Neues aus der Forstpflanzenzüchtung für die Praxis

Sechste Tagung der Sektion Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung vom 16. bis 18. September in Dresden

Von Christian Heimpold*, Waldsieversdorf, Christoph Rieckmann* und Dr. Mirko Liesebach*, Großhansdorf

Hitze, Dürre, Insekten und Pilze machen den Bäumen zu schaffen und führen zu teilweise großflächigen Waldverlusten. Die angespannte Situation in deutschen Wäldern rückt auch das Themen Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung ins öffentliche Interesse. Wie der Waldbedrohung begegnet werden kann und welchen Beitrag im Speziellen die Forstpflanzenzüchtung für die Praxis liefern kann, darum ging es bei einer dreitägigen Konferenz, die gemeinsam vom Thünen-Institut für Forstgenetik und dem Referat für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung des Staatsbetriebs Sachsenforst ausgerichtet wurde. Zu dieser Konferenz, der sechsten Tagung der Sektion Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung, trafen sich 86 Interessierte vom 16. bis 18. September in Dresden. Das Tagungsthema lautete "Forstpflanzenzüchtung für die Praxis".

aniel Gellner, Abteilungsleiter im Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, betonte mit Blick auf die aktuelle Entwicklung in seinem Grußwort die Bedeutung "zielgerichteter und zukunftsfester Ausrichtung des Fachbereichs" und seiner Botschaften. Da die Instrumente zur Abmilderung des Klimawandels kontrovers diskutiert werden, forderte Gellner die Tagenden auf, markante Beiträge zur politischen Willensbildung zu liefern. Er hob die Bedeutung der Sektion hervor, deren Expertise wegen ihrer kontinuierlichen und langfristigen Ansätze notwendiger

Die Tagung mit 29 Vorträgen und 16 Postern gliederte sich in drei Themenschwerpunkte:

- ▼ Züchtungsprodukte und ihre Verwendung,
- ▼ Alternativbaumarten sowie
- ▼ Zukunft der Forstpflanzenzüchtung. Im Schwerpunkt "Züchtungsprodukte und deren Verwendung" waren die Vorträge in vier Blöcke (Eiche, Pappel, Koniferen und Nebenbaumarten) zusammengefasst. Die Tagung schloss mit einer Exkursion zu Zielen, die in den Vorträgen angesprochen wurden.

Eiche

Pascal Eusemann und Heike Liesebach (Thünen-Institut) untersuchten mit genetischen Markern die Verwandtschaftsstrukturen im Altbestand und in der Naturverjüngung in einer Parzelle eines großen naturnahen Traubeneichen-Bestands im Wald der Stiftung

* C. Heimpold und C. Rieckmann sind wissenschaftliche Mitarbeiter im von Dr. M. Liesebach geleiteten Arbeitsbereich Herkunfts- und Züchtungsforschung im Thünen-Institut für Forstgenetik.

HINTERGRUND

Sektion im DVFFA

Im 1951 gegründeten Deutschen Verband Forstlicher Forschungsanstalten (DVFFA) gibt es seit 2009 die Sektion Forstgenetik/ Forstpflanzenzüchtung. Sie ging aus dem Zusammenschluss der "Arbeitsgemeinschaft für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung" und des "Forums Genetik - Wald - Forstwirtschaft" hervor und versteht sich als offene Plattform für Begegnung und gegenseitigen Wissensaustausch in den Bereichen Forstpflanzenzüchtung, molekulargenetische Grundlagenforschung, angewandte populationsgenetische Forschung, forstliche Generhaltung, Herkunftsforschung und Saatgutwesen. Die Sektion möchte Interessierte aus Wissenschaft und forstlicher Praxis genauso ansprechen wie Ver-

treter der Saatgut- und Baum-

schulbranche.

Stift Neuzelle (Brandenburg). Beide Generationen zeigen eine sehr kleinräumige Familienstruktur. So herrscht im Radius von 30 m um einen Altbaum noch ein hoher Verwandtschaftsgrad, der sich darüber hinaus aber schnell verlor. Die genetische Diversität wurde hier vollständig von einer Generation auf die folgende übertragen. Dies geschieht durch intensiven Pollen- und Sameneintrag von außerhalb der untersuchten Parzelle, der den Verlust ausgleicht, der innerhalb der Parzelle entsteht, da nicht alle Altbäume erfolgreich an der Fortpflanzung beteiligt waren. Die Forscher empfehlen: Um die Diversität unter Berücksichtigung der nachgewiesenen kleinräumigen Strukturen zu erhalten, ist bei Saatguternten eine gute räumliche Verteilung unbedingt

André Hardtke und Wilfried Steiner (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt) arbeiten mit der Stiel- und der Traubeneiche. Für den Aufbau leistungsfähiger, an den Klimawandel angepasster Wälder wurden 900 Plusbäume ausgewählt und in Archiven gesichert. Für die Ausweisung von Verwendungszonen wurden Herkunftsversuche ausgewertet. Neben Wuchsparametern flossen in die Modellierung Klimaparameter ein. Für die Traubeneiche wurden drei Zonen und für die Stieleiche eine Zone ausgewiesen. Von den für die einzelnen Zonen ausgewählten Plusbäumen werden im nächsten Schritt Pfropflinge für die Anlage von Samenplantagen erzeugt, in denen das Saatgut für neue Bestände gewonnen werden soll.

Ergebnisse aus einem Versuch mit Traubeneichen aus den kontinental geprägten Arealen stellte Ralf Kätzel (Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde) vor. Die Herkünfte stammen etwa aus dem Osten Weißrusslands oder aus Griechenland sowie aus den Bundesländern Rheinland-Pfalz und Brandenburg. Im Austriebszeitpunkt und in der Spätfrostschädigung waren deutliche Unterschiede zwischen den Herkünften feststellbar. Herkünfte aus der Ukraine, Bulgarien und Rumänien trieben früh aus und wurden regelmäßig durch Spätfröste geschädigt. Diejenigen aus Brandenburg, Rheinland-Pfalz und aus Griechenland wurden hingegen wegen ihres späteren Austriebs nicht geschädigt. Absaaten aus Rheinland-Pfalz und der Ukraine waren trockenstresstoleranter. Insgesamt erwies sich Frost als schwerwiegender für die Wuchsleistungen als Wassermangel. Bei diesen Unterschieden waren jedoch diejenigen zwischen den Einzelbäumen innerhalb einer Herkunft deutlicher. Kätzel kam daher zu der Empfehlung, stärkeres Augenmerk auf Einzelbäume zu legen.

In den Ausführungen von Charalambos Neophytou (Forstlichen Versuchsund Forschungsanstalt Baden-Württemberg) stand die Suche nach an Extrembedingungen angepassten Eichen auf Reliktstandorten im Vordergrund. Diese werden im Schwarzwald und in den Vogesen an Block- und Felshängen vermutet. Es wurden drei Aspekte untersucht:

▼ langwährende Habitatkontinuität,



Die Tagungsteilnehmer besuchten den Werdauer Wald im Forstbezirk Plauen

Fotos: M. Liesebach (5)

die über die Präsenz holzzersetzender Käferarten, Moose und Flechten überprüft wird,

- ▼ Autochthonie der Eichen auf diesen Standorten, die mittels Chloroplasten- und Kern-Mikrosatellitenmarken untersucht wird und
- ▼ Annahme einer hohen Trockenstresstoleranz, die wegen der steinigen Standorte unterstellt wird.

Ob es zu einer Anpassung gekommen ist, wird derzeit untersucht. Letztlich gilt es, die Frage zu beantworten, ob Vermehrungsgut von diesen Reliktstandorten zur Begründung klimastabiler Wälder geeignet ist.

Pappel

Volker Schneck (Thünen-Institut) fasste den Stand der Forschung an der Hybridaspe zusammen. Diese Baumart gilt als ein gelungenes Beispiel für die Fortschritte, die im Bereich der Forstpflanzenzüchtung in Deutschland bislang erreicht wurden. In der jüngsten Vergangenheit wurde die Hybridaspe vor allem auf ihre Eignung im Kurzumtrieb auf landwirtschaftlichen Flächen getestet. Hierbei erreichen die Kreuzungen aus Europäischer und Amerikanischer Aspe Wuchsleistungen um die 10 t Trockenmasse pro Jahr und Hektar. Gleichzeitig liegen die Wuchshöhen der ersten Generation aus Kreuzung um bis zu 20 % höher und die Massen beim Doppelten der elterlichen Arten. Die Schaftformen sind häufiger von hoher Qualität, die Befallsintensitäten mit Blattrost weitaus geringer. Das Holz eignet sich sowohl für eine energetische als auch die stoffliche Nutzung.

Es wurde appelliert, dass die Verfügbarkeit von Vermehrungsgut auch in Hinblick auf eine Nutzung als Vorwaldbaumart zu verbessern sei. In der Züchtung gilt es, den Erhalt und die Erweiterung der Zuchtpopulationen bei der Europäischen Aspe und den Aufbau von Zuchtpopulationen der Amerikanischen Aspe zu forcieren.

Matthias Meyer (TU Dresden) berichtete von genetischen Analysen bei Schwarzpappeln und ihren Verwandten. Erforscht wurde die "genetische Unterwanderung" der slowakischen und deutschen Schwarzpappelbestände durch Polleneintrag aus Pappelanbauten, wobei als entscheidendes Kriterium dabei gewertet wurde, dass Nachwuchs angewachsen ist. Bislang sind in der Slowakei historisch bedingt weniger Einkreuzungen eingebürgerter Pappelarten nachgewiesen worden. In der in Deutschland untersuchten Pappel-Verjüngung sind hingegen Kanadische Schwarzpappel und Balsampappel nachweisbar. Meyer empfahl daher, Kurzumtriebsplantagen vor ihrem Blühalter zu ernten.

Ebenfalls von der TU Dresden kommend, berichtete Birgit Reiche über



Zur sechsten Tagung der Sektion Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung trafen sich 86 Interessierte vom 16. bis 18. September in Dresden.

SINEs (kurze, eingestreute Kernsequenzelemente), also transponible Elemente der DNA, die in Genomen fast aller Tiere und Pflanzen in hoher Kopienzahl vorkommen. Mit Hilfe von molekularen Markern (ISAP), die an diese Elemente binden, ist es möglich, verschiedene Pappelklone voneinander zu unterscheiden und zu erkennen. Somit entwickeln die Forscher ein weiteres kostengünstiges Referenz- und Kontrollsystem für auf dem Markt verfügbares Vermehrungsgut.

Koniferen

Christian Heimpold (Thünen-Institut) stellte Ergebnisse zur Züchtung der Kiefer vor. Aufgrund der standörtlichen Ausstattung vor allem im Nordostdeutschen Tiefland wird die Kiefer, die seit fast 100 Jahren züchterisch bearbeitet wird, auch künftig von hoher waldbaulicher Bedeutung sein, wenn auch ihr Anbau künftig vermehrt in Mischung mit anderen Baumarten erfolgen wird. Mittels klassischer Züchtungsmethoden erhöht man heute die Anpassungsfähigkeit der Kiefer im Klimawandel, bei gleichzeitiger Verbesserung des Ertrags und der Qualität. Die Anlage von Archiven mit ausgesuchten Bäumen bester Erbanlagen aus ganz Deutschland ist der erste Schritt hin zu neuen Samenplantagen, deren Nachkommenschaften verbesserte Zuchtmerkmale

André Zeibig (Sachsenforst) untersuchte in Trockenstressversuchen im Gewächshaus an Douglasie, wie unterschiedliche Herkünfte auf simulierte wochenlange Trockenphasen reagieren und inwiefern eine Regeneration möglich ist. Mit der Messung der Chlorophyll-Fluoreszenz und der Xylem-Leitfähigkeit zeigten sich Reaktionsunterschiede zwischen den Herkünften. Teils hatten hiesige Herkünfte – wie Beerwalde oder Harsefeld – bessere Werte als Ursprungsherkünfte – wie Darrington

oder Wellington Cascades. Ergebnisse solcher Experimente sollen mit Freilandversuchen verglichen werden und letztendlich ein Beitrag zur Validierung der Herkunftsempfehlungen sein. Der verstärkte Anbau der Douglasie in Deutschland wird als eine Möglichkeit gesehen, die durch den Klimawandel entstehenden Risiken für Wälder abzumildern

Die Fichte bildet derzeit das wirtschaftliche Rückgrat der deutschen Forst- und Holzwirtschaft. Stürme und ausgedehnte Trockenperioden in Verbindung mit Borkenkäfern führen vermehrt zu flächigen Ausfällen. Katharina Liepe (Thünen-Institut) berichtete über die Auswertung eines 1968 angelegten internationalen Fichtenherkunftsversuchs. Wesentliches Ergebnis der Analyse ist, dass in weiten Teilen Deutschlands die Verwendung lokaler Herkünfte – und somit auch der Naturverjüngung - zu deutlichen Wachstumsverlusten und erhöhten Risiken führen wird Dennoch muss auf die Fichte nicht in Gänze verzichtet werden: Liepe rät zum Transfer von Herkünften aus anderen Regionen, die besser angepasst sind. Nach Abschluss der Arbeiten sollen konkrete Herkunftsempfehlungen zur Verfügung stehen.

Oliver Caré (Universität Göttingen) stellte Untersuchungen zu Kandidatengenen und Kronenformen an Fichte vor. die mit Klimaparametern assoziiert sind. Die drei Kronenformen - Kamm-, Bürsten- und Plattenfichte - stellen dabei Anpassungen an Wuchsbedingungen dar. Werden Tieflagenherkünfte beispielsweise in die Hochlagen der Mittelgebirge gepflanzt, können Schneebruchschäden die Folge sein. Genetische Analysen ermöglichen, frühzeitig Bäume mit ungeeigneten Kronenformen zu selektieren. Das Team hat mehrere Variationen im Genomstrang (SNPs) auf verschiedenen Genen

Fortsetzung auf Seite 963

Neues aus der Forstpflanzenzüchtung für die Praxis

Fortsetzung von Seite 962

identifiziert, die mit der Ausprägung assoziiert sind. Die Ergebnisse unterstreichen, dass die Höhenzonierung, bzw. die Herkunft allgemein, eine wichtige Rolle bei der Auswahl von Vermehrungsgut für Pflanzungen und Züchtungsprogramme spielt.

Heino Wolf (Sachsenforst) zeigte am Beispiel der Hybridlärche, welche Potenziale in der Forstpflanzenzüchtung stecken. Im Osten Deutschlands wurde die Lärche an den Standorten Graupa und Waldsieversdorf züchterisch bearbeitet. Während die Arbeiten in Waldsieversdorf 1990 zum Erliegen kamen, wurden die Züchtungsbemühungen in Graupa im Rahmen mehrerer Drittmit-

Für den Waldbesitzer rechnet sich somit die Investition in verbessertes Vermehrungsgut, und auch der Aufbau von Samenplantagen lohnt sich. Bei Nutzung der Hybridlärche als Vorwald erhöhen sich die waldbaulichen Spielräume des Waldbesitzers durch eine mögliche zeitliche Streckung der Einbringung der Zielbaumart.

Nebenbaumarten

Nach Überwinden des Waldsterbens, bei dem die Tanne im Erzgebirge am stärksten betroffen war, wurde seit 1991 verstärkt Vermehrungsgut aus der Slowakei beschafft. In jüngerer Vergangen-



Durch In-vitro-Vermehrung (Gewebekultur) erzeugte Forstpflanzen

telprojekte fortgeführt. So wurden in den vorhandenen Klonarchiven weitere Kreuzungen durchgeführt. Das Plusbaumkollektiv wurde durch die Auswahl neuer Auslesebäume erweitert. Dabei wurde ausschließlich auf Bäume aus dem umfangreichen Versuchsflächennetz zurückgegriffen. Erreicht wurde ein bis zu 45 % besseres Wachstum bei bis zu 15 % besserer Stammqualität, allerdings mit hoher Heterogenität zwischen den Kreuzungen. Dieses belegt, welch unschätzbarer Fundus im langfristigen forstlichen Versuchswesen steckt. Bei der Aufforstung der Schadflächen stellen Hybridlärchen eine wichtige Handlungsoption dar.

Christoph Rieckmann (Thünen-Institut) führte das Thema Lärchenzüchtung mit seinem Vortrag fort, indem er Ergebnisse einer Nachkommenschaftsprüfung von Samenplantagen mit Hybridlärche präsentierte. Die Kreuzung aus Europäischer und Japanischer Lärche gilt allgemein als besonders wuchskräftig und gleichzeitig resistenter gegen biotische Schäden. Auch auf schwächeren Standorten sind Jahreswuchsleistungen von 15 Fm/ha möglich. Jedoch zeigt sich nicht immer der gewünschte Anteil hochwertiger Schaftformen. Dieses Problem lässt sich durch geeignete Elternkombinationen und Selektion lösen. Insgesamt wurden 25 Nachkommenschaften von Samenplantagen aus sieben europäischen Ländern geprüft. Die deutsche Hybridlärchen-Samenplantage "Fichtelberg" zeigt auf allen Versuchsflächen die höchste Volumenleistung bei qualitativen Abzügen, die deutsche "LOLA1" beispielsweise und die schwedische "Maglehem" kombinieren hohe Wuchsleistung mit vorzüglicher Qualität.

Welche Auswirkungen das schnellere Wachstum der Hybridlärchen auf die Holzqualität hat, untersuchten María Carmen Dacasa Rüdinger und Kristin Hamann (Sachsenforst). Zusätzlich führten sie Berechnungen zur optimalen Umtriebszeit durch. Es wurde gezeigt, dass das Holz der Hybridlärchen trotz schnelleren Wachstums im Vergleich zu Europäischen Lärchen keine verringerte Dichte aufweist. Als ökonomisch optimale Umtriebszeit konnte ie nach Standort eine Zeit zwischen 25 und 35 Jahren ermittelt werden, bei einem unterstellten Zins von 3 % für alternative Anlageformen. In diesem Zeitraum zeigt die Hybridlärche gegenüber der Europäischen Lärche eine ökonomische Überlegenheit bis über 200 %.

heit besteht Nachfrage nach Herkünften aus Rumänien und Kalabrien. Heino Wolf (Sachsenforst) stellte Ergebnisse aus einem Provenienzversuch vor. in dem u.a. drei Karpatenherkünfte und eine aus Kalabrien enthalten sind. Bei einer gewissen Heterogenität hinsichtlich der Ausfälle erreichten die Karpaten-Herkünfte überdurchschnittliche Wuchshöhen. Die kalabrische Herkunft war in Wuchs und Überlebensraten schwächer. Da diese aber aus einer hohen Höhenlage stammt und zudem eine hohe Variabilität aufweist, sei keine Verallgemeinerung für die Region zulässig. Um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu kommen, wurde eine weitere Versuchsserie mit zehn Karpatenherkünften in acht Bundesländern angelegt. Wolf warnte vor Aktionismus, bei dem Einzelbäume beerntet werden, statt Bestände mit ausreichender Mindestbaumzahl.

Neben den Baumarten der typischen Massensortimente werden in der Züchtung für die Praxis auch Werthölzer bearbeitet. Die Riegelung beim Bergahorn ist ein gesuchtes Holzmerkmal. Bäume mit dieser Holzstruktur erzielen auf Submissionen regelmäßig Spitzenpreise. Die selten auftretende Wuchsform zeichnet sich durch einen feinwelligen Faserverlauf im Holz aus und ist nach neueren Erkenntnissen genetisch bedingt. Cornelia Bäucker (Thünen-Institut) stellte die Ergebnisse eines Gemeinschaftsprojektes zur systematischen Erzeugung von Riegelahorn vor. Darin wurden Knospen von hochpreisig vermarkteten Einzelbäumen in-vitro vermehrt, per genetischem Fingerprint erfasst und für die Auspflanzung angezogen. In Niedersachsen existiert eine Sammlung aus 17 Genotypen in einer Samenplantage. Holzuntersuchungen haben gezeigt, dass Nachkommen dieser Samenplantagen zu 30 % eine Riegelung zeigen. Damit lässt sich der Anteil geriegelter Stämme im Vergleich zu Wildpopulationen steigern.

Mit der Umwandlung einer Nachkommenschaftsprüfung mit Vogelkirsche in eine Samenplantage beschäftigt sich Helmut Grotehusmann (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt). Auf Grund der hohen Nachfrage nach Vermehrungsgut wird geprüft, ob eine Nachkommenschaftsprüfung mit 21 Absaaten, überwiegend aus Norddeutschland sowie Italien, Belgien und Ungarn, nach Abschluss der ursprünglichen Fragestellung in eine Samenplantage überführt werden kann. Die Nach-

DRESDENER ERKLÄRUNG

Forstliches Vermehrungsgut für den Wald im Klimawandel

Aus dem Kreis der 86 Teilnehmerinnen und Teilnehmer der sechsten Tagung der Sektion Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung im DVFFA vom 16. bis 18. September in Dresden wurde die folgende gemeinsame Erklärung verabschiedet:

Anlass

Die Wälder und das Landschaftsbild werden sich in den nächsten Jahrzehnten stark ändern. Dies wird sich auch auf die Ökosystemdienstleistungen der Wälder auswirken. Die zunehmende Dynamik des Klimawandels und das sich erhöhende Schadensausmaß durch Sturm, Dürre und Schadorganismen fordern Waldbesitzende und Forstleute weit über das normale Maß. Selbst Baumarten, die als Hoffnungsträger für den Waldumbau gelten, bekommen zunehmend Probleme und fallen teilweise aus. Der Wald ist für die Gesellschaft von unschätzbarem Wert und von großer Bedeutung, was an seinen vielen Funktionen erkennbar wird: als Boden- und Wasserschützer, Luftfilter, CO₂-Speicher, Arten- und Biotopreservoir und Erholungsort sowie unverzichtbare Quelle nachwachsender Rohstoffe. Der Wald, den wir von unseren Vorfahren übernommen haben und den wir unseren Kindern intakt übergeben wollen, ist in Gefahr.

Ausmaß, räumliche und zeitliche Verteilung sowie Geschwindigkeit des Klimawandels werden die natürliche Anpassungsfähigkeit unserer Waldbestände vielerorts überfordern.

Forstleute und Waldbesitzende in Deutschland und ganz Europa bekommen die Auswirkungen des Klimawandels zunehmend unmittelbar zu spüren. Allein der immense Schadholzanfall in den Jahren 2017, 2018 und 2019 mit einer geschätzten Schadfläche von etwa 180000 ha

wird bei einer Wiederaufforstung mindestens 500 Millionen Forstpflanzen erfordern.

Handlungsbedarf

▼ Überprüfung der Verjüngungsart

Die BWI3 weist mit 85 % Flächenanteil die Naturverjüngung als die überwiegende Verjüngungsart im deutschen Wald aus. Vor dem Hintergrund des sich ändernden Klimas ist eine kritiklose Übernahme jeglicher Naturverjüngung kontraproduktiv. Auf einem großen Teil der Fläche sind der Pflanzung und der Saat unter Verwendung von hochwertigem, herkunftsgesichertem und besser klimaangepasstem Vermehrungsgut ein höherer Stellenwert beizumessen.

▼ Baumarten- und Herkunftswahl

Die Suche nach weiteren geeigneten Baumarten und Herkünften muss sowohl bei den heimischen Baumarten als auch bei nichtheimischen Baumarten verstärkt werden. Dies erfordert arbeits- und zeitaufwendige Forschungsansätze. Zusätzliche Herkunftsversuche sind die Grundlage, um aus deren Ergebnissen fundierte Empfehlungen abzuleiten.

▼ Forstgenetisches Monitoring und Erhaltung der genetischen Vielfalt

Die mit Extremereignissen einhergehende Zunahme der Mortalität von Bäumen reduziert die genetische Vielfalt. Die Abschätzung der Risiken für die genetischen Prozesse in Wäldern bedarf der Überführung des genetischen Monitorings von der derzeitigen temporären Projektphase zu einer permanenten Aufgabe der forstlichen Umweltbeobachtung. Dem Verlust an genetischer Vielfalt entgegenzuwirken, erfordert gleich-

falls verstärkte Anstrengungen zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen als Grundlage von Biodiversität und Züchtung.

▼ Personalausstattung und Wissenserhalt

In den letzten 30 Jahren ist die Zahl der bei den Landes- und Bundeseinrichtungen Beschäftigten sowie den Bildungseinrichtungen, die sich mit Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung befassen, auf etwa die Hälfte zurückgegangen. In manchen Bundesländern gibt es inzwischen keine hierfür zuständige Institution mehr. Herkunftsforschung und Forstpflanzenzüchtung sind jedoch Daueraufgaben, die kontinuierliche Bearbeitung und, aufgrund der langen Generationszyklen unserer Waldbaumarten, langfristige Versuchsansätze erfordern. Die verstärkte Forschung in Drittmittelprojekten ist keine Lösung, wenn nach Projektende die Erfahrungen des zeitlich befristet eingestellten Personals verloren gehen.

▼ Versorgung mit Saat- und Pflanz-

Seit 2004 hat sich die Zahl der Forstbaumschulen etwa halbiert und die Anzuchtfläche von 2600 ha um 800 ha auf etwa 1800 ha verringert. Auch hier hat die Personalgewinnung und das Halten der Expertise zukünftig hohe Priorität. Die Verlagerung von Teilschritten ins Ausland macht die kontrollierte Anzucht schwierig. Zertifizierungssysteme müssen daher über Staatsgrenzen hinaus etabliert werden.

Dresden, 17. September 2019

Dr. Mirko Liesebach und Ute Tröber Leitung der Sektion Forstgenetik/ Forstpflanzenzüchtung

kommenschaftsprüfung zeichnet sich durch Qualität und Leistung besonders aus. Die Nachkommenschaften stammten von Plusbäumen, die die im Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) vorgegebenen Kriterien wie Mindestalter, Überdurchschnittlichkeit in Habitus und Qualität sowie der Mindestgröße erfüllen. Der Anbau der Vogelkirsche ist in den vergangenen eineinhalb Jahrzehnten auch wegen ihrer ökologischen Bedeutung gestiegen. Als wärmeliebende Baumart könnte sie im Klimawandel profitieren.

Mit dem Eschentriebsterben beschäftigt sich Franziska Past (Thünen-Institut). Die Pilzerkrankung bedroht seit ihrem ersten Auftreten 2002 die Eschen in Deutschlands Wäldern. Da aber immer wieder einzelne Individuen durch scheinbare Resistenz aufgefallen sind, werden u.a. diese widerstandsfähigeren Individuen über Pfropflinge auf in vitroerzeugten Unterlagen vermehrt, genetisch untersucht und in einer Samenplantage ausgebracht. Aktuell sind bereits 60 solcher resistenten Eschen ausgepflanzt, 70 weitere sollen dazukommen. Die In-vitro-Kultivierung von Esche war bislang mit größeren Schwierigkeiten verbunden. Die Wissenschaftler haben im Zuge des Projekts einen Weg gefunden, die Gewebekulturpflanzen zu einem besseren Wachstum anzuregen. Auslöser war die zufällige Beobachtung des geänderten Wuchsverhaltens an durch Raupen des Ligusterschwärmers befallenen Pflanzen. Es besteht Hoffnung, dass die Esche nicht gänzlich aus unsern Wäldern verschwindet.

Alternative Baumarten

Alwin Janßen (Bayerischen Amt für Waldgenetik) präsentierte Auszüge aus einer Forschungsarbeit (Fischer et al. 2018) zur zukünftigen potenziellen natürlichen Vegetation in Bayern, wonach eine Ausbreitung von "Wärmewäldern", in denen etwa Flaumeichen wachsen,

erwartet wird. Wegen dieser erwarteten Folgen des Klimawandels werden auf dem Markt für Pflanz- und Saatgut vermehrt Baumarten angeboten, deren Eignung für deutsche Wuchsräume nicht geklärt ist. Die forstlichen Forschungseinrichtungen Bayerns erarbeiten Leitlinien für den Anbau von Alternativbaumarten. Die heimischen Baumarten sollen aber auch weiterhin das Rückgrat bayerischer Wälder bilden. Baumarten aus wärmeren Gebieten sollen beigemischt werden. Die Einteilung in vier Kategorien ordnet die Baumarten unterschiedlichen Risikoklassen zu: anbauwürdig (z. B. Douglasie), anbaufähig (z. B. Baumhasel), Erkenntnisse fehlen (z. B. Gelbkiefer) und ungeeignet (z. B. Götterbaum). Neben klassischen Herkunftsversuchen werden in Bavern Praxisanbauversuche angelegt und in den Ursprungsgebieten geeignete Erntebestände für eine Sicherstellung der Saatgutversorgung identifiziert. Auch Janßen warnte vor Aktionismus und hob hervor dass eine Dokumentation des verwendeten Vermehrungsguts und der damit gemachten Erfahrungen unverzichtbar sei.

Eine der wärmeliebenden Alternativbaumarten, der Küstenmammutbaum (Sequoia sempervirens), steht seit 1952 in Bestandesform in Deutschland, begründet durch das Ehepaar Martin in Kaldenkirchen am Niederrhein. Natalie Breidenbach (Universität Göttingen) beschäftigt sich mit der Genetik und Frosthärte der deutschen Bestände. Herkünfte aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet und Individuen der Sequoiafarm Kaldenkirchen, dem Staatsforst Burgholz und den botanischen Gärten Bayreuth, Göttingen und Chemnitz wurden in kontrollierten Klimakammerversuchen getestet. Bestimmte Herkünfte konnten als nicht frostresistent identifiziert werden, jedoch finden sich in allen frosttolerante Individuen. Im Zuge der genetischen Analysen des Materials wurden 103 Gene identifiziert, die bei den unterschiedlichen

Temperaturstufen aktiv sind. Darunter sind 28 Gene, von denen bekannt ist, in Reaktionen auf abiotische Einflüsse wie Trocken-, Wasser- und Froststress involviert zu sein.

Die Robinie ist vor allem auf nährstoffarmen und schlechter wasserversorgten Standorten geeignet. Ein Problem für die stoffliche Verwendung sind die häufig vorkommenden Stammkrümmungen und vielfach tief ansetzende Zwiesel. Martin Hofmann (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt) stellte Ergebnisse einer Klonprüfung vor, die eine starke Differenzierung zwischen den Klonen in Bezug auf Zuwachs und Formeigenschaften und ebenso eine starke Differenzierung nach Versuchsorten zeigen. Insofern werden Erkenntnisse über die Anbaumöglichkeiten für leistungsstarke Robinienklone unter geänderten Klimabedingungen erwartet. Bereits im Alter von fünf Jahren heben sich drei Klone

Zukunft der Forstpflanzenzüchtung und Empfehlungen für die Praxis

Heino Wolf (Sachsenforst) zeigte auf, welche Möglichkeiten und Grenzen die In-situ-Erhaltung im Klimawandel hat, also die Sicherung forstlicher Genressourcen in ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet. Dieses Vorgehen ist bislang die bevorzugte Methode. Aufgrund des Klimawandels werden Baumarten jedoch zunehmend aus ihren bisherigen Lebensräumen verdrängt, und auch die Generhaltungsarchive sind gefährdet. Die Ex-situ-Erhaltung außerhalb der heutigen Areale stellt eine Alternative dar.

Aki Höltken (Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt) stellte ein genetisches Monitoring-Projekt bei der Buche vor. Dabei wurde erstmals ein Monitoringsytem mit 13 Beispielflä-

Fortsetzung auf Seite 964

Neues aus der Forstpflanzenzüchtung für die Praxis

Fortsetzung von Seite 963

chen, verteilt über ganz Deutschland, etabliert, das grundlegende Fragen der genetischen Vielfalt, beispielsweise Vererbungsstrukturen in Buchenbeständen, klären soll. Neben Altbäumen werden auch Bucheckern und die Naturverjüngung genetisch untersucht. Durch Wiederholungsaufnahmen sollen Veränderungen erfasst werden.

Heike Liesebach (Thünen-Institut) präsentierte aktuelle Ergebnisse zur genetischen Diversität von Douglasien-Saatgut aus Erntebeständen und Samenplantagen. Sie konnte anhand ihrer genetischen Untersuchungen in unterschiedlich großen Erntebeständen zeigen, wie wichtig es ist, größere Einheiten auszuweisen. Laut Forstvermehrungsgut-Zulassungsverordnung müssen Douglasien-Erntebestände derzeit aus mindestens 40 Bäumen bestehen, von denen 20 zu beernten sind. Liesebach zeigte, dass in einem Bestand, der hinsichtlich der Baumzahl gerade die Mindestanforderungen erfüllt, der Hohlkornanteil bei über 40 % lag. Dazu fand sich ein hoher Selbstungsanteil in den Vollkörnern. Auf Grundlage der Untersuchungen empfiehlt die Forscherin eine Erhöhung der Mindestbaumzahl auf 100 bei allen bestandesbildenden und windbestäubten Baumarten in Saatguterntebeständen.

Ute Tröber (Sachsenforst) zeigte, wie selektierte Lärchen-Plusbäume im Rahmen von Kreuzungen anhand von zwölf Mikrosatellitenmarkern genetisch charakterisiert wurden und ihre Art bestimmt wurde. Fehlerhafte Artbestimmungen in Archiven konnten so aufgeklärt werden. Die eindeutige Identifizierung von Züchtungsmaterial stellte sie als notwendige Voraussetzung für die Forstpflanzenzüchtung erfolgreiche heraus. Die Überprüfung älterer Versuche sieht Tröber als einen wichtigen Anwendungsbereich für genetische Methoden. Die in Deutschland züchterisch bedeutsame Sudetenlärche liegt nach Tröber genetisch näher an polnischen und slowakischen Herkünften als an alpinen oder rumänischen.

Bernd Degen (Thünen-Institut) gab einen Überblick über den Stand der Forstpflanzenzüchtung in Deutschland bei ausgewählten Baumarten. Er illustrierte auch, welche Fortschritte in anderen Ländern durch kontinuierliche Züchtung erzielt wurden. In Deutschland am intensivsten züchterisch bearbeitet ist die Kiefer. Im weltweiten Vergleich sind die Fortschritte beim Eukalyptus am höchsten. Degen stellte heraus, dass der Klimawandel die Forstpflanzenzüchtung vor neue Herausforderungen stellt. Nur ein breit aufgestelltes forstliches Versuchswesen könne auf die vielen Fragen, die die Praxis stellt, eine Antwort finden. Aufgrund der Langlebigkeit forstlicher Ökosysteme sei eine Vorlaufforschung, auch zu

Baumarten, die bislang weniger im forstlichen Interesse stehen, notwendig. Die dazu erforderlichen Mittel müssten von der öffentlichen Hand bereitgestellt werden, um die Gemeinwohlfunktion des Waldes zu sichern.

Ulrich Knickrehm und Rolf Schulzke (Regierungspräsidium Kassel) stellten die Anforderungen an die forstliche Forschung aus Sicht einer Landesstelle dar. Die Kernaufgaben der Landesstellen sind die Zulassung von Ausgangsmaterial und die Überwachung der Erzeugung forstlichen Vermehrungsguts. Im Zuge der Überwachungstätigkeiten stehen den Kontrollbeauftragten zunehmend moderne Verfahren der genetischen Charakterisierung von Vermehrungsgut zur Verfügung. Die alleinige Kontrolle von Papieren erscheint nicht mehr zeitgemäß. Probleme bereiten zunehmende Ernteeinschränkungen bzw. -verbote in Schutzgebieten und die Konkurrenz zwischen Holznutzung einerseits und Saatgutproduktion andererseits in zugelassenen Erntebeständen. Die Referenten stellten kritisch fest, dass es der Fachdisziplin - trotz guter Vorbedingungen - nicht oder nur unzureichend gelungen sei, in der forstlichen Praxis die nötige Wertschätzung zu erreichen für das forstliche Vermehrungsgut, die damit verbundenen Abläufe und die wissenschaftlichen Erkenntnisse in diesem Gebiet.

Mirko Liesebach (Thünen-Institut) verglich die Herkunftsempfehlungen der Bundesländer. Er zeigte, wie sich die Herkunftsempfehlungen hinsichtlich der berücksichtigten Baumarten sowie der Priorisierung von Vermehrungsgut unterschiedlicher Kategorien unterscheiden. Herkunftsempfehlungen sind im Staatswald bindend und im Privatwald Grundlage für die Beratung sowie dort auch bindend, wenn eine forstliche Förderung in Anspruch genommen wird. Die meisten Empfehlungen berücksichtigen auch forstliches Vermehrungsgut aus anderen EU-Staaten und Drittländern. Liesebach unterstrich, dass die Verwendung hochwertigen forstlichen Vermehrungsguts der Kategorien "geprüft" und "qualifiziert" in einigen Empfehlungen noch stärker berücksichtigt werden könne. In Bezug auf den Klimawandel sind seiner Ansicht nach den Empfehlungen durch den unterschiedlichen Zuschnitt der Herkunftsgebiete bei den Baumarten Grenzen gesetzt.

Exkursion

Nach zwei Vortragstagen schloss sich eine Exkursion in den Werdauer Wald im Forstbezirk Plauen an. Auf einer ehemals mit Fichte bestockten Kalami-



Aus Saat hervorgegangene, junge Schwarznussbäume sollen einen sich auflösenden Eschenbestand (2002 gepflanzt) wieder auffüllen.



Innerhalb der Sektion "Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung" wurde die Expertengruppe "Gehölzphysiologie" (unter Leitung von Ralf Kätzel und Doris Krabel) gegründet.

tätsfläche wurden Züchtungsprodukte für die Wiederaufforstung präsentiert und verschiedene Szenarien und Möglichkeiten der Umsetzung mit den Teilnehmern diskutiert. Auf Teilflächen ist die Etablierung eines Vorwaldes mit Aspen bzw. Hybridlärchen aus In-vitro-Kultur vorgesehen, um bessere Wuchsbedingungen für künftige Zielbaumarten zu erhalten und um Zeit zu gewinnen, bis geeignetes Vermehrungsgut zur Verfügung steht. Von in Graupa ausgelesenen Klonen der Aspe und Hybridlärche wurden Pflanzen vorgestellt, die durch In-vitro-Vermehrungsmethoden versuchsweise von der Baumschule Oberdorla erzeugt wurden.

Als weiteres Waldbild wurde ein im Jahr 2002 gepflanzter Eschenbestand besichtigt, der zunächst gut angewachsen war, in dem aber seit 2008 das Eschentriebsterben auftrat. In den sich jetzt auflösenden Bestand wurden als Alternative zur Esche vor mehreren Jahren Schwarznüsse nach Stratifizierung einzelplatzweise gesät, und diese haben sich seitdem gut entwickelt.

In der ebenfalls im Jahr 2002 angelegten Vogelkirschen-Klonprüfung Leubnitz wurde eindrucksvoll demonstriert, welch großes Potenzial in der Auslese und Prüfung besonders wertvoller Einzelbäume stecken kann. Auch hier wurden Pflanzen aus In-vitro-Vermehrung präsentiert, die bereits als Vermehrungsgut der Kategorie "geprüft" zugelassen sind.

Expertengruppe "Gehölzphysiologie" gegründet

Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Bedarfs an Informationen über die Grenzen der Anpassungskapazität von Baumarten unter sich ändernden Umweltbedingungen und des notwendigen Austausches zwischen verschiedenen Arbeitsgruppen wurde die Expertengruppe "Gehölzphysiologie" (unter Leitung von Ralf Kätzel und Doris Krabel) in der Sektion gegründet. Diese bietet eine Plattform für die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern der Forstlichen Forschungseinrichtungen

des Bundes und der Länder sowie der Universitäten für die Grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung vielfältiger Teildisziplinen der Gehölzphysiologie. In den nächsten Arbeitsschritten geht es zunächst um eine Inventur der Forschungsressourcen zur Gehölzphysiologie in Deutschland und um die Vorbereitung eines Workshops im Frühjahr 2020.

Auf der Tagung wurde eine gemeinsame Erklärung "Forstliches Vermehrungsgut für den Wald im Klimawandel" verabschiedet, in der Handlungsbedarf aus Sicht der Teilnehmer zusammengefasst ist (siehe Ksten). Im Nachgang soll Anfang 2020 ein Tagungsband als Thünen-Report erscheinen.

Fazit

Die Tagung ist eine Aktivität im Dialogprozess der "Charta für Holz 2.0". Trotz mehrerer parallel laufender Veranstaltungen ist es gelungen, am Thema interessierte Wissenschaftler aus Züchtungsinstitutionen des Bundes und der Länder sowie aus Universitäten bis zu Vertretern der forstlichen Praxis, Waldbesitzer, Baumschul- und Saatgutunternehmen und verschiedener Behörden nach Dresden zu holen.

Die Forscher vermittelten in ihren Vorträgen und auf den Postern zahlreiche Erkenntnisse, die in die Praxis umgesetzt werden können. Der große Bedarf an fachlichem Austausch und dem Blick über den eigenen alltäglichen Wirkungskreis hinaus spiegelte sich wider in Diskussionen zu den Vorträgen, in den Pausen und während der Exkursion.

Mehrere Referenten sandten in ihren Vorträgen einen Appell an die Politik, ausreichend Mittel und dauerhaft Personal zur Verfügung zu stellen, um den wachsenden Herausforderungen im Zuge des Klimawandels mit forschungsbasiertem Wissen begegnen zu können. In der heute drittmitteldominierten Forschungslandschaft sei eine kontinuierliche Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen nicht möglich, hieß es mehrfach.