiegen. Neben den gesetzlichen Auflagen zur Verbesserung der Standicherheit und vor allem des Wärmeschutzes sind auch die Nutzeranforderungen hinsichtlich Einbruchschutz, besserer Schalldämmung, vereinfachter Bedienbarkeit, Reinigung und Wartung sowie hinsichtlich der Gestaltung gewachsen.

Das Holzfenster konnte diese gestiegenen Anforderungen durch entsprechende konstruktive Anpassung und Weiterentwicklung stets zuverlässig erfüllen.

Voraussetzung für die dauerhafte Funktion der Holzfenster ist aber immer, daß die elementaren Randbedingungen – wie Auswahl geeigneter Hölzer, funktionsgerechte Konstruktion, ausreichender Oberflächenschutz, fachgerechte Montage und eine regelmäßige Wartung – eingehalten werden.

Trotz der vielen genannten Vorteile hat das Holzfenster derzeit Schwierig-

Konstruktion

Bei Fenstern aus Holz sind der gestalterischen Phantasie kaum Grenzen gesetzt. Es lassen sich Rahmenprofilierungen und Fensterformen beliebiger Art fertigen, die individuell auf die Wünsche der Bewohner eingehen und die auf die objektspezifischen Anforderungen wie Maueröffnungen, Anschlagsbildung und Teilung abgestimmt sind. Zudem können Fenster in nahezu jeder Teilung, mit Pfosten, Riegeln oder Sprossen, hergestellt werden.

Die farblichen Gestaltungsmöglichkeiten sind sehr vielfältig. Darüber hinaus kann die Farbgebung jederzeit erneuert oder verändert werden, um dem Fenster ein anderes Erscheinungsbild zu verleihen und somit die Gestaltung der Fassade zu beeinflussen.

Durch die gute Bearbeitbarkeit von Holz ist sowohl die Ergänzung beschädigter Teile, der originalgetreue Nachbau historischer Profile oder ein optisch angeglicher Nachbau mit Integration neuer Funktionen realisierbar, um den Gesamtcharakter bestehender Fassaden zu erhalten oder gezielt zu verändern.

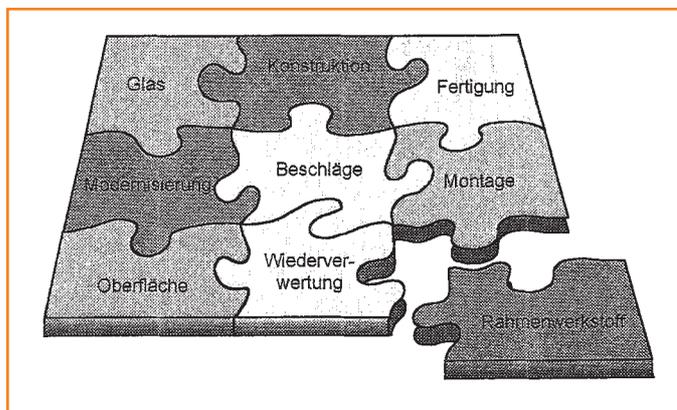


Bild 2: Abgestimmtes Zusammenwirken der Elemente einer Holzfensterkonstruktion

keiten, seine Marktposition gegenüber den anderen Rahmenmaterialien zu behaupten.

Um geeignete Maßnahmen zu ergreifen und dem Bauherrn die Entscheidung für das Holzfenster zu erleichtern, müssen bestehende Schwachpunkte beseitigt werden; durch technische Innovationen müssen neue Impulse nach vorn gesetzt werden. Bild 1 zeigt die wesentlichen Aspekte, die bei der Weiterentwicklung des Holzfensters zu berücksichtigen sind.

Dabei ist es wichtig, zu erkennen, daß die Summe der Qualität der Einzelmodule nicht gleichzusetzen ist mit der Qualität des Gesamtproduktes Fenster. Die Grafik in Bild 2 verdeutlicht, daß nur die Gesamtheit der aufeinander abgestimmten Einzelkomponenten die erwartete Produktqualität ergibt.

Prof. Dipl.-Ing. Josef Schmid ist Leiter des Instituts für Fenstertechnik (i.f.t.) in Rosenheim. Dipl.-Designer Hermann Laurich ist Mitarbeiter am gleichen Institut. Prof. Dipl.-Holzwirt Thomas Trübswetter lehrt an der Fachhochschule Rosenheim. Er ist spezialisiert auf die Gebiete Holzartbestimmung, Holzschutz und Holz-trocknung.

Zum Verständnis dieser Zusammenhänge ist es wichtig, die Entwicklung des Holzfensters in der Vergangenheit und in der Zukunft zu betrachten, wie sie Bild 3 zeigt. Demnach kann das stark an DIN 68 121 angelehnte Holzfenster auf dem Weg zu vielfältigen firmeneigenen und genau auf die Nutzeranforderungen abgestimmten Konstruktionen nur als Interimslösung gesehen werden.

Die Innovation der Holzfenster sollte jedoch nicht nur von der Sorge um sinkende Marktanteile oder unzufriedene Bauherren bestimmt, sondern auch von dem Gedanken nach zukunftsorientierten Lösungen getragen werden. Bei der Abwicklung des Tagesgeschäfts darf der Gedanke an Weiterentwicklung und Innovation nicht in die hinteren Reihen verdrängt

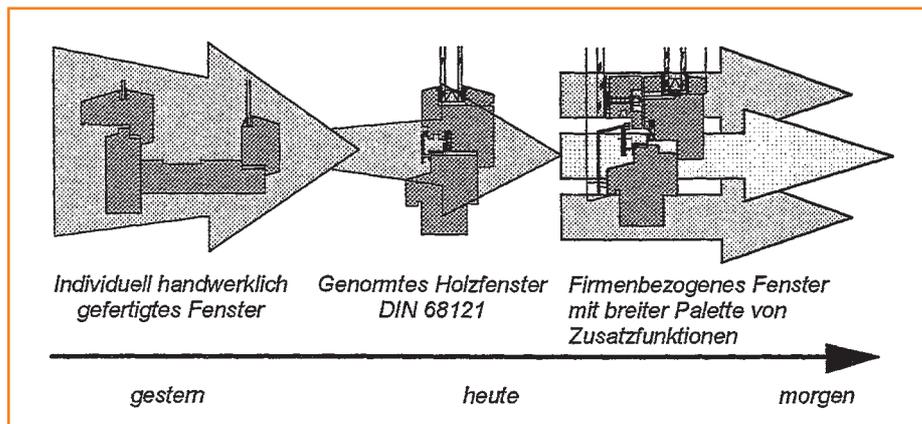


Bild 3: Entwicklungsstadien der Holzfensterkonstruktion

werden. Parallel müssen die Möglichkeiten zur Sicherstellung von Funktion und Nutzungsdauer an vorhandenen Fensterkonstruktionen weiterentwickelt werden, wobei kurzfristig umsetzbare Veränderungen bzw. Ergänzungen, z. B. im Bereich der Anbindung der Wetterschutzschiene oder der Oberfläche, schnellstmöglich umgesetzt werden müssen.

In diesem Zusammenhang hat das i.f.t. Rosenheim das Projekt „Innovation Holzfenster Teil A“ unter dem Namen „Wartung von Holzfenstern“ mittlerweile abgeschlossen. Die Inhalte dieses Projekts werden den Fachkreisen in Form von Seminaren vermittelt. Die Seminarunterlagen erlauben es auch Dritten, die Inhalte beispielsweise in firmeninternen Schulungen weiterzugehen.

Innovative Gedanken zum Holzfenster sind zum Teil bereits umgesetzt. Ein Schritt ist hier beispielsweise das Fenster für die Rosenheimer Energie-sparhäuser. Diese Konstruktion weicht in mehreren Punkten wesentlich von den Standardprofilen nach DIN 68 121 ab.

Ziel der Innovationen muß es sein, die Hersteller in die Lage zu versetzen, eigenständige technische Lösungen zu entwickeln und ein unverwechselbares, individuelles Holzfenster anzubieten, so daß nicht nur der Preis allein als Kriterium für die Bewertung durch den Bauherrn entscheidet. Vielmehr sollten auch die individuelle Anpassung an die Gegebenheiten und die Gestaltungsvielfalt, die dadurch erzeugt wird, als Argumente für das Holzfenster sprechen. Firmenbezogene Fensterkonstruktionen sollen in der

Zukunft mit einer breiten Palette von Zusatzeinrichtungen realisiert werden.

Die für diese Entwicklung notwendigen Schritte sind vielfältig, wobei sich im Augenblick die Einzelteilfertigung einschließlich der Beschichtung mit abzeichnet. Dabei ist allerdings nicht abzusehen, ob es sich hier um einen zeitlich begrenzten Zwischenschritt handelt, oder ob die Zukunft ganz anderen Konstruktionsprinzipien gehört.

Holzarten für den Fensterbau

Die Auswahl von Holzarten für den Fensterbau wurde seit jeher von verschiedenen Gesichtspunkten regiert, unter denen die Eignung zwar eine wichtige, aber keineswegs die ausschließliche Rolle spielt. Es wurden Beurteilungskriterien für Holzarten entwickelt, die in vergangenen Jahren bereits vorgestellt wurden (siehe Anforderungsprofil für Fensterholz).

In die inzwischen entstandene Liste der bewährten Holzarten für den Fensterbau der Gütegemeinschaft Holzfenster e. V. wurden die Hölzer leider nicht in jedem Fall nach den Kriterien des Anforderungsprofils aufgenommen.

Nadelhölzer

Die Nadelhölzer haben auf dem Fenstersektor lange Zeit dominiert, wie auch heute wieder. Der Grund dafür

Anforderungsprofil für Fensterholz

Markteigenschaften

- Akzeptanz beim Abnehmer muß gegeben sein. Diese abhängig von
 - Ökobilanz (objektiv), wesentlich u. a.: unimprägniert/imprägniert
 - Einschätzung durch potentiellen Abnehmer (bisher noch subjektiv), wesentlich: Herkunft, Verhältnisse im Ursprungsgebiet u. a.
- Liefermöglichkeiten ausreichend und konstant
- Sortierung gleichmäßig, Qualität ausreichend
- Preis marktgerecht

Gebrauchseigenschaften

- Gewicht zwischen 450 (NH), 500 (LH) und 800 kg/m³ bei u = 15 %
- Feuchteverformung niedrig
- Querschnittstabilität (Schwindung tangential zu radial) nicht über Faktor 2
- Stehvermögen gut
- Feuchteanpassung möglichst langsam
- Witterungsbeständigkeit hoch; beides kann u. U. durch Oberflächenbehandlung beeinflusst werden, Splint immer problematisch
- Resistenzklasse des ungeschützten Kernholzes möglichst unter 3
- Biegefestigkeit ausreichend, kann durch Wahl des Holzquerschnitts beeinflusst werden

Verarbeitungseigenschaften

- Trocknung rasch und fehlerlos (abhängig von Struktur, Rohdichte und Schwindungseigenschaften)
- Bearbeitung maschinell gut (abhängig von Wuchseigenschaften, Rohdichte und Inhaltsstoffen)
- Verschnitt gering
- Verleimbarkeit gut (abhängig von Dichte, Säuregrad u. a.)
- Oberflächenbehandlung problemlos (abhängig von Porengröße, Inhaltsstoffen, Ästen, Insektenfraßlöchern, Harzgehalt u. a.)

ist aber nicht die Eignung, sondern eher das Zusammenspiel von günstigen Markteigenschaften.

Aus der Sicht der spezifischen Arteneigenschaften ergeben sich kaum Unterschiede in der Eignung. Vielmehr kommt es auf andere Kriterien an, vor allem:

- Rohdichte,
- Sortiermerkmale,
- Anteil des Kernholzes,
- Jahrringbreite.

Folgerungen:

- Nicht die Holzart ist entscheidend, sondern die genannten Kriterien.
- Die europäische Kiefer ist nur akzeptabel, wenn hauptsächlich Kernholz.

- Überseeische Kiefern sind nur einsetzbar, wenn ausreichend Kernholz und befriedigende Güte Merkmale.

Ein Beispiel:

Pinus elliottii wächst in Nordamerika teils noch natürlich und ergibt dann das bekannte Pitch Pine. Das in Plantagen vor allem der Südhalbkugel in großen Mengen produzierte Holz der gleichen Art ergibt dagegen ein für Fenster völlig ungeeignetes Holz, da nur Splint und überdies schlecht gewachsen, drehwüchsig und weitringig. Man behilft sich nun in der Holzartenliste der Gütegemeinschaft durch Angabe der Herkunft; ein typisches Beispiel ist „Radiata Kiefer aus dem Baskenland“. Das ist unbefriedigend.

Man sollte bei den Nadelhölzern den Schritt fort von der Holzart und hin zur schlichten Eigenschaftsbeschreibung gehen, z. B. ist Nadelholz als geeignetes Fensterbauholz zu betrachten, wenn es bestimmten Kriteri-

en entspricht. Diese müssen – gemäß obiger Aufstellung – genannt werden, und als Folge kann der Teil „Nadelhölzer“ in der Liste entfallen, und es kommt auch nicht zu einer Inflation von Eignungsprüfungen.

Nebenbei bemerkt ist die Bestimmung der Holzart bei Nadelhölzern häufig kompliziert. Unterscheidungen innerhalb einer Gattung sind nicht einmal unter dem Mikroskop immer möglich, z. B. bei den *Picea*-Arten (Fichten).

Selbstverständlich kann die Benennung der Holzart beibehalten werden, was aber lediglich für die Optik von Bedeutung ist.

Laubhölzer

Laubhölzer können nicht in gleicher Weise zusammengefaßt werden.

Als besonders geeignet haben sich die roten Tropenhölzer erwiesen, deren zeitweises Fehlen auf dem Markt schmerzlich fühlbar war und ist. Nur Meranti hat sich auf dem Markt gehalten – mit allerdings immer leichter werdendem Artenspektrum,

An dieser Holzgruppe können beispielhaft die Probleme gezeigt werden, die sich auf die Beurteilung von Laubhölzern allgemein auswirken:

- Die Untergrenze der Rohdichte ist strittig; Grund dafür ist, daß Rohdichten bei aktuellen Lieferungen bis unter 300 kg/m³ reichen. Als Kompromiß wird betrachtet, daß lamellierte Kanteln im Mittel 400 kg/m³ erzielen müssen. Untersuchungen hierzu sind im Gange.
- Die Notwendigkeit der Witterungsbeständigkeit wird in Zweifel gezogen (leichtes Holz ist sehr hell und daher nicht beständig). Kein Unterschied mehr zur Gruppe des White Seraya. Ohne Verkernung kann jedoch eine erhöhte Gefährdung durch Bläue und Lyctus entstehen, was einen besonders aufwendigen Oberflächenschutz erfordert.

Holzschutz

Bisher wurde vorgeschrieben, daß Nadelhölzer gegen Bläue durch eine Grundierung zu schützen sind. Diese Vorschrift muß auf alle Fenster aus-

gedehnt werden, die aus nicht oder unzureichend verkernten Laubhölzern bestehen. Daß auf dem Umweg über die Notwendigkeit, ziemlich ungeeignete Hölzer zusätzlich mit Chemikalien zu behandeln, die Ökobilanz zusätzlich belastet wird, mag nachdenklich stimmen.

Ein weitergehender Holzschutz kann auch weiterhin unterbleiben, ein Tieferschutz ist nicht verantwortbar. Außerdem sind viele Fensterhölzer, u. a. die Fichte, ohnehin kaum imprägnierbar. Die skandinavische Methode, Kiefer im Doppelvakuumverfahren zu schützen, ist bei uns nicht notwendig, da offensichtlich der konstruktive Holzschutz und die Montage hierzulande besser auf die Klima- und Feuchtebelastungen abgestimmt sind.

Auf Qualität achten

Erstaunlich ist, daß das Spektrum eingesetzter Hölzer sich immer mehr zu aus technisch-physikalischer Sicht ungeeigneten Holzarten verschiebt. Erstaunlich deshalb, weil Holzfenster auf dem Markt in Bedrängnis geraten sind, und die Hersteller gut daran tun würden, auf hohe Qualität ihrer Fenster zu achten. Die Einführung der Holzartenliste wird an der Situation wenig ändern, wenn trotz der Bedenken der neutralen Wissenschaftler im Arbeitskreis manche Holzart Eingang findet, deren Eignung nur behauptet, aber nicht nachgewiesen wird.

Oberflächenbeschichtung für Holzfenster

Einen wesentlichen Baustein für ein funktionssicheres und attraktives Holzfenster stellt die aufzubringende Oberflächenbeschichtung dar. Sie ist daher in sorgfältiger Abstimmung zwischen vorhandenen Witterungsbelastungen und den Schutzbedürfnissen des Fensters zu wählen.

Die Art und Intensität der Bewitterung wird bestimmt durch die Klimazone und durch den vorhandenen baulichen Schutz aus der Einbausituation im Gebäude.

Die Notwendigkeit des Schutzes durch die Oberflächenbeschichtung ergibt sich aus der Sicherheit der Konstruktion, der Zuverlässigkeit bei der Umsetzung in der Verarbeitung sowie aus den Eigenschaften der eingesetzten Hölzer und der weiteren Materialien, insbesondere Dichtstoffe und Dichtprofile.

Bild 4 verdeutlicht beispielhaft das Zusammenspiel zwischen wesentlichen, für den Fensterbau relevanten holzarttypischen Eigenschaften, welche die Eignung einer Holzart bestimmen, und der Notwendigkeit zusätzlicher Schutzmaßnahmen. Je geringer die natürliche Eignung des Holzes, desto intensiver muß der bauliche, konstruktive, physikalische und auch vorbeugende chemische Holzschutz sein, um ein auf Dauer gebrauchstaugliches Holzfenster zu erhalten.

Zwei wesentliche Schutzfunktionen für das Holz sind durch die Oberflächenbeschichtung zu erbringen, nämlich der Schutz vor zerstörender UV-Strahlung und der Feuchteschutz.

Eine durch zerstörende kurzweilige Strahlungsanteile des Sonnenlichts abgebaute Holzoberfläche bietet der aufgetragenen Beschichtung keine ausreichende Haftung. Dies gilt unabhängig von der gewählten Holzart und erfordert die Aufbringung einer deckenden Beschichtung bzw. eines Lasurfilms mit möglichst geringer Transparenz für kurzweiliges Licht.

Schnelle Änderungen der Holzfeuchte im oberflächennahen Bereich, wie sie aus der tageszeitlichen Temperaturschwankung entstehen, führen zur Rißbildung in der Holzoberfläche, langfristige hohe Feuchteänderungen

aus jahreszeitlichen Schwankungen zu größeren Quell- und Schwindbewegungen der Profilquerschnitte. Flüssiges Wasser, das über Hirnholzflächen besonders schnell aufgenommen wird, führt zu starken Feuchteanreicherungen, die das Wachstum verfärbender und zerstörender Pilze ermöglichen. Feuchteaufnahme und Feuchtwechsel können durch schichtbildende Beschichtungsmaterialien wirksam gedämpft werden. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang die Wechselwirkung bei der Auswahl eines dunklen Farbtons, der durch erhöhte Oberflächentemperaturen zu verstärkter Beanspruchung des Holzes führt.

Hinzu kommen schließlich auch Überlegungen zur Notwendigkeit bzw. Möglichkeit regelmäßiger Wartung und Pflege, bei der die Zugänglichkeit der Fenster und die zu erwartenden Kosten zu berücksichtigen sind. Diese Abhängigkeiten müssen dem Kunden bei seiner Wahl der Oberflächenbeschichtung transparent gemacht werden, um enttäuschte Erwartungen zu vermeiden, aber auch um sich gegen Gewährleistungsansprüche aus fehlender Beratung und dadurch versäumter Wartung abzusichern.

Im Rahmen des Projekts „Innovation Holzfenster Teil B2“ wird daran gearbeitet, ein auf die derzeit eingesetzten wasserverdünnbaren Anstrichsysteme neu abgestimmtes Anforderungsprofil zu erstellen, um die Zuordnung zwischen der Funktion der Beschichtung und den vorhandenen Belastungen zu erleichtern und die Überprüfbarkeit der Leistungsmerkmale zu verbessern. □

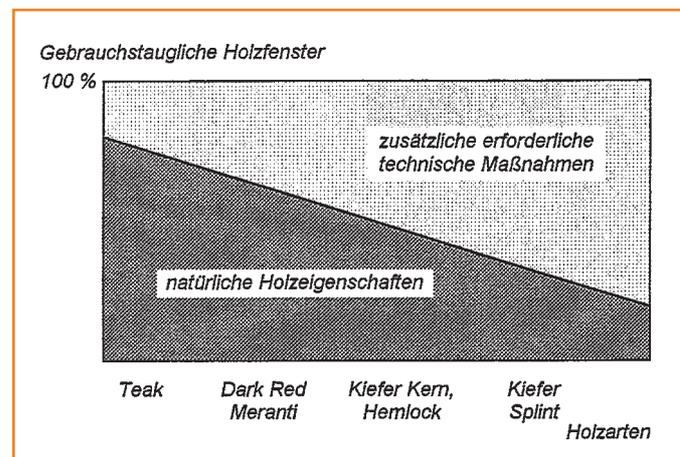


Bild 4: Notwendigkeit zusätzlicher Schutzmaßnahmen bei verschiedenen Holzarten