

Die Hybridlärche – ihre Vermehrung und ihr Holz

Eine mögliche wertvolle Ergänzung des gebietseigenen Baumartenpotenzials | Dr. Heino Wolf

Bei den Lärchen ist, wie bei anderen Baumarten auch, eine Hybridisierung zwischen Arten möglich. Dabei kommt es zu Heterosis-Effekten. Das heißt, dass die Hybriden den Mittelwert der beiden Eltern für ein bestimmtes Merkmal, zum Beispiel Ertrag, deutlich übertreffen. Das allgemein hervorragende Wachstum von Hybriden zwischen der Europäischen und der Japanischen Lärche ist bereits Anfang des 20. Jahrhunderts in Dunkeld (Schottland) beobachtet worden (Henry & Flood 1919). Angeregt durch diese Beobachtung begann Dengler 1935 in Deutschland mit gelenkten Kreuzungen zwischen Europäischen und Japanischen Lärchen. Nach dem Zweiten Weltkrieg erfolgte in weiteren europäischen Ländern die systematische Erzeugung und Prüfung von Hybridlärchen (Langner & Schneck 1998, Paques et al. 2013, Wolf et al. 2021a). Im Jahr 1951 begann die Abteilung Forstpflanzenzüchtung am Institut für Forstwissenschaften Tharandt die Arbeiten mit der Hybridlärche am Standort Graupa. Durch das Anwachsen der durch SO_2 -Immissionen geschädigten Waldfläche seit den 1950er-Jahren vor allem in Lagen über 600 Metern rückten Arten der Gattung Lärche als potenzielle Alternativen zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses. Allerdings wurde der Anbau von Lärchen in Lagen oberhalb von 500 bis 600 Metern lange Zeit als wirtschaftlich riskant angesehen. Die Arbeiten konzentrierten sich somit auf die Ausweitung der vertikalen Anbaugrenze in den ost-

deutschen Mittelgebirgen von 500 auf bis zu 800 Metern sowie auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber abiotischen und biotischen Schadfaktoren einschließlich der SO_2 -Resistenz. Des Weiteren stand die Wüchsigkeit der Lärchen unter den Gegebenheiten der Schadensgebiete im Fokus.

Energetische Verwendung und stoffliche Nutzung

Dabei wurde vor allem die Auswahl von Hybridlärchen-Kreuzungskombinationen, die in Höhenlagen ab 500 Metern wirtschaftlich angebaut werden können, als Lösungsansatz verfolgt. Seit 1951 erfolgte die Auslese von etwa 880 Klonen der Europäischen und der Japanischen Lärche sowie seit 1956 die Kreuzung von etwa 500 Lärchen-Hybridkombinationen und deren Prüfung auf 35 Versuchsflächen mit Schwerpunkt in den Hauptschadensgebieten. Im Ergebnis dieser Arbeiten konnten bis 1990 neun Hybridlärchen-Kreuzungskombinationen als Sorten für Anbau in den Mittelgebirgen der DDR von 600 bis 800 Metern anerkannt werden (Haasemann 1972; Hering 1990; Hering & Braun 1990, 1992).

Mit Rückgang der SO_2 -Emissionen und einer Neuausrichtung der Waldbaustrategie im sächsischen Landeswald seit Beginn der 1990er-Jahre änderten sich die Ziele der Lärchenzüchtung

in Sachsen. Die Züchtungsarbeiten bei der Hybridlärche haben seitdem zwei unterschiedliche Zielsysteme:

- Für die energetische Verwendung steht die Verbesserung der Merkmale Wuchsleistung und Biomasseproduktion bei hoher Standort- und Stresstoleranz für die Produktion von Holz in kurzen Zeiträumen im Mittelpunkt.
- Demgegenüber spielt für die stoffliche Nutzung die Verbesserung der Merkmale Holz- und Stammqualität sowie die Stresstoleranz bei hoher Lärchenkrebsresistenz für die Produktion von Holz in mittleren bis langen Zeiträumen eine wichtige Rolle (Liesebach et al. 2013).

Vor diesem Hintergrund erfolgte nach 1991 sukzessive die Zulassung von Familieneltern und Samenplantagen als Ausgangsmaterial für die Erzeugung von Hybridlärchen-Kombinationen in der Kategorie geprüftes Vermehrungsgut nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen (Stand: 31.12.2021):

- fünf Elternbäume der Europäischen Lärche und sieben Elternbäume der Japanischen Lärche als Ausgangsmaterial für die Erzeugung von elf Hybridlärchen-Kombinationen
- drei Samenplantagen in Sachsen und je eine weitere in Sachsen-Anhalt und Thüringen als Ausgangsmaterial für die Erzeugung von insgesamt acht Hybridlärchen-Kombinationen

Hybridlärchen-Pflanzen unmittelbar nach Überführung in Erde und Abhärtung (links) und nach abgeschlossener Anzucht (rechts)



Fotos: M. Kadolsky

Widerstandsfähiger gegenüber Trockenheit

Allen Hybridlärchen-Kombinationen ist ein deutlich besseres Wachstum gegenüber demjenigen angebauteuropäischer Lärchen gemeinsam. Im Unterschied zur Europäischen Lärche hat das schnelle Wachstum von Hybridlärchen keinen negativen Einfluss auf die Schaftform. Der Anteil der gutgeformten Bäume liegt bei den Hybriden im Bereich der Absaaten der Bestände der Europäischen Lärche, wie das Beispiel einer Europäischen Hybridlärchen-Nachkommenschaftsprüfung auf vier Flächen in Sachsen und Thüringen im Pflanzenalter von 20 Jahren zeigt. Erste Beobachtungen zur Trockenhärte von Hybridlärchen in Frankreich und Deutschland zeigen, dass Hybridlärchen mit wenigen Ausnahmen widerstandsfähiger gegenüber Trockenheit waren als die Vertreter der Europäischen und Japanischen Lärche (Anonymus 2016, Paques 2016).

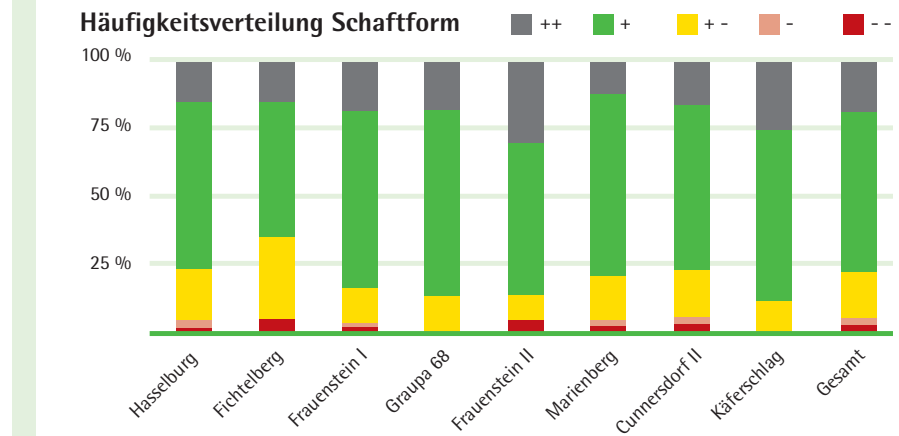
Eine Herausforderung bei der Bereitstellung von Hybridlärchen-Saatgut aus Samenplantagen ist die von Erntejahr zu Erntejahr immer wieder zu beobachtende hohe Variation sowohl des Vollkornanteils im Saatgut als auch des Anteils von Hybriden im Vollkorn. Diese werden neben dem Grad der Übereinstimmung in der Blühphänologie der Klone auch unmittelbar von den Blüh- und Bestäubungsverhältnissen des jeweiligen Reifejahres beeinflusst. Der Aufbau einer Samenplantage, das heißt die Verteilung und Anordnung der Klone, spielt ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Rolle (Tröber 2011).

Die Vorhaben DendroMax und WoodForIndustry

Für die Nutzung der bisherigen Ergebnisse der Hybridlärchen-Züchtung ergaben sich folgende Fragestellungen:

- Kann Hybridlärchen-Vermehrungsgut auch auf vegetativem Wege wirtschaftlich erzeugt werden?
- Können die beobachteten Unterschiede in Wachstum, Qualität und Trockenhärte auch auf individueller Basis genutzt werden?
- Hat das beobachtete überdurchschnittliche Wachstum von Hybridlärchen Auswirkungen auf die zu erwartende Holzqualität?

Diese Fragen waren Ausgangspunkt für zwei Forschungsvorhaben, die Ende 2020 abgeschlossen werden konnten. Das Projekt „Bereitstellung von Ausgangsmaterial, Akklimatisierung und Jungpflanzenanzucht sowie Klonprü-



Häufigkeitsverteilung der Schaftform über vier Versuchsstandorte der in den Untersuchungen berücksichtigten Hybridlärchen-Kombinationen im Vergleich zu den Europäischen Lärchen-Standards Hasselburg (Sachsen-Anhalt) und Käferschlag (Bayern) im Alter 20 Jahre

fung und Umsetzung (FKZ: 22014918)“ des Kompetenzzentrums war Teil des Verbundvorhabens „Entwicklung und Einführung von biotechnologischen Verfahren zur Züchtung, Produktion und Verwendung von Hochleistungssorten ausgewählter Baumarten“. Es hatte grundsätzlich die Entwicklung und Überführung einer praxistauglichen Prozesskette für die Massenvermehrung von leistungsfähigen, qualitativ hochwertigen und widerstandsfähigen Klonen unter anderem der Hybridlärche zum Ziel.

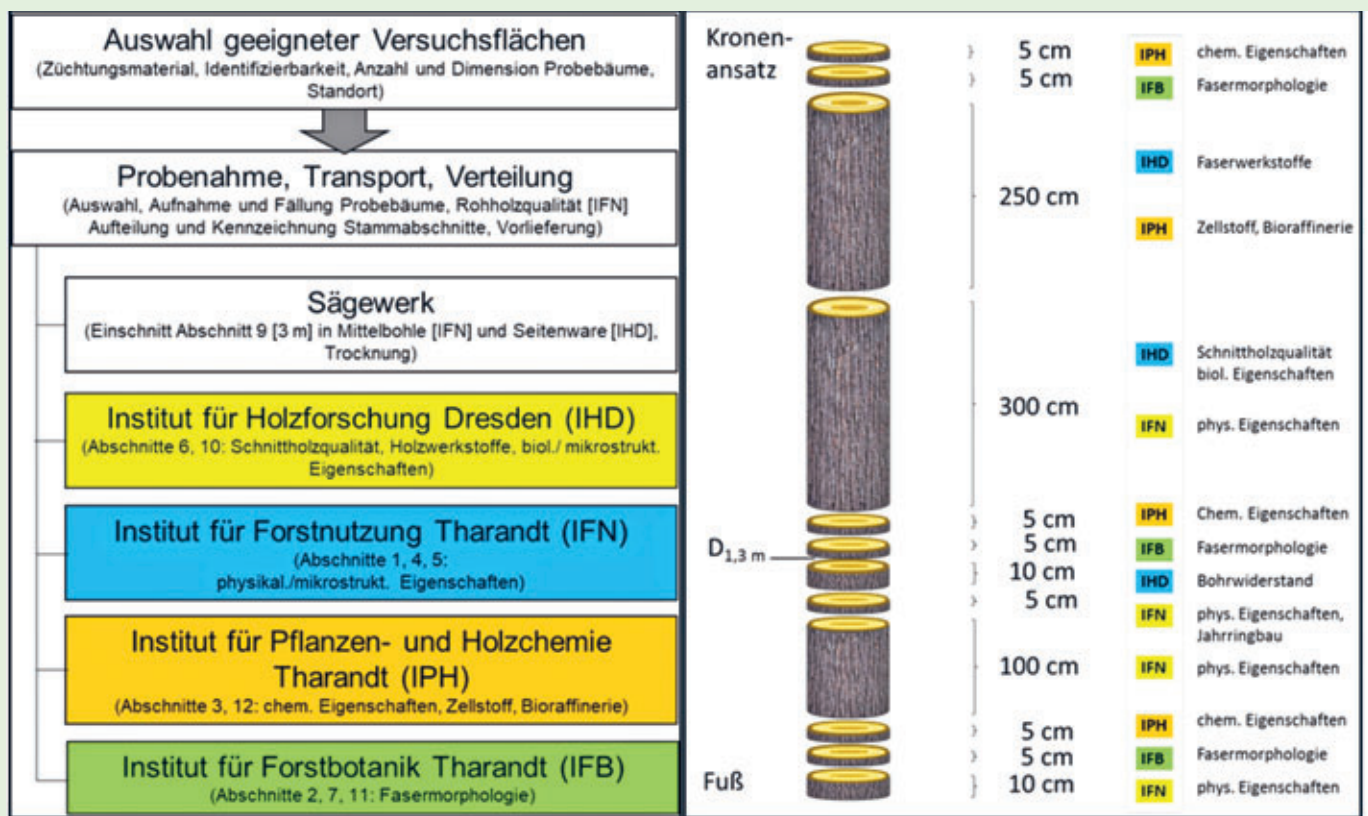
In Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität zu Berlin ist es aufbauend auf zwei vorangegangene Projekte gelungen, Standardprotokolle für die vegetative Vermehrung durch somatische Embryogenese und die Anzucht von Keimpflanzen in vitro sowie für deren Überführung in Erde, Abhärtung und weitere Anzucht zu entwickeln und bis zu einem durchschnittlichen Erfolgsergebnis von etwa 80 Prozent zu verbessern. Negative Auswirkungen des Vermehrungsverfahrens auf die Wurzelentwicklung konnten nicht festgestellt werden.

Bei der Prüfung der erzeugten Hybridlärchen-Klone konnte bei den Merkmalen Überlebensrate, Wachstum, Schaftform, Eindringtiefe als indirekter Weiser für die Holzdichte, Austrieb oder Trockenhärte auch zwischen den Klonen ein und derselben Kreuzungskombination eine große Variabilität festgestellt werden. Im Vorhaben erfolgte die Anlage von Versuchs- und Demonstrationsflächen mit bis zu 20 Hybridlärchen-Klonen. Die Anzuchtverfahren wurden an den auf In-vitro-Vermehrung spezialisierten Praxispartner Baumschulen Oberdorla GmbH überführt (Wolf et al. 2021b).

Um Fragen in Bezug auf die Holzqualität ging es im Verbundvorhaben „Eigenschaftsprofil und Einsatzspektrum von schnellwachsenden Züch-

tungsprodukten in der Holzverarbeitenden Industrie (WoodForIndustry) (FKZ 22035014)“, das in Zusammenarbeit mit dem Institut für Holztechnologie gGmbH Dresden und der Technischen Universität Dresden (Professuren für Forstnutzung, für Forstbotanik, Institut für Pflanzen- und Holzchemie, alle am Standort Tharandt) durchgeführt wurde. Das Vorhaben verfolgte das Ziel, relevante physikalische, chemische und biologische Merkmale an Holz von wuchsstarken Hybridlärchen-Kombinationen unterschiedlichen Alters zu erfassen und dessen Verwendbarkeit in der Massivholz-, Holzwerkstoff- und chemischen Industrie einzuschätzen. Zu diesem Zweck erfolgte auf Versuchsflächen des Kompetenzzentrums die Entnahme von jeweils fünf Probestämmen im Alter zwischen 19 und 39 Jahre unterschiedlicher Hybridlärchen-Kombinationen sowie einer Europäischen Lärchen-Herkunft als Referenz. Die Fällung der Probestämme, deren Aufarbeitung in Stammabschnitte und Stammscheiben, Transport und weitere Verarbeitung entsprachen den Anforderungen der durchzuführenden Untersuchungen. Grundsätzlich kamen standardisierte und normierte Verfahren zur Anwendung.

Die Untersuchungen zur Holzqualität zeigten, dass es keine unmittelbare Abhängigkeit von Holzmerkmalen wie der Holzdichte von der Wuchsleistung der untersuchten Hybridlärchen gibt. Im Holz der untersuchten Lärchen wurden Saugspannungsrisse in unterschiedlichem Ausmaß beobachtet. Zwischen der Anzahl von Saugspannungsrisse und dem Brusthöhendurchmesser des jeweiligen Baumes konnte ein schwach positiver, jedoch nicht signifikanter Zusammenhang festgestellt werden. Weiterhin ergab sich, dass bei der Rund- und Schnittholzqualität zwischen der Europäischen Lärche und den untersuchten Hybridlärchen-Kombinationen keine praxisrelevanten Unterschiede bestehen.



Ablaufschema für die Bereitstellung von Probematerial (links) und Verteilungsschema der Stammabschnitte bei der Probenahme (rechts)

Besonders qualitätsmindernde Merkmale wie Totastanteile, stärkster Astdurchmesser, Krümmung des Stammes, Unregelmäßigkeiten des Jahrringbaus können durch eine entsprechend konsequente waldbauliche Behandlung (weiträumige Begründung, Vermeidung von Dichtstand, Förderung der bestgeformten Individuen, frühzeitige Ästung) bei der Hybridlärche ebenso wie bei der Europäischen Lärche minimiert werden.



Ein Blick in die Zukunft

In Anbetracht der aktuellen und vermutlich auf absehbare Zeit weiter anhaltenden Entwicklungen in den Wäldern Mitteleuropas kann die Hybridlärche aufgrund ihrer bereits mehrmals auf unterschiedlichen Standorten unter anderem in Deutschland, Frankreich und Österreich geprüften Eigenschaften eine wertvolle Ergänzung des gebietseigenen Baumartenpotenzials darstellen. Sie ist robust, besitzt ein schnelles und über einen langen Zeitraum anhaltendes Wachstum bei Holzqualitäten, die mit der Europäischen Lärche vergleichbar sind. Die Hybridlärche weist als Lichtbaumart und aufgrund ihrer Vermehrungsbiologie keinerlei Tendenzen zur Verdrängung anderer Arten auf.

Für eine unabhängige und nachhaltige Rohstoffversorgung kann die Hybridlärche in zweierlei Hinsicht einen Beitrag leisten:

- Auf Grund ihrer Wuchsleistung und Biomasseproduktion bei hoher Standort- und Stresstoleranz ist die Produktion von Holz für die energetische Verwendung und die stoffliche Nutzung als Holzwerkstoff in kurzen Zeiträumen bis zu 20 Jahren möglich.
- Die Holz- und Stammqualitäten sowie die Stresstoleranz bei hoher Lärchenkrebsresistenz bieten die Voraussetzung für die Pro-

duktion von Holz zur Nutzung als Massivholz in mittleren bis langen Zeiträumen.

Vor allem die Ergebnisse zur In-vitro-Vermehrung eröffnen bei konsequenter Anwendung weitere Möglichkeiten:

- Pufferung von Defiziten bei der Versorgung mit Forstvermehrungsgut in gewissem Ausmaß
- Handlungsspielräume für die Waldbesitzenden bei der Wiederbestockung von Kalamitätsflächen
- Verbesserung von Widerstandsfähigkeit, Leistung und Qualität durch Nutzung des vorhandenen Potenzials auf Ebene des Individuums

Die beschriebenen Vorhaben wurden durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. gefördert. Allen Kolleginnen und Kollegen der beteiligten Institutionen sei an dieser Stelle sehr herzlich für die immer konstruktive, inspirierende und freundschaftliche Art der Zusammenarbeit gedankt. ■

Autor



Dr. Heino Wolf, Referatsleiter Forstgenetik, Forstpflanzenzüchtung im Kompetenzzentrum für Wald und Forstwirtschaft

Aus dem Lärchenholz hergestellte fehlerfreie MDF (Fertigmaße, ungeschliffen: 400 x 380 x 17,5 mm - oben) und OSB (Fertigmaße: 520 x 460 x 18 mm - unten) Fotos: Institut für Holzforschung Dresden gGmbH