

**Verbundvorhaben: Klimasensitivität von Forstgenressourcen in Deutschland (sensFORclim)**

Ziel des Projekts ist es, Bestände für die Produktion von klimatolerantem, heimischem Vermehrungsgut der Baumarten Fichte, Buche und Tanne zu identifizieren. Das Projektgebiet umfasst Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen und Thüringen. In diesem Bereich wird gezielt nach Waldpopulationen geforscht, die ein hohes Anpassungspotenzial im Klimawandel aufweisen. Die fünf kooperierenden Antragsteller (Bayer. Amt f. Waldgenetik, TU München, Staatsbetrieb Sachsenforst, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Forstliches Forschungs- und Kompetenzzentrum Gotha) wählen hierzu einen interdisziplinären Ansatz: Es werden Standortinformationen in die ökologischen Nischenmodelle integriert und der in die Zukunft projizierte Einfluss des Klimawandels auf die Saatguterntebestände ermittelt. Hierdurch werden Aussagen zu Adaptionsreaktionen von Erntebeständen und unmittelbaren Nachkommen möglich. Dieser Forschungsansatz erlaubt weitreichende Rückschlüsse auf die Anpassungsfähigkeit der untersuchten Baumarten auf die Veränderung relevanter klimatischer Parameter. Die in diesem Ansatz identifizierten Saatguterntebestände können zur Produktion von klimatolerantem Saatgut für die Forstpraxis genutzt werden. Die Ergebnisse münden mittelfristig auch in die gezielte Neuzulassung von Saatguterntebeständen. Mit Hilfe der Nischenmodelle werden zudem Suchkulissen für künftige Transferstudien erstellt, als Grundlage für gezielte Klimawandel-Anpassungs-Feldversuche.

[www.waldklimafonds.de](http://www.waldklimafonds.de)

**Erwartete Erkenntnisse für die Praxis**

Die Fragen nach der Klimasensitivität der Forstgenressourcen in Deutschland und die Bereitstellung von klimatolerantem forstlichem Vermehrungsgut sind für die Praxis von hoher Bedeutung. Die im Projekt verwendeten Methoden haben sich bereits in der Vergangenheit bewährt. Innovativ ist die Kombination der verschiedenen Disziplinen und Methoden:

- Forstgenetik
- Standortkunde
- Modellierung
- waldwachstumskundliche Resilienzforschung
- physiologische Studien an Alt- und Jungpflanzen

Durch die Synthese interdisziplinärer Erkenntnisse können Aussagen über die grundsätzliche Eignung von Erntebeständen für die Saatguterzeugung getroffen sowie Grundlagen für

die Neuzulassung von Erntebeständen bereitgestellt werden, um künftig gezielt Verjüngungspflanzen ausgewählter Herkünfte heranziehen zu können. Das Projekt bildet zudem eine wertvolle Basis für hierauf aufbauende Forschungsarbeiten mit hoher Relevanz für die Praxis. Der Effekt des Klimawandels auf die klimatische Plastizität von klimatolerantem Vermehrungsgut kann dann in speziellen, mit diesen Pflanzen langfristig angelegten Klimawandel-Anpassungs-Feldversuchen («climate change adaptation trials») untersucht werden. Durch die Anlage solcher Versuchsserien zum Beispiel in Südeuropa kann dem noch bevorstehenden Klimawandel vorgegriffen werden und das Potenzial von vermutlich an Trockenheit angepassten Herkünften präziser eingeschätzt werden.

Dr. Karl Heinz Mellert, AWG

**Nährstoff-Sicherung mittels Pioniervegetation**

Im Zuge des Klimawandels ist mit häufiger auftretenden Sturmwürfen und Bränden in den Wäldern zu rechnen, welche Kahlfelder von erheblichen Ausmaßen erzeugen können. Besonders problematisch sind solche Ereignisse vor allem auf Felshumusböden in Bergwäldern der Kalkalpen und auf nährstoffarmen Standorten im Flachland mit folgenden Auswirkungen:

- Nährstoffverluste durch Mineralisierung und Erosion des Bodens, insbesondere des Humus
- Verminderung der Wasserspeicherfähigkeit
- Behinderung der Etablierung natürlicher oder künstlich eingebrachter Verjüngung durch eine rasche Vergrasung der Schadflächen
- hohe Kosten, um Schutzfunktionen der Wälder wiederherzustellen

Eine bislang nicht untersuchte Möglichkeit zur Sicherung der Standortqualität auf Katastrophenflächen ist die künstliche Ansammlung von nicht verdämmend wirkenden Pflanzen (wie z. B. Waldweidenröschen, Hirschholunder, Vogelbeere, Birke) mit Pioniercharakter. Diese

könnten durch einen schnellen Aufbau von Biomasse einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, die anfänglichen Humus- und Nährstoffverluste zu minimieren. Ebenso könnten diese Pflanzen als Vorwaldarten fungieren und damit die Wiederbewaldung erleichtern. Im Rahmen eines dreijährigen Forschungsprojekts sollen folgende Aspekte erarbeitet und untersucht werden:

- Erarbeitung und Bereitstellung einer praxistauglichen Notfallmischung aus krautigen Pflanzen und Gehölzpflanzen mit Pioniercharakter
- Erarbeitung praktikabler Ausbringungstechniken, terrestrisch und per Helikopter, unter Verwendung geeigneter Hilfsstoffe (z. B. Pillierung von Saatgut oder die Ausbringung mit wasserspeichernden Stoffen, um den Keim- und Etablierungserfolg zu erhöhen)
- Test der Mischungen und deren Ausbringungsvarianten im Freilandversuch auf frisch entstandenen Schadflächen in den Kalkalpen und im Nürnberger Reichswald



**Felshumusböden sind besonders gefährdet durch Humusschwund und Nährstoffverlusten, wenn sie großflächig freigelegt werden.**

Foto: R. Laniewski, TUM

- Test der Mischungen unter künstlichen Strukturelementen (Gestrüppkästen) auf vergrasteten Schutzwaldsanierungsflächen zur Schaffung von »Pionier-Trittsteinen«
- Erarbeitung eines Konzeptes zur Bereitstellung, Lagerung und Ausbringung der Pioniermischung, inklusive detaillierter Kostenanalyse

Roman Laniewski, TUM und Ralph Jenner, AWG

## Aus der Landesstelle

### Gute Saatguternteaussichten für 2020

An eine so schlechte forstliche Saatguternte wie im Jahr 2019 kann sich niemand erinnern. Die Bestände der Saatgutlager werden bei vielen Baumarten immer leerer bei gleichzeitig hoher Nachfrage an Forstpflanzen. Sehnsüchtig beobachtete deshalb die deutsche Forstsaatgutbranche das Blühgeschehen und die Fruchtentwicklung der Waldbäume in diesem Frühjahr. Waren es 2018 besonders die Koniferen, die überdurchschnittlich blühten, so stehen heuer die dringend benötigten Laubbäume im Vordergrund.

Bayernweit und erfreulicherweise auch im Alpenraum folgte auf eine üppige Blüte der **Rotbuche** ein entsprechend guter Fruchtansatz. Allerdings schmälern die fehlenden Niederschläge der letzten Wochen in Nordbayern die ursprünglich guten Ernterwartungen. Zusätzlich getrübt wird das zunächst positive Bild im Nordosten Bayerns. Im nördlichen Oberfranken wie auch im angrenzenden Thüringen führten häufige Spätfröste Anfang Mai nicht nur zum Absterben der Blüten. In weiten Teilen erfordr auch das Laub; große Bereiche sind Anfang Juli noch immer braun. Ein Totalausfall der Ernte wird wohl die Folge sein. Sorge bereitet allgemein die zunehmend schlechte Erntefähigkeit der Buchenbestände wegen flächig vorhandener Naturver-



Weibliche Blüte einer Rotbuche

Foto: M. Luckas, AWG

jüngung. Bucheckern werden in solchen Beständen nur noch an den Bestandsrändern oder sehr begrenzt auf Rückegassen gesammelt. Eine über den Bestand verteilte Ernte, wie aus genetischer Sicht erwünscht und gesetzlich gefordert, ist damit nicht mehr möglich. Abhilfe schaffen könnte zum einen das Freischeiden oder Freimulchen von geeigneten Plätzen. Zum anderen sollten die Pflegeeingriffe in Buchenbeständen mit gut entwickelten Kronen sehr vorsichtig durchgeführt werden, um über einen gewissen Dichtstand die Verjüngung im Zaum zu halten. Außerdem ist unbedingt auch an die Neuzulassung von jüngeren, über 70jährigen, qualitativ hochwertigen Rotbuchenbeständen zu denken, die zur Saatgutgewinnung mit Netzen geeignet sind.

Anlass zur Hoffnung gibt die Lage bei **Trauben- und Stieleiche**. Hier wird eine gute bis sehr gute Mast erwar-

tet. Der derzeitige eklatante Engpass an Eichenpflanzen zur Wiederaufforstung der zahlreichen Kalamitätsflächen könnte somit aufgefangen werden.

Ähnlich positiv gestaltet sich die Fruchtentwicklung bei unseren weiteren heimischen Laubbäumen: Die **Ahornarten** zeigen guten Behang. Die **Linden** blühten Anfang Juli noch immer heftig, während die **Kirschen** ernte bereits voll im Gange war. Hier war der Fruchtansatz sogar so gut, dass gar nicht alle Erntemöglichkeiten ausgeschöpft werden konnten. Optimistisch stimmt auch die gute Erntesituation bei **Elsbeere** und **Feldahorn**. Nach einer rekordverdächtigen Mast im letzten Jahr setzt die **Hainbuche** heuer bis auf wenige Ausnahmen aus.

Während im Norden Bayerns rentabel zu beerntende Bestände der **Weißtanne** Mangelware sind, schaut es im Süden viel besser aus. Ähnliches gilt für die **Fichte**. Bei **Lärche** und **Douglasie** ist dagegen von einer eher knapp durchschnittlichen Ernte auszugehen.

Sofern das noch zu erntende Saatgut auch bezüglich der Keimfähigkeit die Erwartungen erfüllt, dürfte sich für die Waldbesitzer in den nächsten Jahren das Angebot an Forstpflanzen gravierend verbessern.

Gert Günzelmann und Michael Luckas, AWG

## Erhaltungsmaßnahmen für seltene Baumarten

Die letzten zwei Trockenjahre 2018 und 2019 haben vielen unserer heimischen Baumarten ihre Grenzen aufgezeigt. Auf vielen Standorten können seltene heimische Baumarten zur Stabilisierung der Waldbestände beitragen. Eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung dieser Baumarten ist die Ausweisung geeigneter Erntebestände. Die Erfassung und Bewertung von Vorkommen in den natürlichen Hauptverbreitungsgebieten soll zu einer Verbesserung der Erntebasis für diese Baumarten beitragen. Durch den Vergleich der Populationen untereinander und mit dem Erstellen genetischer Landkarten wird das weitere Vorgehen eingeleitet. Die Sicherstellung

der genetischen Vielfalt erfolgt in ausgewiesenen Generhaltungsbeständen (in-situ-Erhaltung). In besonderen Fällen, wie



zum Beispiel beim Speierling, wird die genetische Information durch die Anlage von Samenplantagen (ex-situ-Erhaltung) gesichert, die auch der Produktion von hochwertigem Vermehrungsgut dienen können. Die phänotypische Bewertung und Probenahme in den Vorkommen wurden im Rahmen des Projekts P34 für vier Baumarten im Juni 2020 abgeschlossen. Zurzeit werden die Knospen- und Blattproben im Genetik-Labor des AWG analysiert. Diese Ergebnisse werden im Abschlussbericht im Dezember 2020 veröffentlicht.

Bernhard Rau, AWG

Flutterulmen-Plusbaum bei Erlangen Foto: Bernhard Rau, AWG

## Personalia



Foto: Mellert, privat

### Dr. Karl Heinz Mellert verstärkt AWG-Team

Dr. Karl Heinz Mellert betätigt sich seit den 1990er Jahren in der waldökologischen Forschung. Dabei untersuchte er sowohl Einflüsse von Stoffeinträgen auf Stoffhaushalt, Waldernährung und -wachstum als auch die Effekte des Klimawandels auf die Wälder. Im Rahmen der bayerischen Nitratinventur ermittelte er das Nitrataustragsrisiko unter Bayerns Wäldern. Im EU-Vorhaben RECOGNITION mit 25 europäischen Partnern war Dr. Mellert verantwortlich für den Projektteil »Historical Development Investigation«, wo er die Entwicklung von Witterung, Waldernährung und -wachstum europaweit untersuchte. Die Identifikation limitierender Wachstumsfaktoren ist ein zentraler Gegenstand seiner Studien. Dr. Mellert modellierte beispielsweise die ökologischen Nischen und Anbaugrenzen von Baumarten im Rahmen des Bayerischen Klimaprogramms und für das Waldinformationssystem Nordalpen. Im Vorhaben MARGINS der Bayerischen Forstverwaltung war er für Standortstudien und Nischenmodellierung verantwortlich. Ziel dieses Kooperationsprojekts von HSWT, LWF, TUM sowie des AWG war es, für die Baumarten Fichte, Kiefer, Buche, Tanne sowie Stiel- und Traubeneiche das Anbaurisiko in Bayern unter künftigen Klimabedingungen genauer abzuschätzen. Die Abhängigkeit der Toleranzgrenzen vom Bodennährstoffstatus sowie von Trockenstresseffekten stand zuletzt im Fokus seiner Arbeit.

Seit Juni 2020 arbeitet Dr. Mellert im Waldklimafondsprojekt sensFORclim. Ziel des Projekts ist es, nach klimatolerantem, heimischem Vermehrungsgut der Baumarten Fichte, Buche und Tanne zu forschen und für die Praxis verfügbar zu machen. Hierzu werden Saatguterntebestände in den Bundesländern Sachsen, Thüringen, Bayern und Baden-Württemberg durch eine Kombination von ökologischen Nischenmodellen mit Methoden der Resilienzforschung sowie der Populationsgenetik untersucht, um besonders klimaangepasste Herkünfte zu identifizieren.

## Spätfrostschäden bei Herkunftsversuchen

Limitierender Faktor beim Anbau von Baumarten bzw. Herkünften aus wärmeren Klimaregionen können Früh- bzw. Spätfröste sein, da diese Arten je nach Höhenlage regelmäßig früher austreiben und später abschließen.

Nach bisherigen Erfahrungen traten in Deutschland im Zeitraum 1961–1990 jährlich 16 Spätfrostnächte auf, in der Periode 1986–2015 waren es nur noch vier. Als Folge des Klimawandels werden Spätfrostereignisse seltener, werden aber auch künftig weiterhin vorkommen. Besonders deutlich wurde das in diesem Frühjahr: Während der anhaltenden Schönwetterperiode im April wurden beispielsweise an der Wetterstation Weiden (440 m ü. NN) bereits Maximumtemperaturen von 22,7 °C gemessen, zugleich fiel die Temperatur an acht Tagen unter den Gefrierpunkt. Selbst im Mai wurden noch drei Frosttage aufgezeichnet.

In Herkunftsversuchen können die unterschiedlichen Auswirkungen dieser Frostereignisse gut beobachtet werden. Sie liefern wichtige Hinweise auf die Eignung von Herkünften.

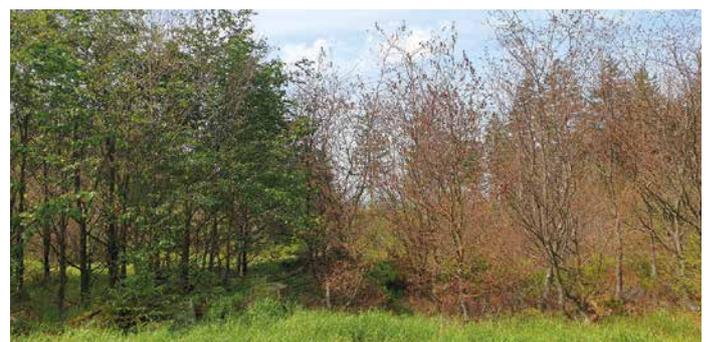
Bei Herkünften der Buche waren deutliche Frostschäden zu beobachten: Auf einer Versuchsfläche im Fichtelgebirge auf 800 m Seehöhe waren die über 20 Jahre alten und bis zu acht Meter hohen Pflanzen komplett geschädigt und wiesen auch Mitte Juni noch keinen Wiederaustrieb aus. Die lokale Herkunft »Fichtelberg« zeigt wegen des späten Austriebs dieser Hochlagenprovenienz keine Schäden, während beispielsweise die daneben stehende Herkunft aus Großbritannien, die aus tieferen Lagen stammt, stark beeinträchtigt ist (Foto).

Orientbuchen aus Bulgarien und bayerische Rotbuchenherkünfte aus tieferen Lagen waren fast vollständig zurückgefroren. Tendenziell hatten Herkünfte aus nördlicheren Regionen und höheren Lagen weniger Schäden als Herkünfte aus südlicheren, tiefergelegenen Gebieten. Erkennbar war der Zusammenhang zwischen Jahresmitteltemperatur und Niederschlag am Ursprungsort mit Schädigungsgrad am Versuchsort: Herkünfte aus trocken-warmen Regionen waren deutlich stärker vom Frost betroffen als Nachkommenschaften aus kühl-feuchten Gebieten.

Auch auf anderen Versuchsflächen und bei verschiedenen Baumarten wurden diesjährig zum Teil erhebliche Frostschäden beobachtet. Diese Beobachtungen belegen die Tatsache, dass beim Anbau von südlichen Herkünften heimischer Baumarten, aber auch bei Alternativbaumarten aus wärmeren Klimaregionen ein erhöhtes Spätfrostisiko besteht. Die gemessenen Schäden werden daher in die spätere Empfehlung eingehen.

Der außergewöhnlich starke Spätfrost 2020 kann jedoch nicht als einziger Maßstab für die Bewertung der Frostgefährdung verwendet werden, da auch heimische Baumarten in erheblichem Umfang betroffen waren. Auf jeden Fall sollten Herkunftsversuche nicht in Mulden und ebenen Lagen mit erhöhter Frostgefährdung angebaut werden. Bei Praxisanbauversuchen mit spätfrostgefährdeten Baumarten ist die Belassung eines Altbestandsschirms notwendig.

Randolf Schirmer, AWG



**Buchenprovenienzversuch Fichtelberg am 17. 6. 2020 mit deutlich sichtbaren Frostschäden: lokale Herkunft »Fichtelberg« (links), britische Herkunft »Westfield« (rechts); Foto: R. Schirmer, AWG**