

[Laborgespräch IX]

## Multi-Kulti im deutschen Forst

**Um dem Klimawandel standzuhalten, rücken fremdländische Baumarten in den Fokus**

Zart und hellgrün sind die Blätter der jungen Buchentriebe, die sich jetzt im Frühsommer vor der malerischen Kulisse der Berchtesgadener Alpen in den Himmel strecken. In fünf Pflanzreihen sprießen die winzigen Bäumchen im Versuchsgarten der Baumschule des Bayerischen Amtes für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) in Laufen. Gerhard Huber, der die Buchensamen im Frühjahr vorigen Jahres aussäte, blickt zufrieden auf die Anzucht. »Die Buchen wachsen wunderbar und sind voll belaubt«, sagt er. Das Besondere: Die Samen, die hier unter freiem Himmel auf rund 40 Quadratmetern keimen und zu kleinen Bäumen wachsen dürfen, stammen aus drei Gegenden in Bulgarien. Und was den für den Klimawandel zuständigen ASP-Sachgebietsleiter noch mehr überrascht: Die Balkan-Buchen sind, zumindest im ersten Jahr, mit 20 Zentimetern sogar etwas höher gewachsen als die nebenan ausgesäten bayerischen Verwandten aus dem Fichtelgebirge und dem Alpenvorland.

Doch was haben bulgarische Buchen oder Tannen, für die in Laufen ähnliche Versuche angelegt sind, in Bayern zu suchen, dem mit 2,5 Millionen Hektar walddreichsten Bundesland Deutschlands? Es sind mögliche Folgen des Klimawandels für den deutschen Wald, die Monika Konnert Sorgen bereiten. »Die Wissenschaft ist sich prinzipiell einig. Der Klimawandel wird kommen«, sagt die promovierte Forstgenetikerin, die seit 2007 das ASP im einige Kilometer von Laufen entfernten beschaulichen Teisendorf leitet. Das wohl wahrscheinlichste Szenario: Die Jahrestemperatur wird in den nächsten 50 bis 100 Jahren um zwei bis vier Grad Celsius steigen, der Niederschlag sich anders verteilen. Starkregen, Dürreperioden, lokale Sturmereignisse und Nassschneefälle werden sich häufen. Und auch wenn ein Temperaturanstieg von zwei Grad Celsius im jährlichen Mittel nach wenig klingen mag: Für Deutschlands Wälder könnte das gravierende Folgen haben. Waldumbau lautet deshalb das Schlagwort für die staatlichen und privaten Waldbesitzer. Für den Wald selbst, sowohl für den einzelnen Baum als auch für den Bestand als Population, heißt die Devise Anpassung. Im Prinzip ist das nichts Neues, sondern schlicht Evolution:



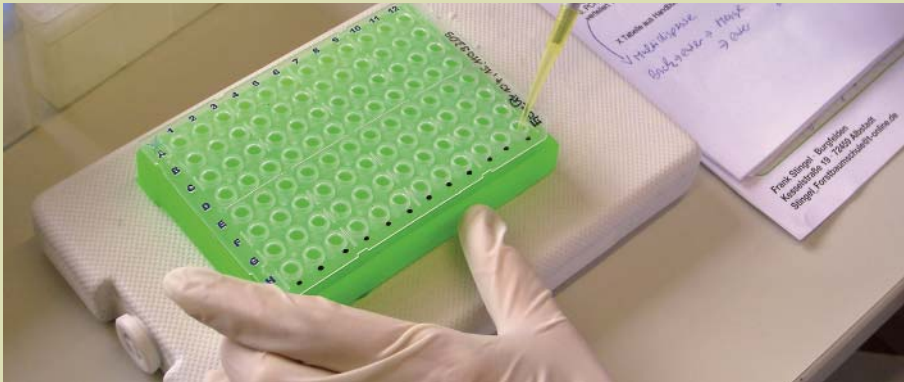
Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Buchenherkünften können sich auch in der Blattform widerspiegeln.

Wer sich nicht stetig anpasst an die Umwelt, verschwindet. Das gilt natürlich auch für die Buchen. In einem sich natürlich verjüngenden Buchenbestand, so Forstwissenschaftlerin Konnert, werden die Erbanlagen der Elterngeneration bei der Fortpflanzung durch Samenflug kräftig durcheinandergewirbelt. Von ursprünglich elf Millionen Sämlingen pro Hektar leben zehn Jahre danach nur noch 500.000 Jungbäume, nach 100 Jahren lediglich rund 80 erwachsene Exemplare. »Individuen, die mit den Umweltbedingungen am besten zurecht kommen, überleben; die anderen sterben ab«, erklärt Konnert. Waldpopulationen seien fähig, sich in einem gewissen Umfang mit Hilfe genetischer Prozesse wie Migration, Genfluss oder Selektion an veränderte Umweltbedingungen anzupassen. Allerdings muss dafür die genetische Variabilität groß genug sein. Konnert: »Je breiter der Genpool der Bäume in den Wäldern, um so höher die Wahrscheinlichkeit, dass die Wälder langfristig und damit auch den Klimawandel überleben.«

Zum Problem wird für den Wald, mit welcher Geschwindigkeit der Klimawandel heranbraust. 100 Jahre sind nach menschlichen Maßstäben reichlich Zeit; für eine deutsche Buche ist das in der Regel gerade mal etwas mehr als die Hälfte ihrer Lebenszeit. Anpassungsvorgänge aber dauern oft mehrere Baumgenerationen, also mehrere 100 Jahre. »Ein heute gepflanzter Baum wird den Klimawandel am eigenen Leib spüren«, erläutert Konnert die Folgen. Die Widerstandsfähigkeit vieler Bäume wird sinken, wenn sie aus ihrem optimalen Klimabereich gedrängt werden. Einheimische Schadorganismen wie der Borkenkäfer werden ihr Verbreitungsgebiet ausdehnen, neue Arten werden den Bäumen das Leben schwer machen. Und selbst wenn sich die derzeitigen Bäume an die neuen Klimaverhältnisse anpassen sollten, eine Überlebensgarantie für die folgenden Generationen wäre das nicht.

»Bäume müssen auch noch ausreichend Samen bilden, aus denen eine neue Baumgeneration hervorgehen kann. Dies wird in der derzeitigen Diskussion leider oft vergessen.« Einzug halten in Deutschlands Wäldern könnten deswegen eventuell in Zukunft zum Beispiel Buchen aus Bulgarien, denen sich ASP-Leiterin Konnert und die 25 Mitarbeiter jetzt widmen. Denn die Buche ist nicht nur in Deutschland als häufigster Laubbaum weit verbreitet. Sie gilt als der typische Waldbaum Mitteleuropas. Keine andere Baumart meistert unterschiedliche Standorte so bravourös wie sie – die Buche passt sich optimal an, egal ob an der Ostsee, in den Alpen, in Südfrankreich oder in den Karpaten. Deshalb lässt Konnert zusammen mit Wissenschaftlern der Forsttechnischen Universität Sofia seit vorigem Jahr erforschen, ob Buchen- und Tannensamen aus unterschiedlichen Gegenden des Freistaats in den für sie ungewohnt wärmeren Regionen des Balkanstaats gedeihen. »Wir nehmen quasi den Klimawandel vorweg«, berichtet Konnert leicht schmunzelnd. Die bayerischen Buchensämlinge wachsen nun etwa im Örtchen Vidin im Nordwesten Bulgariens, wo die Temperatur im Jahresdurchschnitt bei 10,9 Grad Celsius und der jährliche Niederschlag bei nur 573 Millimeter liegt. Zudem sind Dürreperioden im Sommer weitaus häufiger als in Bayern. Zum Vergleich: Eine Buche aus dem Alpenvorland bei Oberelchingen muss im Durchschnitt nur 8,1 Grad Celsius ertragen und freut sich über 705 Millimeter jährlichen Niederschlag. Ob die Bäume bayerischer Herkunft mit den für sie ungewohnten Bedingungen klar kommen, wird Konnert erst in einigen Jahren wissen. »Dann können wir konkrete Aussagen über Vitalität und Überlebenschancen treffen.« Das gilt auch für die Jungbuchen und -tannen aus Bulgarien, die ihr Kollege Huber in der Laufener Pflanzschule beobachtet. Allerdings liegen die möglichen Konsequenzen schon jetzt auf der Hand: »Sollte sich in den Versuchen zeigen, dass die bayerischen Buchen mit den wärmeren Bedingungen in Bulgarien gut zurecht kommen, können wir weiter auf unsere heimischen Herkünfte setzen«, betont Monika Konnert.

Aber was passiert, wenn sich die bayerischen Herkünfte an den drei Versuchsstandorten in Bulgarien nicht bewähren? Dann könnten Herkünfte aus wärmeren Gebieten wie etwa Buchen und Weißtannen aus dem Balkan eine Alternative für Deutschlands Forste sein, schließlich ist ihr Genpool auf Wärme und längere Dürre im Sommer geeicht. Stärker gefährdet durch Kalamitäten wie Schädlinge, Orkane oder sonstige extreme Wetterereignisse als die hiesigen Herkünfte werden die Gäste nach bisherigen Kenntnissen nicht sein, urteilt Forscherin Konnert. »Ein starker Sturm kann immer verheerende Schäden anrichten, egal woher die Bäume kommen.« Allerdings gibt es auch Situationen, in denen sich eine falsche Herkunft sehr wohl deutlich bemerkbar macht. »Fichten aus dem Tiefland sind breitkroniger. Liegt schwerer Nassschnee auf den Ästen, brechen sie ab«, verdeutlicht Konnert. Im Unterschied dazu seien die alpinen Fichten weitaus besser an Höhenlagen angepasst:



Um den genetischen Fingerabdruck von Baumarten zu bestimmen, wird – wie hier für die Tanne – deren DNA pipettiert.

Sie sind viel schmalkroniger, so dass der Schnee abgleiten kann. Und auch Spätfröste können zu empfindlichen Schäden führen. »Treibt eine Herkunft zu früh aus, kann das zum totalen Ausfall führen.«

Um derlei Schäden zu vermeiden, werden aufwendige Feld- und Herkunftsversuche angelegt, bei denen über mehr als 20 Jahre das Wuchsverhalten genau beobachtet und aufgezeichnet wird. Das ASP hat solche Versuche nicht nur zur Buche oder Tanne, sondern auch zur Douglasie, Küstentanne und neuerdings auch für Schwarzkiefer laufen. Zudem muss sichergestellt werden, dass die eine gewünschte und bestellte Herkunft auch tatsächlich geliefert wird – nicht zuletzt aus dem Ausland. Aus welchen Beständen Samen geerntet werden dürfen und wie dies kontrolliert wird, regelt in Deutschland das Forstvermehrungsgesetz. Zeitaufwendig und somit teuer ist oft die gesetzliche Kontrolle. Allerdings lässt sie sich durch den genetischen Vergleich von Referenzproben sicherer und effektiver durchführen. Das bereits vor einigen Jahren mit Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und unter Beteiligung des Bayerischen Amtes für forstliche Saat- und Pflanzenzucht etablierte Verfahren haben die ASP-Wissenschaftler im aktuellen BMBF-Verbund »Herkunftskontrolle« weiterentwickelt. Sie setzen nun auf den kombinierten Einsatz von Isoenzymen und DNA-Markern und können so auch Proben aus geografisch weit entfernten Regionen überprüfen. Erst wenn Politik und Wissenschaft diese Prüfung gewährleistet sehen, geben sie grünes Licht für den Anbau von ausländischen Herkünften.

Die genetische Variabilität der einzelnen Waldbaumarten auszunutzen, ist aber nur eine Option, wie Wissenschaftler Deutschlands Wälder fit machen wollen für den Klimawandel. Darüber hinaus setzt beispielsweise Hermann Spellmann auf neue Baumarten, sogenannte

Fremdländer. »Die Küstentanne zählt zu den Baumarten, die für einen Anbau unter den sich abzeichnenden Bedingungen des Klimawandels gut geeignet ist«, sagt der Leiter der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) in Göttingen. Dies ist ein wesentliches Ergebnis des BMBF-Forschungsverbundes »Verwertungsorientierte Untersuchungen der Holzarten *Fagus sylvatica* (Buche) und *Abies grandis* (Küstentanne) aus nachhaltig bewirtschafteten Mischbeständen zur Herstellung innovativer und zukunftsfähiger Holzprodukte und -werkstoffe«. Die Forscher stellten fest, dass die Küstentanne an ein Klima mit ausgeprägter Sommertrockenheit gut angepasst ist. Prägendes Ereignis für Forstmann Spellmann ist das extreme Trockenjahr 2003: Damals verloren nach der Sommerdürre etliche Douglasien und Fichten auf den Versuchsflächen der NW-FVA infolge des Trocken- und Wasserstresses mehrere Nadeljahrgänge. Nicht jedoch die Küstentanne. Sie überstand die Trockenperiode bestens und gedieh in den Jahren darauf an vielen Standorten sogar besser als die schnellwüchsige Douglasie. »Das war für uns ein wichtiges Indiz, dass die Küstentanne mit solchen Extremereignissen sehr gut zurecht kommt«, sagt Spellmann. Der Neubürgerin, die sich dank ihrer langen und dichten Nadeln und ihrer imposanten Größe deutlich von der einheimischen Tanne unterscheidet, stellen die Forscher in dem BMBF-Verbund glänzende Noten aus: »Die Küstentanne ist bodenpfleglich, standortgerecht, gut waldbaulich zu führen, natürlich zu verjüngen und leicht als Mischbaumart in die heimische Fauna und Flora zu integrieren.« Zudem wächst die Riesentanne enorm schnell: Nach 30 Jahren erreicht sie Brusthöhendurchmesser von über 40 Zentimetern und Holzvorräte von über 500 Kubikmetern je Hektar, während die Fichte auf vergleichbaren Standorten mindestens 25 bis 30 Jahre länger dafür benötigt. Und auch bei der Forstindustrie könnte »die Amerikanerin« in Zukunft hoch im Kurs stehen, denn die Bilanz des Forschungsprojekts fällt rosig aus. Das Holz der Küstentanne lässt sich gut bearbeiten, bei nicht zu weiten Jahrringen kann es bestens als Sägeholz und ansonsten als Industrieholz für die Span- oder Faserplattenherstellung eingesetzt werden, wie der habilitierte Göttinger Forstwissenschaftler Alireza Kharazipour herausfand. Gerade die Holzwerkstoff- und die Papierstoffindustrie lechzen nach neuem, schwachem Nadelholz, weil in den letzten 20 Jahren vorwiegend Laubbäume nachgezogen wurden und die Vorräte an Nadel-Industrieholz langsam versiegen. Beste Voraussetzungen also für eine Karriere der Küstentanne im deutschen Forst.

Doch noch ist die Küstentanne, die 1839 erstmals den Weg aus Nordamerika in die hiesigen Gefilde fand, bundesweit nur an wenigen Stellen anzutreffen. Ihr Anteil liegt in Deutschland aktuell bei unter einem Prozent der Waldfläche. Am stärksten verbreitet ist sie mit rund 7000 Hektar im nordwestdeutschen Tiefland. Das große Plus der Küstentanne ist die enorme Anpassungsfähigkeit: In ihrer Heimat, dem westlichen Nordamerika, wächst sie



Junge Küstentannen werden von den Göttinger Forstwissenschaftlern auf ihr Verhalten bei extremen Temperaturschwankungen untersucht.



Da die Vorräte an Industrie-Nadelholz aus Fichte, Kiefer und Tanne langsam versiegen, wird der Bedarf nach dem Holz der Küstentanne steigen.

sowohl unter mild-ozeanischen als auch unter stark kontinentalen Klimabedingungen und toleriert dabei Temperaturen zwischen minus und plus 40 Grad Celsius. Entsprechend unterschiedlich sind die Herkünfte der Küstentanne. Deshalb rät Andrea Polle, Forstprofessorin an der Universität Göttingen und Leiterin des »Buchen-Küstentannen«-Forschungsverbundes, auf die richtigen Herkünfte zu achten. »Küstentannen, etwa aus extrem trockenen Gebieten der Rocky Mountains, haben bei uns eine deutlich geringere Wachstumsleistung als die aus westlichen Gebieten.«

Welchen Schaden der Anbau falscher Herkünfte bei ausländischen Baumarten verursachen kann, mussten Forstbauern in den 1960er Jahren bei einem anderen Fremdländer leidvoll erfahren, der Douglasie. Der Nadelbaum, der einst vor der Eiszeit hierzulande heimisch war, wird seit Ende des 19. Jahrhunderts gepflanzt. Vor allem in Bayern hatten viele Förster die sogenannte Graue Douglasie angebaut, die in den USA im Inland heimisch ist. Das erwies sich als Fehler, da sich diese Herkunft als sehr anfällig gegenüber der Nadelschütte erwies. Der Pilzbefall brachte hohe wirtschaftliche Verluste. Deshalb setzt die Forstwirtschaft heute fast ausschließlich auf die wachstumsstärkere und robustere Grüne Douglasie, auch Küsten-Douglasie genannt. Dagegen erwies sich die Küstentanne bislang als weitgehend immun gegenüber Attacken aus der Welt der Insekten und der Pilze. Spellmann: »Dass die Küstentanne anfälliger als die heimischen Baumarten gegenüber biotischen Risiken wie etwa Schädlingen oder abiotischen Risiken wie etwa Stürmen ist, dafür gibt es bislang keine Nachweise.« Allerdings, so sagt





Herkömmliche Fichtenbestände sind zunehmend gefährdet – nicht zuletzt durch Windwurf.

etwa Wissenschaftlerin Polle, seien viele ökosystemare Zusammenhänge bei Fremdländern wie Küstentanne und Douglasie noch zu wenig erforscht.

Die in Deutschland mit 27 Prozent Anteil an der Waldfläche am weitesten verbreitete Nadelbaumart ist die Fichte. Sie wird – da ist sich die Wissenschaftler-Community einig – eine der Verliererinnen des Klimawandels sein. In die Bresche könnten Küstentanne, Douglasie oder Roteiche als neue Hoffnungsträger springen. Vor allem trockene und sommertrockene Standorte wird die Fichte räumen. Erste Anzeichen dafür gibt es schon jetzt: In Bayern befielen Schwärme von Borkenkäfern die geschwächten Fichten in den Trockenjahren 2003 und 2006. Mehrere tausend Hektar Fichtenwald gingen kaputt. Manchen Standort der Fichte könnte künftig die Küstentanne einnehmen. »Ihr Anteil wird in Zukunft deutlich steigen und die Fünf-Prozent-Marke überschreiten«, prognostiziert Spellmann.

Der Expansionsdrang der US-Tanne rührt aber an so manchen Ängsten, etwa bei Naturschützern. Deren Kritik: Die Küstentanne sei nicht standortheimisch. Und: Es sei zu wenig bekannt, wie die Neubürgerin mit den heimischen Tier- und Pflanzenarten der Wälder auskommen werde. Einwände, die Spellmann aber kontert. »Der Naturschutz berücksichtigt zu wenig, dass sich die ökologischen Rahmenbedingungen wie Stoffeinträge und Klima und damit auch die Lebensbedingungen für die standortheimischen Baumarten ändern.« Das gilt etwa für die Douglasie. »Als die Baumart im 19. Jahrhundert nach Deutschland kam, war sie nur mit wenigen Tier- und Pflanzenarten vergesellschaftet. Eine solche Einmischung braucht Zeit. Mittlerweile ist aber das Artenspektrum in Douglasienbeständen

**Gesprächspartner/innen** Dr. Monika Konnert, Gerhard Huber,  
Prof. Dr. Andrea Polle, Prof. Dr. Hermann Spellmann [v. l. n. r.]



stark gestiegen«, führt Spellmann weiter aus. Zudem kann das Ökosystem von der Küstentanne profitieren. »Unter dem Schutz der Küstentanne können sich ganz trefflich junge Buchen entwickeln«, sagt Forstbotanikerin Polle. Deshalb sei die Küstentanne auf vielen Flächen eine vernünftige Alternative für den Anbau, vor allem, wenn man sie dem Buchenbestand beimischt. »Man verringert damit auch das wirtschaftliche Risiko«, erläutert Andrea Polle. »Da niemand seriös vorhersagen kann, wie sich der Klimawandel auf einen Standort auswirken wird, kann man mit einer zusätzlichen Baumart das Risiko streuen, dass der gesamte Bestand etwa an Buchen kaputtgeht.«

Multi-Kulti könnte also bald angesagt sein in Deutschlands Wäldern. »Die Forstwirtschaft muss jetzt die Weichen stellen, wenn sie Ende des 21. Jahrhunderts klimagerechte und damit überlebensfähige Waldbestände haben will«, sagt Forscherin Monika Konnert. Für die US-Neubürger Küstentanne oder Douglasie ist das Feld schon bestellt. Ob auch bulgarische Buchen und Tannen Teil des deutschen Waldes sein werden, wird die Zukunft zeigen.

**Impressum** ■ **Herausgeber** Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig – **Ansprechpartnerinnen** Daniela Weber | UFZ, [daniela.weber@ufz.de](mailto:daniela.weber@ufz.de), [www.nachhaltige-waldwirtschaft.de](http://www.nachhaltige-waldwirtschaft.de) – Dr. Monika Konnert | Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht, [Monika.Konnert@asp.bayern.de](mailto:Monika.Konnert@asp.bayern.de), [www.nw-fva.de/Herkunftskontrolle](http://www.nw-fva.de/Herkunftskontrolle), [www.forst.bayern.de/asp/](http://www.forst.bayern.de/asp/) – Prof. Dr. Andrea Polle | Georg-August-Universität Göttingen, [apolle@gwdg.de](mailto:apolle@gwdg.de), [www.kompetenznetz-holz.de/bukueta/](http://www.kompetenznetz-holz.de/bukueta/) – **Autor** Benjamin Haerdle, Juni 2009 – **Redaktion** Daniela Weber – **Bildnachweise** S. 2 und 4 Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht, S. 6l. Benjamin Haerdle, S. 6r. Christian Hof, S. 7 Holzabsatzfonds – **Gestaltung** Metronom | Agentur für Kommunikation und Design GmbH, Leipzig – **Nächstes Laborgespräch** Juli 2009