

Wie dauerhaft ist die Sibirische Lärche?

Wissenschaftliche Untersuchungen am VTI in Hamburg bestätigen praktische Erfahrungen

Von Mathias Rehbein* und PD Dr. Gerald Koch**, Hamburg

Im Handel werden aktuell die Sortimente Europäische Lärche (*Larix decidua*, LADC) und Sibirische Lärche (*Larix sibirica*, L. *gmelinii*, LAGM) angeboten. Aufgrund der Wuchsbedingungen in Sibirien, die zu einem besonders feinen und gleichmäßigen Jahrringaufbau mit hohem Spätholzanteil bei der Sibirischen Lärche führen, sind insbesondere bei der natürlichen Dauerhaftigkeit bessere Werte im Vergleich zur Europäischen Lärche zu erwarten. In der DIN EN 350-2 ist die Sibirische Lärche bisher nicht gesondert aufgeführt. Die gelisteten Arten *L. decidua*, *L. kaempferi*, *L. x eurolepis* und *L. occidentalis* werden als mäßig bis wenig dauerhaft (DHK 3 bis 4) eingestuft.

Um die natürliche Dauerhaftigkeit des Kernholzes der Sibirischen Lärche beurteilen zu können, wurden im Jahr 2007 an der damaligen Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft in Hamburg (BFH) umfangreiche Laborprüfungen entsprechend CEN/TS 15 083-1:2005 (Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Bestimmung der natürlichen Dauerhaftigkeit von Vollholz gegen Holz zerstörende Pilze, Prüfverfahren – Teil 1: Basidiomyceten) und DIN EN 350-1:1994 (Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz. Teil 1: Grundsätze für die Prüfung und Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit von Holz) durchgeführt.

Das Untersuchungsmaterial bestand aus 30 Brettabschnitten (240 Prüfkörper) unterschiedlicher Stämme aus drei Herkunftsgebieten in Sibirien (Irkutsk, Lesosibirsk, Ust Ilmsk) und wurde 16 Wochen gegen einen Holzabbau durch die Prüfpilze *Coniophora puteana*

* Diplom-Holzwirt Mathias Rehbein ist Wissenschaftlicher Angestellter am Johann-Heinrich-von-Thünen-Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie (HTB), Fachbereich Holzqualität und Holzabbau durch Pilze; laufende Promotion an der Universität Hamburg.
** Privatdozent Dr. Gerald Koch ist Wissenschaftlicher Oberrat am HTB des VTI, Fachbereich Holzigenschaften und Holzstruktur.

Die Autoren danken dem Gesamtverband Deutscher Holzhandel für die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials.

na und *Trametes (Coriolus) versicolor* getestet.

Die natürliche Dauerhaftigkeit des Kernholzes der Sibirischen Lärche der untersuchten Herkunftsgebiete Irkutsk, Lesosibirsk und Ust Ilmsk wurde durch eine Variation der Einzelproben entsprechend den Dauerhaftigkeitsklassen 1 (= „sehr dauerhaft“) bis 4 (= „wenig dauerhaft“) charakterisiert. Entsprechend der Auswertung nach DIN EN 350-1 konnten die Prüfkörper aus dem Herkunftsgebiet Irkutsk in die Dauerhaftigkeitsklasse 2 (= „dauerhaft“), die der Herkunftsgebiete Lesosibirsk und Ust Ilmsk in die Dauerhaftigkeitsklasse 3 (= „mäßig dauerhaft“) eingestuft werden. Die Ergebnisse der Dauerhaftigkeitsprüfung für die drei untersuchten Kollektive Sibirische Lärche ergaben somit eine bessere Einstufung als die in der Norm DIN EN 350-2 angegebene Klassifizierung der Europäischen, Japanischen und Nordamerikanischen Lärche (Dauerhaftigkeitsklassen 3 bis 4) (siehe Holz-Zentralblatt Nr. 22, 2007).

Durch ergänzende Extraktstoffbestimmungen sowie Jahrringmessungen konnte die Ursache für die erhöhte Dauerhaftigkeit der Sibirischen Lärche im Wesentlichen auf eine erhöhte Synthese und Einlagerung von phenolischen/flavonoiden Inhaltsstoffen und weniger auf einen signifikanten Zusammenhang zwischen Rohdichte/Jahrringanzahl zurückgeführt werden.

Da die quantitative Analyse der Holz-inhaltsstoffe für den Holzhandel, insbesondere beim Einkauf bzw. im Zuge der

Qualitätssortierung, nicht als praktikabel anzusehen ist, wurde im Jahr 2009 ein stark erweiterter Versuch mit einem handelsüblichen Sortiment Sibirischer Lärche durchgeführt. Ziel der weiterführenden Untersuchungen war es, neben einer Bestätigung der Dauerhaftigkeitsergebnisse, der Praxis Sortierkriterien an die Hand zu geben (z. B. entsprechende Rohdichteklassen), nach denen eine Qualitätssortierung der Sibirischen Lärche erfolgen kann.

Aktuelle Untersuchungen

Das Untersuchungsmaterial für die weiterführenden bzw. ergänzenden Versuche wurde vom Gesamtverband Deutscher Holzhandel (GD Holz) bereitgestellt. Um die Laborprüfungen möglichst praxisnah zu gestalten, erfolgte keine Vorsortierung entsprechend der Herkunftsgebiete (wie es 2007 der Fall war), da Informationen über lokale Herkünfte für den Endverbraucher in der Regel nicht verfügbar sind. Die aktuellen Untersuchungen wurden im Vergleich zu den Prüfungen aus dem Jahr 2007 erheblich erweitert, indem eine größere Anzahl an Prüfkörpern (400 gegenüber 240 im ersten Versuch) sowie ein weiterer Prüfpilz (*Oligoporus [Poria] placenta*, Braunfäule) verwendet wurden. Zusätzlich wurden umfangreiche quantitative Extraktstoffbestimmungen (Accelerated Solvent Extraction vom Typ ASE 200, DIONEX) sowie Jahrringmessungen inklusive Rohdichtebestimmung durchgeführt, um der Praxis eine Qualitätssortierung innerhalb des Handelssortimentes Sibirische Lärche zu ermöglichen.

Dauerhaftigkeitsprüfung

Die Bestimmung der Dauerhaftigkeit wurde in Anlehnung an DIN EN 350-1:1994 (Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz), DIN CEN/TS 15 083-1:2005 (Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten) und EN 113:1996 (Prüfverfahren zur Bestimmung der vorbeugenden Wirksamkeit gegen Holz zerstörende Basidiomyceten) im Laborversuch durchgeführt.

Es wurden zur Bestimmung der natürlichen Dauerhaftigkeit drei unterschiedliche Prüfpilze verwendet.

Zum einen der nach EN 113 obligatorische Prüfpilz *Coniophora puteana* (Schumacher ex Fries), Karsten (Stamm BAM Ebw. 15), als zweiter Prüfpilz *Oligoporus (Poria) placenta* (Fries), Cooke sensu J. Eriksson, (Stamm FPRL 280) und als zusätzlicher Prüfpilz *Coriolus versicolor* (Linneus), Quelet (Stamm CTB 863 A). Bei den Prüfpilzen handelt es sich um Basidiomyceten, welche als Standard-Prüfpilze Verwendung finden.

Coniophora puteana, im Volksmund als Brauner Kellerschwamm bekannt, befällt bevorzugt Nadelholz, ist aber auch in ständiger Massenverlust bei Laubhölzern hervorgerufen. Er ist einer der bedeutendsten Holz abbauenden Gebäudepilze in Mitteleuropa und gilt als der häufigste Hausfäuleerreger in Neubauten (bedingt durch die anfänglich erhöhte Holzfeuchtigkeit im Neubau). Des Weiteren kommt er in feuchten Altbauten vor und befällt Boote, Masten und Fenster, benötigt dort aber eine Holzfeuchte von mindestens 21,5 % (Optimum u=36 bis 210 %) (Huckfeldt und Schmidt 2006).

Der zweite Prüfpilz, *Oligoporus (Poria) placenta* oder Rosafarbener Saftporling zählt zu den gebräuchlichen Testpilzen bei Nadelholz-Prüfungen und bewirkt eine intensive helle Braunfäule.

Beim Braunen Kellerschwamm und dem Rosafarbenen Saftporling handelt es sich um Braunfäuleerreger, die Cellulose, Hemicellulosen und Pektine enzymatisch abbauen. Lignin bleibt im Holz vorhanden (Braunfärbung). Beim Trocknen des abgebauten Holzes kommt es bedingt durch den Celluloseabbau zu starker Rissbildung (Würfelbruch), bis hin zum pulverigen Zerfall der gesamten Probe.

Auf mikroskopischer Ebene ist der

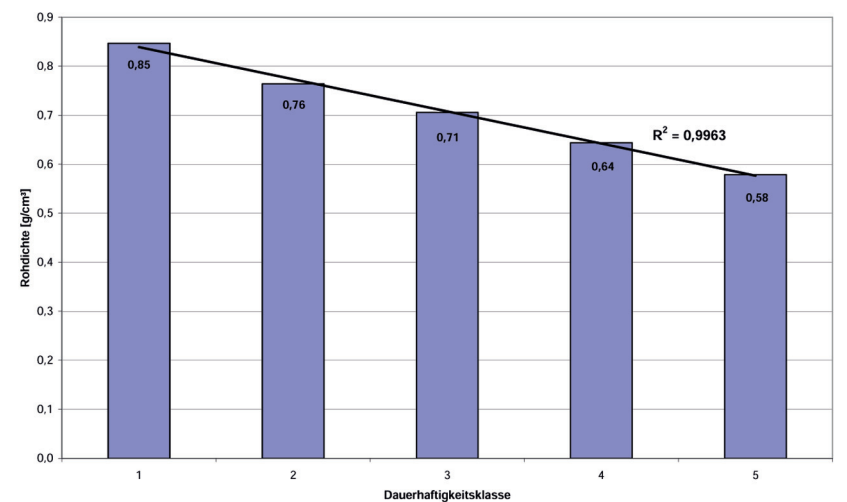


Abbildung 1 Rohdichtemittelwerte (Klima 20 °C/65 % rel. LF) entsprechend den ermittelten Dauerhaftigkeitsklassen dargestellt

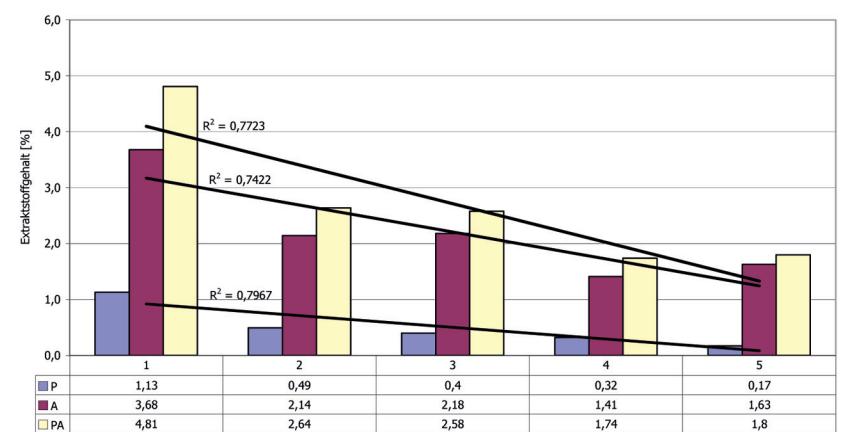


Abbildung 2 Prozentualer Extraktstoffgehalt nach Dauerhaftigkeitsklassen dargestellt. Darstellung auf X-Achse: 1 bis 5 = Dauerhaftigkeitsklasse; P = Petroläther; A = Aceton/Wasser (9:1); PA = Summe P + A

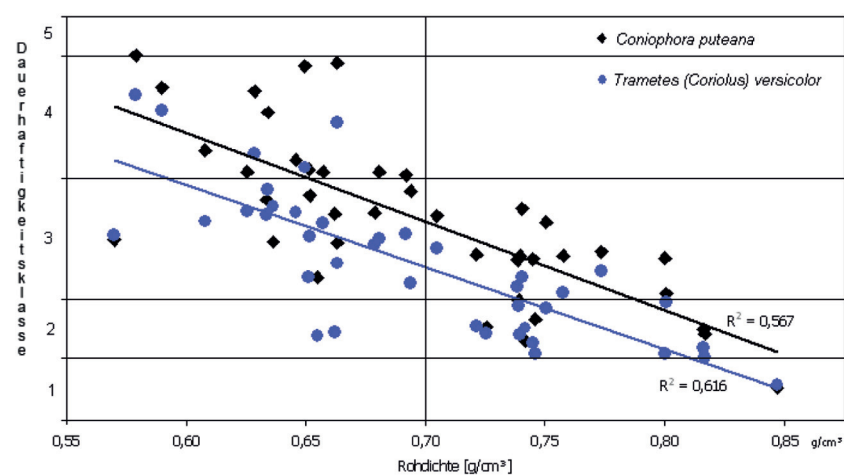


Abbildung 3 Dauerhaftigkeitsklassen nach Rohdichte abgebildet, ab einer Rohdichte von 0,70 g/cm³ lagen alle Proben im Bereich ≤DHK 3

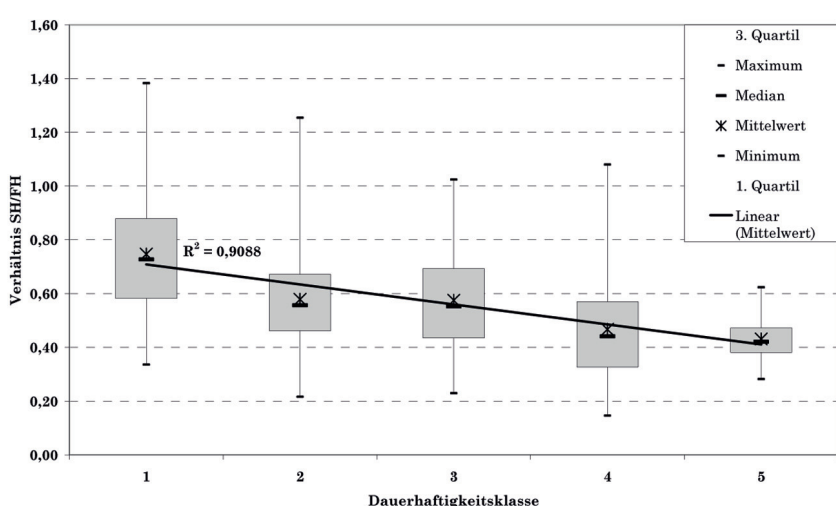


Abbildung 4 Jahrringanalyse; Verhältnis Spätholz/Frühholz entsprechend der Dauerhaftigkeitsklassen dargestellt. Eine hohe Verhältniszahl entspricht einem höheren Spätholzanteil
Grafiken: Rehbein

Holzabbau im polarisierten Licht durch die Abnahme der Doppelbrechung kristalliner Bereiche der Cellulose infolge des Celluloseabbaus zu erkennen (nicht im Anfangsstadium eines Befalls).

Es erscheint wichtig darauf hinzuweisen, dass es im Verlauf eines Braunfäulebefalls zu einem schnellen Verlust der mechanischen Eigenschaften kommt; ein eindeutiger Hinweis auf den Holzabbau, wie z. B. spürbarer Masseverlust oder Verfärbungen des Befallsstückes, aber erst im späteren Befallsstadium auftritt.

Trametes versicolor (auch *Coriolus versicolor*) als Schmetterlings-Tramete bekannt, ist ein hauptsächlich an abgestorbenem Laubholz (Saprophyt, gerne Buche) auftretender Weißfäuleerreger, der lagerndes Rundholz, aber auch im Freien verbautes Holz wie z. B. Pfähle, Bahnschwellen und Gartenhölzer befällt (Schmidt 1994).

Bei einem Weißfäulebefall wird zwischen der selektiven Delignifizierung und einer Simultanfäule unterschieden. Bei der selektiven Delignifizierung findet, wie der Name andeutet, insbesondere im Anfangsstadium ein bevorzugter Abbau des Lignins statt. Mikroskopisch kann ein Abbau im Bereich der Mittellamelle/Primärwand und somit ein Auflösen des Zellverbundes beobachtet werden.

Die Abbauvorgänge bei einer Simultanfäule sind weniger spezialisiert, es kommt zu einem simultanen (gleichzeitigen) Abbau von Lignin, Cellulose und Hemicellulosen. Auf mikroskopischer Ebene ist bei einem Weißfäulebefall im Querschnitt ein simultaner Abbau der Zellwände, beginnend mit den tangential und nachfolgend den radial verlaufenden Zellwänden sowie der Mittellamelle, zu erkennen. Im Längsschnitt sind die typischen durch enzymatischen Abbau erzeugten Zellwanddurchbrechungen und Aushöhlungen der Zellwand i. d. R. mikroskopisch nachweisbar.

Der entscheidende Unterschied zum Holzabbau durch einen Braunfäuleerreger liegt im Abbau des Lignins, wodurch sich das Holzgewebe im Laufe des Pilzbefalls eher weißlich verfärbt (Cellulose) und einen weichen, faserigen Zustand einnimmt. Die mechanischen Eigenschaften des Holzes bleiben im Vergleich zur Braunfäule länger erhalten.

Jahrringanalyse

Um den Einfluss der Jahrringbreite auf die natürliche Dauerhaftigkeit des handelsüblichen Sortimentes Sibirische Lärche zu untersuchen, wurde die Anzahl der Jahrringe sowie deren Früh- und Spätholzanteil lichtmikroskopisch bestimmt (Abbildung 4). Die repräsentativen Proben (Parallelproben zur Feuchtekontrolle) mit einer definierten Querschnittsfläche von 15 × 25 mm² wiesen im Durchschnitt 26 Jahrringe (Minimum = 15, Maximum = 52) auf.

Quantitative Extraktstoffbestimmung

Für die quantitative Bestimmung der Extraktstoffgehalte wurden repräsentative Prüfkörper (Parallelproben zur Feuchtekontrolle) aus den zuvor ermittelten Dauerhaftigkeitsklassen ausgewählt. Die unbehandelten Referenzproben wurden zunächst gemahlen (definierte Partikelgröße von 3 mm) und anschließend mithilfe einer ASE-Einrichtung (Accelerated Solvent Extraction) sukzessive mit Lösungsmitteln (Petroläther, Aceton/Wasser [9:1]) extrahiert. Im Anschluss an die Extraktion wurden jeweils zwei Parallelen einer Probe (je 10 ml) zur gravimetrischen Bestimmung der gelösten Holz-inhaltsstoffe in einer Aluschale auf einer Heizplatte bei 30 bis 40 °C zum Abdampfen des jeweiligen Lösungsmittels erwärmt. Im nächsten Schritt wurde der Rückstand in einem Exsikkator abgekühlt, mit einer Analysenwaage gravimetrisch bestimmt und mit dem Darrgewicht der Einwaage ins Verhältnis gesetzt. Die prozentuale Ausbeute an extrahierten Inhaltsstoffen wurde mit den zuvor ermittelten Ergebnissen der Dauerhaftigkeitsprüfung für die einzelnen Prüfkörper verglichen und ist in Abbildung 2 dargestellt.

Ergebnisse

Die erweiterten Untersuchungen zur Dauerhaftigkeit des Kernholzes der Sibirischen Lärche bestätigen die vorliegenden Ergebnisse aus dem Jahr 2007 (vgl. HZ Nr. 22 vom 1. Juni 2007). Im Rahmen der aktuellen Prüfung konnte für ein handelsübliches Sortiment Sibirische Lärche, welches ohne Vorsortie-

Irreführung bei Bambus-Textilien

Mit der Kennzeichnung von Viskose als »Bambus« täuscht der Handel die Verbraucher

cg. **Produkte aus Bambus gelten als innovativ und umweltfreundlich – und sie lassen sich gut vermarkten. Doch in Textilien ist fast immer chemisch gewonnene Viskose verarbeitet.**

Seit einiger Zeit sind Textilien, insbesondere Strümpfe und Heimtextilien, bei verschiedenen Discountern erhältlich, die mit der Aufschrift „Bambus – die neue innovative Naturfaser“, oder ähnlichem, beworben werden. Teilweise werden in der Produktbeschreibung Eigenschaften wie „atmungsaktiv“ und „natürlich antibakteriell“ aufgezählt. Am 11. August war bei diversen „Bambus-frottier-Handtücher“ und -Duschtüchern im Wochenangebot von Aldi-Süd zu finden: „Der Einsatz von Viskose aus Bambus sorgt für eine erhöhte Wasseraufnahme und eine besondere Weichheit.“

Das diese Behauptungen wenigstens irreführend wenn nicht gar falsch sind, hat bereits 2008 die Verbraucherzentrale Berlin festgestellt (vgl. Holz-Zentralblatt Nr. 32 vom 8. 8. 2008, Seiten 869–870). Damals hat sie den Strumpfhändler Nur Die GmbH in Rheine und einige Einzelhändler abgemahnt, worauf der Hersteller eine Unterlassungsverpflichtung für die Zeit nach dem 31. März 2008 abgegeben hat. Inzwischen lautet sein Slogan: „Viskose (aus Bambus-Zellstoff) für einzigartige Weichheit und Farbstabilität. Wirkt temperaturschonend – wärmend im Winter und kühlend im Sommer.“

Basis jeder Viskosefaser ist stets Zellstoff, wobei es gleichgültig ist, ob dieser, wie üblich, aus Buchen- oder Fichtenholz gewonnen wird, oder eben aus Bambus. Ihre Eigenschaften, Farbe und Fasergeometrie können angepasst werden. Aufgrund des chemischen Herstellungsprozesses („Viskoseverfahren“)

sind die so erzeugten, regenerierte Zellulosefasern, Endlosfasern und Spinnfasern, als „Viskose“ zu benennen. Das Textilkennzeichnungsgesetz kennt zwar noch weitere Bezeichnungen für Textilien aus Zellulosefasern, beispielsweise „Cupro“ (Kupfer-Ammoniak-Verfahren) und „Modal“ (geändertes Viskoseverfahren, Fasern mit hoher Reißkraft und hohem Modul in feuchtem Zustand), andere Materialangaben sind jedoch nicht erlaubt (vgl. §3.3: „Die (...) vorgeschriebenen Bezeichnungen dürfen, auch in Wortverbindungen oder als Eigenschaftswort, für andere Fasern nicht verwendet werden.“). Eine falsche Angabe kann als Ordnungswidrigkeit mit einer Geldbuße belegt werden.

Eine nicht unerhebliche Zahl von Verbrauchern möchte aber auf der Haut keine Textilien aus Chemiefasern tragen. Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Materialien haben jedoch die wenigsten. Sie verlassen sich deshalb auf die Angaben der Hersteller. Bei Aldi-Süd ist dies besonders verwirrend, denn der Anteil der Viskose (mutmaßlich aus Bambus) beträgt ohnehin nur 36 %, der weitaus größere Anteil (64 %) ist Baumwolle.

Sara Stalder, Geschäftsführerin der Stiftung für Konsumentenschutz, äußert sich zur Vermarktung von „Bambus-Textilien“ und deren Kennzeichnung im Textilhandel in der Online-Ausgabe der Schweizer Konsumenten- und Beratungszeitschrift „Beobachter“ (Nr. 6 vom 11. August); sie spricht von „bewusster Irreführung“. Das Endprodukt habe praktisch nichts mehr mit dem Ausgangsstoff gemein.“ Rolf Langenegger, Geschäftsführer von GineteX, der Arbeitsgemeinschaft für Textilkennzeichnung in der Schweiz, ergänzt im selben Beitrag: „Echte Bambusfasern kommen selten vor. Korrekterweise müssten die meisten Anbieter ihre Bam-

bustextilien als ‚Viskose‘ kennzeichnen, ohne den Zusatz ‚Bambus‘.“ Dass sie es nicht tun, führt Langenegger auf Marketingüberlegungen zurück: „Das grüne Image des Bambus verkauft sich einfach besser.“

Die „Tukan“-Produkte von Aldi-Süd sind zusätzlich mit dem Label „Textiles Vertrauen“ versehen. Dieses sagt jedoch nichts über Bambus als Materialbasis aus, sondern bestätigt lediglich das Einhalten von Schadstoff-Grenzwerten. Bemerkenswert ist, dass das belgische Textil-Forschungsinstitut Centexbel, welches das „Öko-Tex“-Label an den Aldi-Lieferanten vergibt, auf der eigenen Website über den „Schwindel mit Bambus“ informiert: Es wird davor gewarnt, derartig gekennzeichnete Produkte in die USA einzuführen, denn die US Federal Trade Commission (FTC, für die Zusammenschlusskontrolle und den Verbraucherschutz zuständige Bundesbehörde) hat Mitte August 2009 diese Falsch-Deklaration als rechtswidrig eingestuft.

Doch offenbar sind nicht alle Bambus-Textilien aus Viskose-Kunstfasern. Die Fachzeitschrift „Textil World“ berichtete im April (Online-Ausgabe) über die Luzerner Litrax AG, die in kleinem Maßstab und ausschließlich mithilfe von mechanischen Prozessen und Enzymen Bambus in ein Leinen ähnliches Textil umwandelt, „Litrax One“ oder „Bio-Bambus-Faser“ genannt. Der Schweizer Unternehmer Felix Stutz gründete 2005 das Unternehmen und seit 2007 sollen die Fasern verfügbar sein. Doch Stutz räumt ein, dass die Faser sehr widerspenstig ist und es einer Vielzahl von Bearbeitungsschritten vom Faseraufschluss bis zum Extrahieren bedarf. Außerdem sei die Faser sehr uneinheitlich und schwer zu verspinnen.

zogen auf die Extraktstoffgehalte der einzelnen Kollektive auf (Abbildung 2).

Zusammenfassung

Die aktuelle Dauerhaftigkeitsuntersuchung eines handelsüblichen Sortimentes Sibirischer Lärche in Anlehnung an DIN EN 350-1:1994, DIN CEN/TS 15083-1:2005 und EN 113:1996 bestätigt die vorliegenden Ergebnisse aus dem Jahr 2007 und belegt, dass das Kernholz der Sibirischen Lärche im Vergleich zur Europäischen Lärche durch eine bessere Dauerhaftigkeit charakterisiert wird (vgl. HZ Nr. 22 vom 1. Juni 2007).

Durch ergänzende quantitative Extraktstoff- und Rohdichtebestimmungen sowie Jahringmessungen erfolgte eine grundlegende Beurteilung des untersuchten Sortimentes hinsichtlich der maßgebenden, die Dauerhaftigkeit beeinflussenden Faktoren. Aufgrund der erzielten Ergebnisse, insbesondere der signifikanten Korrelation zwischen Rohdichte und Dauerhaftigkeit empfiehlt sich eine Rohdichte-Vorsortierung der Sibirischen Lärche für eine praxisnahe Zuordnung bzw. Beurteilung ihrer natürlichen Dauerhaftigkeit. Die Untersuchungen haben im Detail ergeben, dass Proben mit einer Rohdichte von $\geq 0,70 \text{ g/cm}^3$ Dauerhaftigkeitsklasse ≤ 3 (= „mäßig dauerhaft“) aufweisen und somit deutlich besser eingestuft werden können als die in der DIN EN 350-2:1994 für das Handels-sortiment Lärche angegebenen Dauerhaftigkeitsklassen 3 bis 4 (= „mäßig“ bis „wenig dauerhaft“).

Bei den angewendeten Prüfverfahren handelt es sich um Laborprüfungen gegen Holz abbauende Basidiomyceten (Pilze), eine Prüfung der Sibirischen Lärche hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit gegen Moderfäulepilze (CEN/TS 15083-2:2005) bzw. eine Freilandprüfung im Erdkontakt entsprechend (EN 252:1989) steht noch aus.

Literatur

CEN/TS 15083-1:2005: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Bestimmung der natürlichen Dauerhaftigkeit von Vollholz gegen Holz zerstörende Pilze, Prüfverfahren-Teil 1: Basidiomyceten.

Greenpeace wehrt sich gegen Anschuldigen in Ikea-Buch

Ein Drittel des Ikea-Holzbedarfs aus illegalen Rodungen

Am 15. August hat Beate Steffens von Greenpeace Deutschland in einer Stellungnahme auf die Anschuldigungen von Johan Stenebo in seinem Buch „Die Wahrheit über Ikea“ reagiert. Konkreter Anlass war die Ausstrahlung eines Beitrags in der Reihe „Titel Thesen Temperamente“ am 15. August im deutschen Fernsehen. Stenebo äußert sich laut Steffens auch über Greenpeace. „Es gibt einige Aussagen in dem Buch, die wir richtigstellen und kommentieren wollen.“

„In dem Buch gibt es aber aus unserer Sicht an mehreren Stellen, Greenpeace betreffend, missverständliche oder sogar unwahre Aussagen. Die Aussage, dass Greenpeace zu den Beschützern des Konzerns gehört (S. 243), ist eine missverständliche Behauptung. Eine Vertiefung der Kooperation (S. 243 und 244), die Herr Stenebo beschreibt, gibt es nicht. Auch ist Ikea für Greenpeace kein wichtiger Kooperationspartner, es gibt keine Kooperation oder Zusammenarbeit mit Ikea, dies sind missverständliche Behauptungen von Herrn Stenebo.“

Gab es Treffen zwischen Ikea-Managern und Greenpeace, wie es in dem Buch steht?

Greenpeace führt Gespräche mit vielen Unternehmen, um sie schon vor einer Kampagne oder einer Aktivität zum Umdenken zu bringen, im letzten Jahr z. B. Adidas mit der Einkaufspolitik für Leder im Amazonas. Greenpeace führte in den letzten 20 Jahren mehrfach Gespräche mit Ikea, die immer den Schutz der Umwelt innehalten. Ikea wird von Greenpeace auch klar als Umweltzerstörer benannt, wenn wir dafür Belege haben. (...)

Wurde auf Anregung von Greenpeace ein Projekt verabredet, bei dem Ikea eine bestimmte Summe zur Erfassung und Kartografierung von Urwäldern an Global Forest Watch gibt?

Es wurde kein gemeinsames Projekt verabredet. Sowohl Global Forest Watch als auch das Projekt zur Kartografierung waren vorher entstanden. Ikea wandte sich an Greenpeace, da es Umweltschutz finanziell unterstützen wollte. Greenpeace machte klar, dass es wie immer keine Spenden von Unternehmen annimmt. Greenpeace-Kampagner Christoph Thies schlug vor, wenn sich Ikea für den Schutz von Urwäldern engagieren wolle, das Projekt Global Forest Watch zu unterstützen. Das Projekt zur Kartografierung der Urwälder erschien als sinnvolle Maßnahme, denn nur wenn man Karten von Urwäldern erstellt, kann man auch die Gebiete schützen. Das Projekt Global Forest Watch war unabhängig von Greenpeace entstanden und wurde vom World Resource Institute gegründet. (...)

Stenebo behauptet, dass 1/3 des Holzbedarfs von Ikea aus illegalen Rodungen kommt?

Wir haben bei zahllosen Holzfirmen deren illegale Praktiken angeprangert und haben auch immer wieder erfolgreich Gespräche geführt und die Unternehmen von einer Änderung ihrer Praktiken überzeugt. Sollte die Behauptung von Herrn Stenebo über Ikea richtig sein, wäre dies ganz klar eine nicht akzeptable Umweltzerstörung. Wir haben dazu aber bisher keine Hinweise. Wenn wir diese hätten, würden wir selbstverständlich nicht schweigen. Ikea muss sich umgehend zu diesen Vorwürfe

Wie dauerhaft ist die Sibirische Lärche wirklich?

Fortsetzung von Seite 847

rung nach regionalen Herkünften untersucht wurde, eine Einstufung entsprechend DIN EN 350-1 in die Dauerhaftigkeitsklasse 3 erfolgen. Insgesamt variieren die Ergebnisse der Dauerhaftigkeitsprüfung in Abhängigkeit von der Rohdichte (Ausgleichsfeuchte im Klima bei 20 °C/65 % rel. Luftfeuchtigkeit) der einzelnen Prüfkörper. Hölzer mit einer Rohdichte $< 0,70 \text{ g/cm}^3$ liegen im Bereich der Dauerhaftigkeitsklassen 2 bis 4 bis (5). Oberhalb einer Rohdichte von $> 0,70 \text{ g/cm}^3$ verliert sich die Streuung der Einzelwerte zunehmend, die Proben liegen alle im Bereich der Dauerhaftigkeitsklasse 3 und besser (Dauerhaftigkeitsklassen 1 bis 3, siehe Abbildung 3).

Die Auswertung der Korrelation zwischen der physikalische Kenngröße Rohdichte und dem ermittelten Masseverlust der einzelnen Prüfkörper zeigt mit einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,99$ eine sehr hohe Signifikanz (Abbildungen 1). Im Jahr 2007 konnte dieser Zusammenhang aufgrund des geringeren Probenumfangs nicht so deutlich dargestellt werden, da bei abnehmender Individuenzahl die Extremwerte einen verstärkten Einfluss auf das Gesamtergebnis haben.

In den Prüfungen aus dem Jahr 2007 ergab die Auswertung der Jahringbreiten ebenfalls keinen statistisch abgesicherten Zusammenhang zwischen den Jahringbreiten der Proben und den ermittelten Masseverlusten durch die verwendeten Prüfpilze. In der aktuellen Untersuchung (2009) wurde die Jahringanalyse, zusätzlich zur Auszählung der Jahringe, um die Vermessung der Früh- und Spätholzanteile ergänzt. Der prozentuale Anteil an Früh- und Spätholz wird neben einer genetischen Ausprägung im Wesentlichen von den individuellen Wuchsbedingungen (v. a. Klimaeinflüsse) eines Baumes bestimmt. Bei den Nadelhölzern nimmt mit abnehmender Jahringbreite (bis etwa 1 mm Breite) der Spätholzanteil zu. Da viele physikalische Eigenschaften mit der Dichte des Holzes korrelieren, hat

der prozentuale Anteil des Spätholzes einen direkten Einfluss auf die Holz-eigenschaften bzw. -qualitäten (Rehbein 2009).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen kann deutlich gezeigt werden, dass die Prüfkörper mit einer höheren Dauerhaftigkeit (geringerem Masseverlust) auch einen signifikant höheren Spätholzanteil aufweisen (Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,90$ für die Korrelation von Spätholzanteil und Dauerhaftigkeitsklasse, siehe Abbildung 4).

Die Auswertung der quantitativen Extraktstoffbestimmungen zeigt ebenfalls einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Dauerhaftigkeit und der gemessenen Konzentration an phenolischen/flavonoiden Inhaltsstoffen auf. Bereits die visuelle Ansprache der in Abbildung 5 dargestellten und nach den Ergebnissen der Dauerhaftigkeitsprüfung sortierten Proben zeigt, dass die Proben mit hohem Spätholzanteil, engen Jahringen und intensiver Färbung des Kernholzes tendenziell dauerhafter sind, als helle Proben mit weiten Jahringzuwachsen. Eine intensivere Farbgebung des Holzes muss u. a. auf die Einlagerung von phenolischen/flavonoiden Inhaltsstoffen zurückgeführt werden, die maßgeblich für die Dauerhaftigkeit des Kernholzes verantwortlich sind (Koch et al. 2007).

Um diesen Zusammenhang durch analytische Labormethoden zu bestätigen, erfolgte eine sukzessive Extraktion mit Petrolether und Aceton/Wasser (9:1). Der Extraktgehalt repräsentativer Proben wurde gravimetrisch bestimmt und mit den Ergebnissen der Dauerhaftigkeitsprüfung verglichen. Die Auswertung der Extraktstoffbestimmungen zeigt eindeutig eine Korrelation zu den Ergebnissen der Dauerhaftigkeitsprüfung auf. Die höchste natürliche Dauerhaftigkeit (DHK 1) korreliert mit dem höchsten bestimmten Extraktstoffgehalt. Insbesondere der Vergleich der Dauerhaftigkeitsklassen 2 bis 3 und 4 bis 5 weist signifikante Unterschiede be-



Abbildung 5 Prüfkörper (Sterilkontrollen) nach den ermittelten Dauerhaftigkeitsklassen (DHK) sortiert. Foto: VTI

CEN/TS 15083-2:2005: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Bestimmung der natürlichen Dauerhaftigkeit von Vollholz gegen Holz zerstörende Pilze, Prüfverfahren-Teil 2: Moderfäulepilze.
DIN EN 350-1:1994: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten. Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz. Teil 1: Grundsätze für die Prüfung und Klassifikation der natürlichen Dauerhaftigkeit von Holz.
DIN EN 350-2:1994: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten. Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz. Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa.
EN 113:1996: Prüfverfahren zur Bestimmung der vorbeugenden Wirksamkeit gegen Holz

zerstörende Basidiomyceten, Bestimmung der Grenze der Wirksamkeit.
EN 252:1989: Freiland-Prüfverfahren zur Bestimmung der relativen Schutzwirkung eines Holzschutzmittels im Erdkontakt.
Huckfeldt, T. und Schmidt, O.: Hausfäule- und Bauholzpilze. Diagnose und Sanierung. R. Müller, Köln (2006) 377 S.
Koch, G.; Rehbein, M.; Lenz, M.-T.: Natürliche Dauerhaftigkeit Sibirischer Lärche. Holz-Zentralblatt 22 (2007) S. 593–594.
Rehbein, M.: Grundlagen des Quell- und Schwindverhaltens hölzerner Bauteile. In: Huckfeldt, T.; Wenk, H.-J. (Hrsg.) Holzfenster. R. Müller, Köln, 165–208, 2009.
Schmidt, O.: Holz- und Baumpilze. Springer, Berlin (1994) 246 S.