

Eigenschaftsprofil und Einsatzspektrum von schnellwachsenden Züchtungsprodukten (Hybridlärche) in der Holzverarbeitenden Industrie

Property profile and scope of application of fast-growing breeding products (hybrid larch) in the wood-processing industry

Projektleiter

Project leader:

Prof. Björn Weiß

Projektbearbeiter

Project team:

Philipp Flade,
Dr. Wolfram Scheiding,
Kordula Jacobs,
Marco Mäbert

Fördermittelgeber

Sponsor:

BMEL (FNR)

Projektpartner

Project partners:

Staatsbetrieb Sachsenforst
(Projektkoordinator);
TU Dresden, Institut für
Forstnutzung und Forst-
technik;
TU Dresden, Institut für
Pflanzen- und Holzchemie;
TU Dresden, Institut für
Forstbotanik und Forst-
zoologie

AUSGANGSSITUATION UND ZIELSTELLUNG

Die Nachfrage nach dem Rohstoff Holz ist in den letzten Jahren stetig gestiegen, bei zunehmender Abhängigkeit von Importen. Die Züchtung leistungsfähiger Sorten von geeigneten Wirtschaftsbaumarten bietet eine Möglichkeit, die Nachfrage durch inländische forstliche Produktion zu bedienen. Besonders bei Lärche hat die Züchtung erhebliche Fortschritte gemacht. Von den entstandenen Züchtungsprodukten steht nunmehr Forstvermehrungsgut der Kategorie „geprüft“ zur Verfügung, dessen Potenzial bisher noch weitgehend ungenutzt blieb.

Im Verbundprojekt sollte das Holz ausgewählter, zugelassener Züchtungssorten der Hybridlärche in Hinblick auf Sortierqualität sowie physikalische, chemische, biologische und mikrostrukturelle Holzeigenschaften bewertet werden. Die Hybridlärche *Larix x eurolepis* ist eine Kreuzung aus europäischer und japanischer Lärche. Weiterhin wurden verwendungsorientierte Ziele für die weitere Züchtungsarbeit definiert und Strategien zur verbesserten Erzeugung und Vermarktung von Vermehrungsgut erarbeitet.

Durch das IHD wurde das Teilvorhaben „Bewertung der Schnittholzqualität und Dauerhaftigkeit sowie Untersuchungen zur Verarbeitbarkeit für Holzwerkstoffe“ bearbeitet. Dessen Ziel war die Ermittlung eines umfassenden Eigenschaftsprofils zur Ableitung des potenziellen Einsatzspektrums der Züchtungssorten in der Massivholzverarbeitung sowie der Holzwerkstoffindustrie.

INITIAL SITUATION AND OBJECTIVE

The demand for wood as a source material has steadily been growing in recent years, with dependence on imports increasing. Breeding high-performing varieties of suitable commercial tree species represents a possibility to meet demand through domestic forestry production. Especially in larch, breeding has made remarkable progress. Reproductive forest material from the derived breeding products, graded “proven”, is now available, the potential of which has largely remained unused up to now.

In the joint project, the wood of selected and approved cultivars of hybrid larch was to be evaluated with a view to grading quality as well as physical, chemical, biological and microstructural wood properties. The hybrid larch *Larix x eurolepis* is a cross-breed between European and Japanese larch. Furthermore, application-oriented objectives were defined for further breeding, and strategies were elaborated for improved generation and marketing of the reproductive material.

The sub-project “Evaluation of sawn-timber quality and durability as well as investigations on the processability for wood-based materials” was dealt with by the IHD. Its goal was to establish a comprehensive property profile to derive the potential range of applications of the cultivars in solid-wood processing as well as in the wood-based industry.

VORGEHENSWEISE

Das Versuchsmaterial umfasste 14 Varianten, mit verschiedenen Zuchtsorten der Hybridlärche und Europäischer Lärche als Referenzen, die von vier Versuchsflächen des Staatsbetriebes Sachsenforst stammten. Es wurden wichtige verwendungsbezogene Eigenschaften, wie Schnittholzqualität, Rohdichte, makro- und mikrostruktureller Aufbau, natürliche Dauerhaftigkeit, Wasseraufnahmefähigkeit sowie Eignung zum Aufschluss zu Holzpartikeln und zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten untersucht.

ERGEBNISSE

Bei der Schnittholzsortierung nach der Tragfähigkeit nach DIN 4074-1 genügte der Großteil der Bretter (38 %) nicht der Sortierklasse S 7, und lediglich 7 % der Bretter erreichten die höchste Sortierklasse S 13. Bei der Sortierung nach dem Aussehen nach DIN EN 1611-1 entsprach der Großteil der Bretter (52 %) nur der zweitniedrigsten Klasse G2-3, aber kein Brett der höchsten Sortierklasse G2-0. Grund war meist die Astigkeit (schwarz umrandete Äste). Je nach Standort war die Sortierqualität der Varianten im Vergleich zur Referenz besser, schlechter oder ähnlich. Es ist anzunehmen, dass die Varianten bei höherem Alter und damit geringeren Jahrringbreiten bzw. geringerer Astigkeit bessere Schnittholzqualitäten aufweisen würden. Im Laborversuch wurde die natürliche Dauerhaftigkeit gegen holzerstörende Pilze (Basidiomyceten) gemäß DIN CEN/TS 15083-1 ermittelt. Bei allen neun Varianten war die Dauerhaftigkeit etwas geringer als von Europäischer Lärche, die laut DIN EN 350 der

APPROACH

The test material included 14 variants, with various cultivars of hybrid larch and European larch as references, which originated from four test sites in the Saxon-state-run Sachsenforst. Essential use-related properties were investigated, such as the sawn-timber quality, density, macro/micro-structure, natural durability, water absorbency as well as fitness for being broken up into wood particles and making wood-based panels.

RESULTS

In sawn-timber grading for load-bearing capacity acc. to DIN 4074-1, a large part of the boards (38 %) did not meet grading class S 7, and a mere 7 % of the boards attained the highest grading class S 13. In the grading for appearance acc. to EN 1611-1, a large part of the boards (52 %) corresponded only with the second-lowest class G2-3, but none of the boards reached the highest grading class G2-0. This was mostly due to knottiness (black-rimmed knots). Depending on the site, the grading quality of the variants compared to the reference was better, worse or similar. It was to be assumed that the variants would show better sawn-timber qualities with higher age and, therefore, with smaller annual ring widths or lower knottiness.

The natural resistance to wood-destroying fungi (basidiomycetes) acc. to CEN/TS 15083-1 was determined in a laboratory test. In all nine varieties, durability was slightly lower than in European larch, which, acc. to EN 350, corresponds to durability class (DC) 3-4. Two variants achieved only DC 5, all others DC 4. Within that class, there were partly

Dauerhaftigkeitsklasse (DC) 3-4 entspricht. Zwei Varianten erreichten nur DC 5, alle anderen DC 4. Innerhalb dieser Klasse lagen teilweise deutliche Unterschiede im Masseverlust vor: sowohl bei den Hybrid- als auch bei den Referenzlärchen hatten die älteren Varianten (ca. 32 Jahre) geringere Masseverluste als die jüngeren (ca. 15 Jahre). Bei höherem Baumalter wäre aufgrund zunehmender Verkernung eine höhere Dauerhaftigkeit zu erwarten.

Die kapillare Wasseraufnahme bei teilweisem Eintauchen wurde in Anlehnung an DIN EN ISO 15148 ermittelt. Alle Hybrid- und Referenzlärchen wiesen eine höhere Wasseraufnahme als Lärche, die im Holzhandel beschafft worden war, auf. Referenz- und Hybridlärchen vom selben Standort unterschieden sich kaum, und auch zwischen den Standorten zeigten sich keine eindeutigen Unterschiede.

Es erfolgte eine umfassende Charakterisierung von zahlreichen makro- und mikrostrukturellen Merkmalen aller Varianten (vgl. Abb. 1), deren Ergebnisse samt Fotodokumentation in einer holzkundlichen Charakterisierung je Variante zusammengeführt wurden. Hinsichtlich der mikroskopischen Holzstruktur unterschieden sich die Varianten nicht grundsätzlich voneinander. Die älteren Varianten hatten erwartungsgemäß im Mittel größere Stammdurchmesser, größere Kernholzanteile, geringere Jahrringbreiten und größere Rohdichten als die jüngeren. Die Rohdichten lagen im unteren bis mittleren Bereich der Literaturwerte für Europäische Lärche, die mit 440...590...850 kg/m³ angegeben werden (Wagenführ: Holzatlas; Carl Hanser Verlag München 2000).

clear differences in mass loss: for both the hybrid and the reference larches, the older variants (approx. 32 years) showed lower mass loss than the younger ones (approx. 15 years). Due to increasing heartwood formation, higher durability would have to be expected with higher tree age.

The capillary water absorption during partial immersion was determined acc. to EN ISO 15148. All hybrid and reference larches showed higher water absorption than larch that had been procured from the timber trade. Reference and hybrid larches from the same site hardly differed, nor were there any clear differences between sites of origin.

A complex characterisation of numerous macrostructural and microstructural features of all variants was performed (Fig. 1), whose results, including their photo documentation, were compiled in a wood-scientific characterisation per variant. Regarding the microscopic wood structure, the variants did not differ substantially from each other. As expected, the older variants had – on average – larger trunk diameters, higher shares of heartwood, smaller annual ring widths and higher densities than the younger ones. The densities were in the lower and medium range according to values in the literature for European larch, indicated at 440...590...850 kg/m³ (Wagenführ: Holzatlas; Carl Hanser Verlag Munich 2000).

The production of wood chips and wood particles (pulp, strands) from hybrid larch was hassle-free. MDF and OSB were principally possible to be produced from larch particles. However, the choice of the glue and the process management during panel production would need to be adjusted to the type of

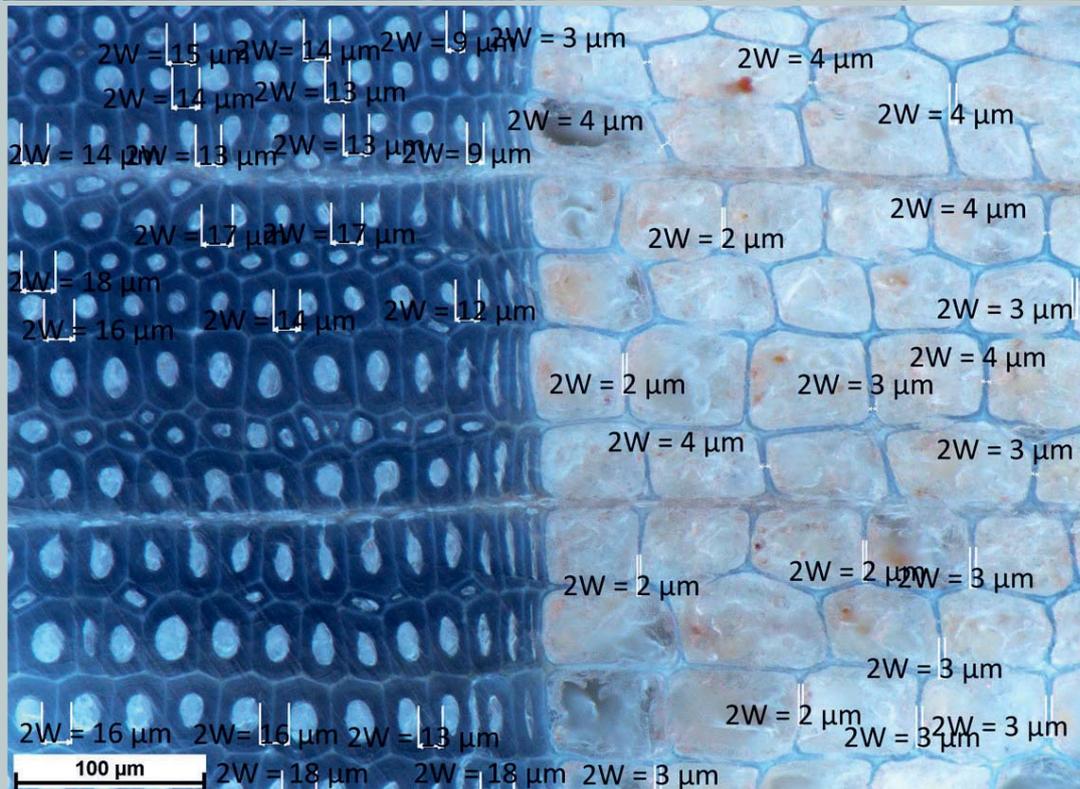


Abb. 1: Messung der doppelten Faser-Wanddicke (2W) als wichtige mikrostrukturelle Kenngröße im Früh- und im Spätholz einer Hybridlärche; Querschnitt im UV-Licht, 250fach

Fig. 1: Measurement of the double fibre-wall thickness (2W) as an important microstructural parameter in the early-wood and late-wood of a hybrid larch; cross-section under UV light, 250-fold

Die Herstellung von Hackschnitzeln und Holzpartikeln (Faserstoff, Strands) aus Hybridlärchenholz war problemlos möglich. Prinzipiell konnten aus den Lärchenholzpartikeln auch MDF und OSB hergestellt werden. Allerdings müsste die Klebstoffauswahl bzw. die Prozessführung bei der Plattenherstellung an die Holzart angepasst werden, um Plattenfehler, z. B. Plattenreißer bei MDF oder Blasenbildung bei OSB, zu vermeiden. Die Rohdichten der im Technikum des IHD hergestellten MDF und OSB lagen im üblichen Bereich.

wood to avoid panel defects, such as panel tear in MDF or blistering in OSB. MDF and OSB panel densities produced at IHD's Technikum were within the usual range.