

AUS DER HERKUNFTSFORSCHUNG

Erhaltung forstlicher Genressourcen in Bayern

Staatsminister Brunner stellt Bayerisches Konzept vor

Monika Konnert

»Es ist unsere Aufgabe, die Vielfalt der Erbanlagen, diese unsichtbare Ebene der Biodiversität, bei unseren langlebigen Waldbäumen zu erhalten. Sie ist Grundlage der Anpassungsfähigkeit und damit Garant der langfristigen Stabilität der Waldbestände für künftige Generationen«. Forstminister Helmut Brunner betonte dies bei der Vorstellung des ersten »Konzeptes zum Erhalt und zur nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in Bayern«. In Anger im Berchtesgadener Land wies er den ersten Generhaltungsbestand (siehe Seite 35) aus.

Das vorgestellte Konzept verfolgt das langfristige Ziel, die genetischen Ressourcen, d.h. das Erbmaterial der Waldbäume, in Bayern zu erhalten und eine nachhaltige Nutzung forstlicher Genressourcen zu

ermöglichen. Es lehnt sich an das »Konzept zur Erhaltung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland« und an das »Europäische Programm Forstliche Genressourcen« an.

Dabei ist die Erhaltung der genetischen Information am Ort ihres Vorkommens über möglichst viele Waldgenerationen hinweg oberstes Ziel. In Bayern geschieht dies im Rahmen der gesetzlich festgelegten nachhaltigen, naturnahen Waldwirtschaft, die in weiten Teilen die von Natur aus ablaufenden Vorgänge zulässt. In Bayern werden aber auch gezielte Maßnahmen zur in-situ-(Erhaltung vor Ort) und ex-situ-(außerhalb des Wuchsortes) Erhaltung von forstlichen Genressourcen durchgeführt. Die dem Konzept zugrundeliegenden Überlegungen berücksichtigen die naturräumlichen Eigenheiten Bayerns, die einzelnen Arten sowie eine Bewertung der Erhaltungswürdigkeit und -dringlichkeit. Um die regionale genetische Differenzierung als Folge der Anpassung an unterschiedliche Standortsbedingungen zu berücksichtigen, wurden bayernweit fünf Generhaltungszonen ausgewiesen, ausgehend von den fünfzehn Wuchsgebieten unter besonderer Berücksichtigung von Klimatönung und Jahresmitteltemperatur.

Zur Erhaltung vor Ort werden sowohl in Wirtschaftswäldern als auch in unbewirtschafteten Wäldern Generhaltungsbestände ausgewählt. In Wirtschaftswäldern gelegene Bestände werden dabei weiterhin regulär bewirtschaftet, mit besonderem Augenmerk auf den Erhalt einer natürlichen Verjüngungsdynamik. Neben besonders vitalen und wüchsigen Beständen werden auch solche auf Sonderstandorten berücksichtigt.

Abbildung 1: Dr. Monika Konnert und Forstminister Helmut Brunner vor dem ersten Generhaltungsbestand in Bayern



Foto: ASP

Als ex-situ-Maßnahmen nennt das Konzept die Anlage von Generhaltungsbeständen außerhalb des Wuchsortes, Erhaltungsplantagen und Klonarchive sowie die langfristige Saatgutlagerung in der forstlichen Genbank Bayern. Generhaltungsmaßnahmen bei seltenen Baumarten in Bayern beinhalten neben einer Erfassung der Vorkommen unterschiedliche ex-situ-Maßnahmen je nach Baumart.

Neben der phänotypischen Einschätzung erfolgt bei allen Generhaltungsobjekten auch die Bestimmung der »genetischen Qualität« (wie z. B. genetische Vielfalt, Diversität, Differenzierung von anderen Populationen) im Labor mit Hilfe von Genmarkern. Genetische Untersuchungen werden auch zur Erfolgskontrolle von Generhaltungsmaßnahmen eingesetzt. Für die Dokumentation aller Generhaltungsobjekte ist eine internetgestützte

Datenbank vorgesehen. Ein genetisches Langzeitmonitoring auf ausgewählten Flächen und für ausgewählte Baumarten (Weißtanne, Buche, Fichte) wird die Maßnahmen komplettieren.

Mit der Umsetzung des Konzeptes hat der Minister das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf.

Dr. Monika Konnert leitet das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf.
Monika.Konnert@asp.bayern.de

HERKUNFTSFORSCHUNG

Hochlagenfichten Neue genetische Erkenntnisse



Foto: ASP

Blick in die Hochlagen des NP Bayerischer Wald. In einem vom Bayerischen Forstministerium finanzierten Projekt wurden Fichtenpopulationen aus dem Bayerischen Wald genetisch untersucht. Es sollte geklärt werden, ob sich Fichtenbestände der Hochlagen von denen in tieferen Lagen unterscheiden und ob sich das Erbgut der Hochlagenfichte in der Naturverjüngung auf den Freiflächen wiederfindet. Es zeigte sich eine klare Abgrenzung zwischen den Altbeständen unterhalb von circa 800 m und solchen darüber. Auch innerhalb der Hochlagen sind die Fichtenbestände genetisch verschieden, es gibt offensichtlich autochthone und gepflanzte Herkünfte. Damit kann nicht von einer genetisch homogenen »Kaltklimarasse Bayerwald« gesprochen werden. Erste Erhebungen in den im Frühjahr 2015 angelegten Frühtests, in denen an über 2.000 Sämlingen phänotypische Merkmale (Austrieb, Höhenwachstum) erhoben wurden, deuten darauf hin, dass selbst im gleichen Bestand Hoch- und Tieflagenfichten gemischt stocken.

Die Naturverjüngung unter den Fichten-Altbeständen ist diesen genetisch ähnlich. Die auf den Freiflächen aufkommende Verjüngung unterscheidet sich hingegen in ihren Erbanlagen unterschiedlich stark von den benachbarten Altbeständen (z. B. wegen Samen-/Pollenanflug aus entfernteren Gebieten) und ist kleinräumig verschieden. Die genetische Vielfalt in der Verjüngung ist hoch, eine gute Ausgangsbasis für künftige Selektionsprozesse im Klimawandel. Vergleichende Langzeitbeobachtungen junger Fichten aus Naturverjüngung und gepflanzter autochthoner Fichten sollen darüber Auskunft geben.

Dr. Eva Cremer

Erster Generhaltungsbestand Bayerns



Foto: ASP

Bayerns erster Generhaltungsbestand liegt im Berchtesgadener Land, nahe der Gemeinde Anger. Mit der Ausweisung des Weißtannenbestandes im Staatswald, Forstbetrieb Berchtesgaden, Distrikt Stoissberg, Abteilung Schrög unterstreicht Bayern die besondere Bedeutung dieser Baumart sowie ihrer genetischen Ressourcen für die Forstwirtschaft. Der rund 120 Jahre alte Bestand erstreckt sich auf 258

ha und liegt zwischen 800 und 950 m ü. NN. Als typischer feuchter, stark saurer Fichten-Tannenwald (*Luzulo-Abietetum*) dominieren die Nadelbäume, wohingegen Buche überwiegend nur im Unter- und Zwischenstand zu finden ist. Der Bestand wird normal bewirtschaftet und natürlich verjüngt. Er zeichnet sich durch eine überdurchschnittliche Vitalität und Qualität der Tannen aus und wurde deshalb auch als Saatguterntebestand zugelassen. Er wird regelmäßig beerntet, auch aufgrund seiner guten Erreichbarkeit. Allein in den letzten zehn Jahren haben hier vier Ernten stattgefunden, bei denen die Zapfenpflücker insgesamt fast 12.000 kg Zapfen entnommen haben. Das daraus gewonnene Pflanzgut leistet einen wertvollen Beitrag zum Waldumbau und trägt gleichzeitig zur Weitergabe der Genressourcen und damit zu deren Erhalt bei. Um langfristige Veränderungen in der genetischen Zusammensetzung der jungen und alten Bestandteile zu erfassen, wurde vor kurzem auf einer Teilfläche des Bestands eine genetische Langzeitbeobachtung (Monitoring) eingerichtet. Sie ist Teil eines durch die EU geförderten europaweiten Netzwerkes solcher Beobachtungsflächen.

Daniel Müller

Generhaltung Elsbeere

Das Elsbeeren-Vorkommen im Fünfseenland zwischen Ammersee und Starnberger See ist wegen seiner isolierten Lage zum übrigen Verbreitungsgebiet in Nordbayern eine Besonderheit und für die Generhaltung von großem Interesse.

Am Kuratoriums-Projekt (ST 312) zur Erfassung, genetischen Charakterisierung

und Vermehrung dieses wertvollen Vorkommens sind das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Fürstentum, die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und das ASP beteiligt. In zwei Bachelor-Arbeiten wurde die Elsbeere kartiert. Die Population zählt derzeit über 400 Individuen und einige gutwüchsige Hybride (Elsbeere/Mehlbeere). Mit Hilfe der Vorkommensdichte wurden zwölf Teilpopulationen abgegrenzt und für die genetischen Untersuchungen beprobt.

Für die Genanalysen im ASP-Labor wurden hochvariable DNA-Marker verwendet.

An den acht untersuchten Genorten konnten 121 unterschiedliche Genvarianten nachgewiesen werden. Die Teilpopulationen im Fünfseenland unterscheiden sich insgesamt nur geringfügig. Allerdings wurden in den Teilpopulationen Allele gefunden, die spezifisch für die jeweilige Subpopulation sind und in anderen Subpopulationen nicht vorkommen. Im Vergleich zu den Ergebnissen von 18 charakterisierten Vorkommen im gesamten Bundesgebiet ist die genetische Vielfalt sehr hoch. Die genetischen Abstände zu zwei bayerischen Populationen in Iphofen und Neumarkt sind hingegen vergleichsweise

gering. Dies legt den Schluss nahe, dass die Fünfseenland-Population und das nordbayerische Verbreitungsgebiet einen gemeinsamen Ursprung besitzen.

Um die Elsbeeren-Population langfristig zu erhalten, wurden 2014 und 2015 erste Saatguternten durchgeführt. Die Anzucht der Pflanzen erfolgt im Versuchsgarten des ASP. Mit den angezogenen Elsbeeren sollen bereits im nächsten Jahr kleine Generhaltungsbestände im Bereich des Ammersees angelegt werden. Zudem ist geplant, eine Erhaltungsplantage für die Saatguterzeugung aufzubauen.

Huber Gerhard

AUS DER LANDESSTELLE

Saatguternte 2015 in Bayern



Nach Abschluss der Saatguternte in Bayerns Wäldern verbuchen die Erntefirmen das dritte Jahr in Folge eine eher magere Ausbeute. Insgesamt stellte sich die Erntesituation sehr differenziert dar. Vor allem Laubbäume wie Buchen, Eichen und Kirschen trugen kaum Früchte. Nach vielversprechender Blüte und einem guten Fruchtansatz hat z.B. die sehr trockenheitsanfällige Eiche ab Juli einen Großteil des Behangs abgeschüttet. Die Edellaubbäume zeigten nur wenig Blüte und dementsprechend ebenfalls kaum Fruchtansatz. Ein besonderes Ereignis im Frühjahr war die bayernweit intensive Fichtenblüte mit Schlagzeilen wie »Schwefelregen« – »Fichtenpollen statt Saharastaub«. Entgegen den damit verbundenen Erwartungen wird jedoch bei der Fichte, regional sehr unterschiedlich, nur selten eine Vollmast erreicht. Bei Tanne waren die Erntemöglichkeiten gut. Erfreulich war bei der Douglasie die Beerntung der vom ASP betreuten Samenplantagen. Schlechte Erntemöglichkeiten in Kombination mit einer geringen Lagerfähigkeit der

Samen wirken sich vor allem bei der Buche auf die Versorgungslage aus. So sind im Schnitt über alle Herkunftsgebiete im kommenden Jahr Engpässe bei Buchenpflanzen zu erwarten. Notwendig wird daher die Anlage von Samenplantagen und die gezielte Ausweisung von Erntebeständen in Regionen und bei Baumarten mit bisher begrenzten Erntemöglichkeiten. Dr. Roland Baier

Vergleich von Pappelsorten auf europäischer Ebene

Die Anlage von Kurzumtriebsplantagen gewinnt in vielen EU-Staaten an Bedeutung. Das ASP hat daher in einem offenen Projekt die Kooperation mit europäischen Züchtern, Baumschulen und Prüfinstitutionen ausgeweitet. Im März 2014 wurden aus vielen Ländern circa 50.000 Steckhölzer regional leistungsfähiger Pappelsorten nach Teisendorf gesandt und für die Anlage von 22 Versuchsflächen in zwölf Ländern umverteilt. Ziel der Zusammenarbeit ist die Prüfung und mittelfristige Bereitstellung zusätzlicher leistungsfähiger Sorten bei Einsparung von Züchtungskosten.

Zusätzlich können wertvolle Informationen über die Entwicklung von Sorten unter unterschiedlichen Klimabedingungen gewonnen werden.

Die Höhenentwicklung der Sorten im Anlagejahr schwankt erwartungsgemäß sehr stark. Einzelne Sorten in Italien erreichten nach fünf Monaten Mittelhöhen von 4,66 m mit Einzelpflanzen von 5,30 m. Schwarzpappelkreuzungen scheinen im

Mittelmeerraum leistungsfähiger zu sein, während Balsampappelsorten in den mittel- und nordeuropäischen Regionen tendenziell höhere Zuwächse aufwiesen. Die bei uns häufig angebaute Sorte »Hybride 275« zeigte in Spanien starke Zuwachsvorteile mit Blattnekrosen aufgrund hoher Strahlungsintensität.

Die Flächen in vielen Partnerländern sind in einem erfreulich guten Zustand. Das Projekt verdeutlicht, dass sachorientierte, engagierte Zusammenarbeit bei Einsparung von Koordinations- und Verwaltungsaufwand auch ohne den finanziellen Hintergrund eines EU-Förderprojekts möglich ist.

Randolf Schirmer

Verbesserung der Erntebasis für Buche, Bergahorn und Tanne

Analysen der Erntebasis zeigten, dass die Anzahl zugelassener und gut erschlossener Erntebestände in den Mittelgebirgslagen Nordostbayerns, insbesondere bei den wurzelintensiven Baumarten Rotbuche, Bergahorn und Weißtanne, teils nur sehr gering war. Daher initiierte das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) ein Projekt mit dem Ziel, die Erntemöglichkeiten für qualitativ hochwertiges Saatgut bei diesen Baumarten in den Herkunftsgebieten Ostbayerns bzw. im Geltungsbereich der »Waldinitiative Ostbayern« (WIO) nachhaltig zu verbessern. Damit sollte eine ausreichende Pflanzerversorgung für den Umbau nadelbaumdominierter Waldbestände in klimatoleran-

te Mischwälder gesichert werden. Im Rahmen des Projektes wurden 177 potenzielle Erntebestände begangen, die von den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, den Forstbetrieben der Bayerischen Staatsforsten und von Privatwaldbesitzern gemeldet worden waren. Mit Rücksicht auf strenge Qualitäts- und Vitalitätskriterien und nach genetischen Un-

tersuchungen (Weißtanne) erfüllten sieben Buchen-, sechs Bergahorn- und fünf Weißtannenerntebestände die Zulassungsvoraussetzungen. Diese stehen nun der Saatgutbranche als qualitativ hochwertige und gut erschlossene Saatgutquellen zur Verfügung. Die genetische Diversität der Weißtanne ist aufgrund der Rückwanderungsgeschichte vor allem in

Nordbayern stark eingeschränkt. Daher wurden im Frankenwald Saatflächen angelegt, um die Anbaueignung von Ersatzherkünften aus der Slowakei, Rumänien und Bayerischem Wald zu überprüfen. Diese Flächen werden in das Versuchsflächenetz des ASP integriert und längerfristig beobachtet.

Christoph Sommer und Dr. Roland Baier

VERSCHIEDENES

Mitarbeiterfortbildung an der FVA



Bayern und Baden-Württemberg zeigen seit langem Interesse an der Zusammenarbeit in den Bereichen Generhaltung, Baumarten- und Herkunftswahl, Züchtung und Herkunftssicherung. Im Jahr 2013 wurde daher die Kooperation zwischen dem ASP und der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg (FVA) in Freiburg in einem Vertrag institutionalisiert. Das ASP hat seitdem die wissenschaftliche Leitung für das Arbeitsgebiet Forstpflanzenzüchtung an der FVA übernommen. Forstgenetische Untersuchungen erfolgen am Standort Teisendorf, die Pflanzgartenarbeiten werden schwerpunktmäßig am Standort Freiburg durchgeführt. Eine solche Zusammenarbeit setzt ein offenes und gutes Miteinander und die genaue Kenntnis der jeweiligen Arbeitsbereiche voraus. Kürzlich konnten sich Mitarbeiter des ASP an der FVA über die positive Entwicklung der Kooperation vor Ort überzeugen. Nach der Vorstellung der FVA wurden Kulturen mit jungen Tannen und Douglasien besichtigt, die für gemeinsame Feldversuche angezogen werden. Einen besonderen Höhepunkt bildete der Besuch des 80 Hektar großen Versuchsgebietes Liliental am Kaiserstuhl. Dort werden aktuell Bergahorne für gemeinsame Samenplantagen veredelt.

Dr. Roland Baier

Gäste am ASP – 2015

Auch 2015 haben zahlreiche Gäste aus dem In- und Ausland das ASP besucht. Vor allem die Arbeit der genetischen Labore wurde stark nachgefragt. Dazu haben Wissenschaftler, Studierende und Schüler aus Deutschland, Slowenien, Bosnien-Herzegowina, Rumänien, Österreich und Griechenland Aufenthalte von einer Woche bis zu sechs Monaten absolviert. Unter Anleitung des Laborpersonals am ASP wurden genetische Untersuchungen an unterschiedlichen Baumarten durchgeführt. Das Material hatten die Gäste häufig aus den Herkunftsländern mitgebracht. Für das ASP bedeutet dies »grenzüberschreitende« Einsichten in die Genetik von Baumarten, die auch für Bayern wichtig sind. Finanziert wurden diese Besuche aus Mitteln der Bayerischen Staatskanzlei, des EU-Projektes »Trees4future« sowie der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).

Eine Abstimmung der Aufnahme- und Analysenverfahren für ein genetisches Monitoring und zur Herkunftskontrolle standen im Mittelpunkt der zahlreichen Besuche von Wissenschaftlern des Slowenischen Forstforschungsinstituts aus Ljubljana, mit dem das ASP in zwei EU-Projekten erfolgreich zusammenarbeitet.

Zu einem jeweils eintägigen Informationsbesuch konnten am ASP Gäste aus Mexiko begrüßt werden: Prof. Lopez Aguillon von der Universität aus Nuevo Leon sowie eine Delegation 20 mexikanischer Forstleute aus den Bundesstaaten Durango und Chihuahua, darunter ein Forstminister und zwei Staatssekretäre.

Dr. Monika Konnert

Klimawandel und Evolutionspotenzial

Die Anpassung der Waldbaumarten im Klimawandel war Thema einer von den Netzwerken AdapCAR und Evoltree organisierten Tagung in Island. 34 Wissenschaftler aus 13 Ländern nahmen teil. Bereits in der Vergangenheit hat der Klimawandel über kalt-warme Klimazyklen eine Selektion der »robustesten« Arten bedingt. Über natürliche Evolutionsmechanismen haben sich die Bäume an solche Veränderungen anpassen können. Dennoch wird ausgehend von Ergebnissen aus Herkunftsversuchen zunehmend empfohlen, die Anpassung durch künstliche Verbringung (»unterstützte Migration«) zu fördern.

Bei der in jüngster Zeit verstärkten epigenetischen Forschung steht der Umgang von Bäumen mit Stressfaktoren im Mittelpunkt. Ein Baum kann sich an eine Stresssituation erinnern und diese Erinnerung beim nächsten Auftreten wieder abrufen. Epigenetische Mechanismen können vererbbar sein. Beim Eschentriebsterben wurden neue Marker zur Erkennung der Resistenz auf molekularem Niveau vorgestellt.

Seitens des ASP hat Frau Dr. Barbara Fussi an der Tagung teilgenommen und dort das laufende EU-Projekt »LIFEGEN-MON« zum genetischen Monitoring vorgestellt.

Dr. Barbara Fussi

Weitere Informationen zur Tagung unter:
<http://www.nordicforestresearch.org/adapcar/meetings/>