

Lärche auch im Außenbereich dauerhaft einsetzbar

Natürliche Dauerhaftigkeit und baulicher Holzschutz ergänzen einander

Von Johann Müller, Ulrike Augusta und Andreas O. Rapp*

In einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Projekt zum baulichen Holzschutz wurden ab Juni 1996 Proben aus Fichten- und Lärchenholz in praxisnahen Abmessungen auf einer Freifläche in der Gemeinde Dörpen (Landkreis Emsland, Niedersachsen) frei bewittert. Auch nach Beendigung des vorgesehenen Versuchszeitraums im Jahr 1999 blieb ein wesentlicher Teil der Versuchsanordnung erhalten. Elf Jahre später (2007) wurden die Probekörper aufgesägt, um einen möglichen Schädlingsbefall zu bewerten.

Das Projekt trägt den Titel „Konstruktiver Holzschutz durch die Gestaltung der Holzoberfläche unter Berücksichtigung der anatomischen Holzigenschaften – Machbarkeitsstudie“. Im Folgenden eine Zusammenfassung der Ergebnisse, wobei die Aussagen dieses Beitrags auf die Holzart Lärche ausgerichtet sind. Die Angaben zur Fichte dienen lediglich als Vergleichswerte.

Versuchsaufbau

Fichtenhölzer und Lärchenhölzer belgischer Herkunft mit einem Rundholzmitteldurchmesser von etwa 40 cm wurden kerngetrennt eingeschnitten und auf das Maß 12 x 12 cm, anschließend gehobelt und oben in Form eines gleichschenkeligen Dreiecks zweiseitig mit einem Neigungswinkel von 30° angeschlossen. Die Ausrichtung der jeweils neun 2 m langen Probekörper erfolgte sowohl mit (besonders rissbildender) tangentialer Schnittfläche nach oben als auch (bei einer Parallelversuchseinheit) nach unten.

Im Hauptversuch wurden die Probekörper in Nord-Süd-Richtung auf einer Wiese aufgestellt. Alle Hölzer sind mit etwa 50 cm Bodenabstand auf einer Unterkonstruktion frei gelagert. Zur elektrischen Feuchtemessung waren zwei Messreihen mit Messstiften in jedes Holz eingesetzt worden.

Alle Probekörper wurden mit zwei Reihen Messstiften versehen, die mindestens 50 cm von den Hirnenden entfernt in weitgehend astfreie Bereiche eingesetzt wurden. Die Messstifte in einer Messreihe wurden fortlaufend um 1 cm tiefer und von der Unterseite her in das Holz eingebracht. Hierdurch ergab sich ein Feuchteprofil über den Querschnitt der Hölzer.

Bei den Hölzern mit den Ausgangsmaßen 12 x 12 cm² waren sechs Messstifte je Reihe vorhanden, die jeweils fünf Messdaten lieferten. Bei neun Probekörpern ergaben sich somit 90 Messwerte je Versuchseinheit.

Die Messungen erfolgten im ersten Versuchsjahr im zweiwöchentlichen Abstand, im zweiten und dritten Versuchsjahr monatlich (Messgerät „FMD“ von Brookhuis Micro-Electronics in Enschede/Niederlande).

Ergebnisse der Feuchtemessung

Die durchschnittliche Feuchte des Lärchenholzes (Abb. 1) wurde aus 90 Messwerten berechnet. Sie überschritt bei Proben, deren Tangentialfläche nach oben ausgerichtet waren, im ersten Versuchsjahr nur am 10. März 1997 einen Wert von 30,4%. Dagegen lag der gleichzeitig gemessene durchschnittliche Höchstwert bei den kernseitig nach oben ausgerichteten Proben bei 28,5%. In den Sommermonaten lagen die Feuchtwerte der kernseitig nach oben ausgerichteten Proben unter 25%; die Werte für die tangentialseitig nach oben ausgerichteten Proben waren etwa 2% höher und überschritten einmal den Wert von 27%. Im zweiten Versuchsjahr lagen die Feuchtwerte insgesamt niedriger als im Jahr davor. Dabei wur-

de im März der durchschnittliche Höchstwert von 25,7% bei den kernseitig nach oben ausgerichteten Proben, und 28,1% bei der Vergleichsgruppe erreicht. Die restlichen Messungen lagen zwischen diesen Werten und den trockensten Messwerten von etwa 20% im Hochsommer.

Im Winter des dritten Versuchsjahres lag die Holzfeuchte von Dezember 1998 bis März 1999 bei den tangentialseitig nach oben ausgerichteten Proben geringfügig über 30%. Die kernseitig nach oben ausgerichteten Proben erreichten in dieser Zeit den Höchstwert von 28,6% Holzfeuchte.

Nach Abschluss der regelmäßigen Feuchtemessung wurde eine Überprüfung der elektrischen Holzfeuchtemessung durch einen Vergleich mit Darrproben an Fichtenholz vorgenommen. Dabei zeigte sich, dass das eingesetzte Feuchtemessgerät zu hohe Feuchtwerte ermittelte. Da bis auf wenige Ausnahmen im unteren Feuchtebereich alle elektrisch ermittelten Feuchtwerte oberhalb der Darrwerte lagen, ist von einem systematischen Fehler bei den elektrischen Feuchtwerten auszugehen. Niedrigere Darrprobenwerte aus dem unzerstörten Holzbereich zwischen den Messfeldern im Vergleich zu den Darrproben aus den Messfeldern wiesen zudem auf eine Beeinflussung der Holzfeuchte durch die Messstifte hin. Dieser Einfluss ist im Vergleich zum Fehler des Messgerätes jedoch als deutlich geringer anzusehen.

Auch wenn davon abgesehen wurde, aufgrund der einmaligen Überprüfung alle zuvor elektrisch ermittelten Werte durch einen Korrekturfaktor zu reduzieren, können die Ergebnisse dieser Überprüfung bei der Beurteilung hoher Feuchten im Verlauf der dreijährigen Aufzeichnungen herangezogen werden.

Die Untersuchungen zeigen weiterhin, dass bei den Lärchenhölzern die Wiederbefuchtung in den Wintermonaten im Vergleich zur Fichte reduziert ist. Die bei der Überprüfung der elektrischen Messwerte festgestellte Feuchterhöhung durch den Einfluss der Messstifte kann auch hier angenommen werden. Somit dürften die tatsächlichen Feuchtwerte im unverletzten Holz niedriger sein.

Auswertung 2007

Im Frühjahr 2007 wurde der gesamte Versuchsaufbau vor dem Probenaufchnitt visuell bewertet. Dabei zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Fichten- und Lärchenhölzern. Während bei den Fichtenholzproben schon äußerlich Bereiche mit deutlicher Holzzerstörung erkennbar waren, konnten bei den Lärchenhölzern – abgesehen von der Oberflächenvergrauung – keine Veränderungen festgestellt werden. Um erste Informationen über den inneren Bereich der Probekörper zu erhalten, erfolgten anschließend stichprobenartig Schnitte quer zur Längsrichtung an zufällig ausgewählten Stellen bei 4 ebenfalls zufällig ausgewählten Lärchenhölzern. Auch hierbei konnten keine Anzeichen für Holzzerstörung festgestellt werden.

Bei der folgenden Auswertung wurden weitere Hölzer vom Hirnende quer zur Längsrichtung bis zur Mitte der Probekörper in Scheiben gesägt. Begonnen wurde jeweils mit einer Scheibe bei 2,5 und 5,0 cm, ausgehend vom Versuchsaufbau nach Süden ausgerichteten Hirnende. Alle weiteren Scheiben wurden in einem Abstand von 5 cm ab-



Konstruktiver Holzschutz und die Verwendung von Lärchen-Kernholz lassen dauerhafte Konstruktionen in der Gebrauchsklasse GK 3 zu. Foto: Müller

getrennt. Zunächst wurden sechs der 18 Hölzer aufgeschnitten. Davon waren jeweils drei Hölzer mit der Tangentialseite und drei mit Kernseite nach oben ausgerichtet. Die Auswertung ergab lediglich bei einem Probekörper im Abstand von 2,5 cm und 5 cm vom Hirnende einen Pilzbefall von etwa 1% der Querschnittsfläche. Bereits 10 cm vom Hirnholz entfernt, war kein Befall mehr zu erkennen (Tabelle). Alle anderen Lärchenprüfkörper wiesen keinen Pilzbefall auf. Dies gilt auch für das Holz an Trockenrissen. Dieses war durch eingelagertes Material (Schmutz, Staub, Niederschlagsverunreinigungen) verfarbt, ließ aber keinen Pilzbefall von den Rissflanken her erkennen. Aufgrund dieser Erkenntnis wurde beschlossen, keine weiteren Probenaufschnitte vorzunehmen und die Versuchseinheiten so bestehen zu lassen, um sie zu einem späteren Zeitpunkt erneut zu bewerten.

Ein völlig anderes Bild ergab sich dagegen bei den Fichtenhölzern. Die Probe beider Versuchsvarianten waren vom Hirnholz ausgehend stark zerstört. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Auswertung bis zum Abstand von 50 cm vom Hirnende dargestellt.

Diskussion

Der Versuchsaufbau ist nach der Norm DIN 68800 in die Gebrauchsklasse (GK) 3 (d. h. direkt bewitterter Außenbereich ohne Erdkontakt) einzuordnen. Bei genauerer Betrachtung dieser Gebrauchsklasse zeigt sich jedoch eine enorme Bandbreite der möglichen Gefährdung. Eine senkrechte Anordnung von Holz (wie etwa bei einer Fassadenbekleidung) ist weit weniger gefährdet als etwa eine waagrechte Anordnung (wie bei einem Terrassenbelag).

Negativ können sich hierbei Anordnungen auswirken, die eine rasche Rücktrocknung nach Niederschlägen behindern. Zu nennen wären hier z. B. Zapfenverbindungen ohne konstruktive Schutzvorkehrungen zur Ableitung von Wasser oder etwa Riegel-Pfostenverbindungen mit unmittelbarem Kontakt der Hölzer – also ohne Abstandhalter konstruierte Verbindungen. Auch sind aus der Praxis bei waagerechten Bohlenbelägen Überfaltungen bekannt, bei denen sich die Bohlen L-förmig überlagern. Dadurch kann in die Anschlussfuge eingedringenes Wasser nur deutlich verzögert aus der Konstruktion

austrreten. Letzteres Beispiel kommt dem Doppeltest in den Untersuchungen von Rapp und Augusta sehr nahe. In deren waagrecht Prüfanordnung (ohne Erdkontakt) sind aufgrund der hohen Holzfeuchte in dieser (zu Prüfzwecken absichtlich erfolgten Fehl-) Konstruktion nahezu alle Holzarten nach sieben Jahren durch Fäulnis angegriffen – je nach Holzart jedoch unterschiedlich stark.

Die aktuelle Bewertung der Untersuchungen von Rapp und Augusta lässt sich wie folgt zusammenfassen: Die meisten der geprüften Hölzer zeigen eine Dauerhaftigkeit im Bereich wie bisher angenommen. Für Kernholz aus Lärche und Douglasie ist nach sieben Jahren Expositionszeit außerhalb der Erde zwar noch keine endgültige Dauerhaftigkeitseinstufung möglich, es ist jedoch im Vergleich zur bisherigen Klassifizierung („mäßig bis wenig dauerhaft“) für Lärche eine verbesserte Einstufung ohne Erdkontakt im Vergleich zu einer Erdkontaktverwendung zu erwarten.

In den hier beschriebenen Versuchen ist die waagrecht Anordnung der Hölzer gegenüber einer vertikalen Ausrichtung zunächst als stärker gefährdet anzusehen, wie sie z. B. bei dem Handlauf eines Geländers, einer Treppe oder einer Brücke auftritt. Eine Überlappung der Prüfkörper (wie bei der Versuchsanordnung Augusta/Rapp) wurden jedoch bewusst vermieden, um eine Belas-

tungssituation zu schaffen, die der GK 3 unter Ausschöpfung des möglichen baulichen Holzschutzes entspricht. Die offensichtlich größere Holzzerstörung bei den Versuchen von Augusta und Rapp nach sieben Jahren gegenüber den hier präsentierten Ergebnissen nach elf Jahren sind also dem baulichen Holzschutz zuzuschreiben.

Schlussfolgerungen

Normen und Regelwerke im Bauwesen gehen davon aus, dass die möglichen Stand der Technik beachtet. Bei Holzkonstruktionen darf folglich von einer weit gehenden Ausschöpfung des baulichen Holzschutzes ausgegangen werden. Erst wenn alle wirtschaftlich vertretbaren Maßnahmen des baulichen Holzschutzes keinen ausreichenden Schutz einer Konstruktion durch die natürliche Dauerhaftigkeit erwarten lassen, sollten zusätzlich zum baulichen Holzschutz chemische Maßnahmen in Erwägung gezogen werden.

Dies vorausgesetzt, lassen sich aus den Versuchsergebnissen weitere Möglichkeiten für den Einsatz der Holzart Lärche im Bereich der Gebrauchsklasse GK 3 ohne eine chemische Holzschutzbehandlung ableiten. Neben senkrecht angeordneten Konstruktionsteilen wie etwa aufgeständerten Pfosten oder Außenfassaden können auch waagrecht konstruierte Bauteile mit unbehandeltem Lärchenholz viele Jahre der Witterung widerstehen.

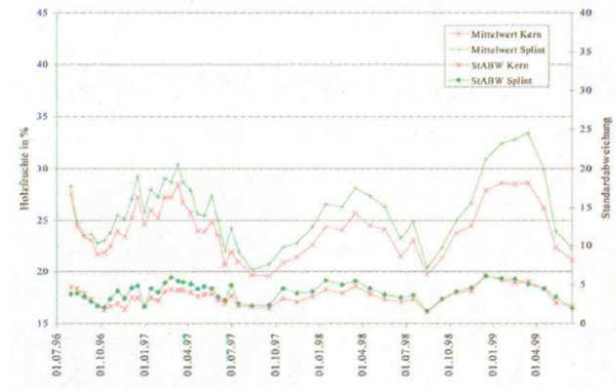


Abbildung 1: Feuchteverlauf im Lärchenholz (oben) und Standardabweichungen (unten). Grün = tangentiale Schnittflächen nach oben, rot = nach unten.

Befallene Querschnittsfläche [%] in Abhängigkeit vom Abstand zum Hirnende

Versuchseinheit (cm)		2,5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Fichte, Splintholz (Tangentialseite oben)	mittel	80	59	33	22	18	18	19	17	17	16	17
	min.	62	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	max.	100	99	93	85	77	76	80	82	75	67	68
Fichte, Kernholz (Radialseite oben)	mittel	78	48	16	8	6	6	7	7	6	7	7
	min.	41	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	max.	98	92	37	32	29	27	27	26	26	28	28
Lärche, gesamt	mittel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	max.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Dr. Johann Müller, Dörpen, ist Fachjournalist und Sachverständiger für Holz und Holzschutz.

Diplom-Forstwirtin Dr. Ulrike Augusta, Westergellersen, ist beratend tätig im Bereich Forst, Ressourcenmanagement und Umweltbildung.

Dr. Andreas O. Rapp ist Professor am Institut für Berufswissenschaften im Bauwesen (Leibniz Universität Hannover) in Hannover.