



[Laborgespräch IV]

## Ein Neubürger auf dem Prüfstand

**Küstentannen aus Nordamerika als leistungsstarke Bäume, die dem Klimawandel trotzen?**

Sie sind angetreten, Vorbehalte gegenüber einem Fremdling abzubauen. Oder besser: sie zu überprüfen. Und es scheint, als bildeten sie eine starke Lobby. Gleich sieben junge Menschen befassen sich in ihren Doktorarbeiten mit der Küstentanne, die ursprünglich im Westen Nordamerikas zu Hause ist, sich aber auch in Deutschland wohl fühlt. In all ihren Arbeiten geht es um sehr handfeste und sehr praktische Fragen. Um den Einfluss des Waldbaus auf die Eigenschaften des Holzes zum Beispiel oder um Möglichkeiten seiner Verwertung, um die Anfälligkeit gegenüber zerstörerischen Pilzen oder um neuartige Verfahren für die Qualitätsprüfung von Produktionsprozessen und Produkten. Von der Wiege bis zur Bahre kümmere man sich um diese Neophyten, sagt Andrea Polle, Professorin für Forstbotanik und Baumphysiologie an der Universität Göttingen, bei der die Fäden des Projektes zusammenlaufen. Sein etwas sperriger Titel umreißt das Programm: »Verwertungsorientierte Untersuchungen an Buche und Küstentanne aus nachhaltig bewirtschafteten Mischbeständen zur Herstellung innovativer zukunftsfähiger Holzprodukte und Holzwerkstoffe«. Dabei geht es nach den Worten von Frau Polle auch um die grundsätzliche Frage, wie sinnvoll der Anbau schnell wachsender Baumarten ist.

Wenn diese Bäume sich in unsere Waldökosysteme gut integrieren und sich gut verwerten lassen, ist für Hermann Spellmann die Antwort klar. Als Leiter der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt in Göttingen fühlt sich der Forstwissenschaftler der Praxis in besonderer Weise verbunden. Durch die zunehmende stoffliche und energetische Nutzung von Holz, so erläutert er, ist die Nachfrage in jüngster Zeit so stark gestiegen, dass es schon heute zu Verteilungsproblemen kommt. Da sich dieser Trend angesichts der Verknappung fossiler Rohstoffe und mit Blick auf den Klimaschutz weiter verstärken dürfte, müsse man versuchen, die Produktivität der Wälder anzuheben – und damit zugleich die Versorgung der holzverarbeitenden Industrie langfristig zu sichern. Die Küstentanne



Mit ihren schlanken dichten Kronen wachsen Küstentannen rasch zu wahren Riesen heran.

könne entscheidend dazu beitragen, zumal wenn sie gemeinsam mit heimischen Baumarten wie der Buche naturnahe Mischwälder bildet.

*Abies grandis* heißt sie mit botanischem Namen, auf deutsch auch Große Küstentanne oder Riesentanne. Und groß ist tatsächlich fast alles an ihr. Die Nadeln sind so lang, grün und dicht, dass sie in ihren ersten Jahren oft und gern als Weihnachtsbaum genutzt wird. Wenn dieses Schicksal sie nicht ereilt, wächst sie schneller als alle heimischen Koniferen, ja oft sogar schneller als die ebenfalls aus Nordamerika eingeführten Douglasien. 18 bis 24 Festmeter Holz im Jahr legen Küstentannen auf jedem Hektar zu, mehr als doppelt so viel wie die Kiefer unter vergleichbaren Bedingungen und immerhin rund fünfzig Prozent mehr als die Fichte, weiß Mark Geb, der für seine Doktorarbeit langfristige Anbauversuche auswertet. Die gibt es in beträchtlicher Zahl. Die ersten wurden um 1880 durch die preußische Versuchsanstalt angelegt, sehr gefördert durch Otto von Bismarck, der dafür auch seine politischen Beziehungen spielen ließ. Da man die Ansprüche fremder Baumarten kaum kannte, pflanzte man die Küstentanne vor allem in Deutschlands Norden, in der Annahme, sie käme mit dem Klima in Meeresnähe besonders gut zurecht. Heute weiß man, dass sie viel flexibler ist, in ihrer Heimat Niederschläge zwischen 350 und 2800 mm im Jahr erträgt und auch hierzulande mit Trockenheit besser zurecht kommt als die meisten anderen Arten. Die Dürre des Sommers 2003, so erinnert Spellmann, hat an fast allen Baumarten sichtbare Spuren hinterlassen. Nur die Küstentanne zeigte keine Symptome.



Naturnahe Waldbilder entstehen, wenn sich Küstentannen mit heimischen Buchen mischen.

Könnten die Tannen aus Amerika also mit Blick auf den Klimawandel eine Alternative zur bislang so beliebten Fichte werden, der die prognostizierten trockenen Sommer voraussichtlich auf vielen Standorten schwer zu schaffen machen? Für die Göttinger Forstwissenschaftler zeichnet sich das immer deutlicher ab – und dies umso mehr, als *Abies grandis* mit weiteren höchstwillkommeneren Eigenschaften aufwartet. Wie die Anbauversuche belegen, lässt sich die anspruchslose, anpassungsfähige und anfangs schattenverträgliche Küstentanne gut mit heimischen Baumarten wie der Buche mischen und ist den Ökosystemen überhaupt sehr zuträglich: Ihre Nadelstreu ist gut zersetzbar, sie verjüngt sich natürlich ohne andere zu verdrängen, nutzt die Standorte höchst effektiv, ohne sie zu übernutzen, und erweist sich als wenig anfällig gegen Krankheiten oder Sturm. Damit erfüllt sie nach den Worten von Geb mit Bravour alle Forderungen, die man an einen Neubürger stellen sollte. Besonders interessant für die Forstwirtschaft wird sie zudem durch ihre hohe Wuchskraft. Schon nach etwa 40 Jahren erreichen Küstentannen einen Stammdurchmesser von rund 50 cm – Fichten brauchen dafür 30 bis 40 Jahre länger.

Doch ist das so schnell gewachsene Holz auch brauchbar? Lange Zeit gab es daran Zweifel, galt das Holz der Küstentanne als zu weich, zu weitlumig und auch als stinkend. Doch die Vorbehalte der Holzindustrie erweisen sich als unbegründet. Wie die Anbauversuche zeigen, lassen sich die Eigenschaften des Holzes durch waldbauliche Maßnahmen leicht steuern. Nicht zu weit sollten die Abstände zwischen den Pflanzen sein, sagt Geb, die



Schneller als alle heimischen Nadelbäume liefert die Küstentanne ihre Produkte.

Bestände auch nicht zu kräftig durchforstet werden; denn mit ihren schmalen und langen Kronen brauchen die Bäume nur wenig Platz. Das Holz freistehender Küstentannen mit extrem breiten Jahrringen, das zudem zur Bildung von Nasskernen neigt, eigne sich tatsächlich vornehmlich für die Papierherstellung. Gutes Bauholz hingegen entstehe eher auf armen Standorten oder in relativ dichten Beständen, wo die einzelnen Bäume nicht zu stark wachsen. Vor allem solches Bauholz, für Dachstühle etwa, könne einen Beitrag zur Verringerung des Treibhauseffektes leisten, weil es Kohlendioxyd für sehr lange Zeit binde, hebt Spellmann hervor und weist zugleich darauf hin, dass man dafür auch in Zukunft das heute oft verpönte Nadelholz brauche, das gerade gewachsen, stabil und nicht zu schwer sei. Küstentannen können mithin nicht nur dem Klimawandel trotzen, sondern durch ihre effektive Photosynthese auch dazu beitragen, ihn abzuschwächen.

Auch zur Herstellung von Holzwerkstoffen eignet sich das Holz der Küstentanne offenbar vorzüglich. Darauf deuten zumindest die bisherigen Ergebnisse der jungen Forstwissenschaftler hin, die an der Universität Göttingen nach innovativen Wegen für zukunftssträchtige Holzwerkstoffe fahnden. Einer von ihnen ist Hubert Vos. Faserplatten und Spanplatten sind sein Thema. Nicht nur im Labormaßstab stellt er davon immer wieder neue Varianten her. Das Technikum der forstlichen Fakultät erlaubt vielmehr auch Versuche im halbindustriellen Maßstab. Damit sei man sehr viel dichter an der Industrie als am Labor – nicht ohne Stolz stellt Christian Schöpfer, der die Arbeiten im Technikum begleitet, das





Fast im industriellen Maßstab erkunden die Wissenschaftler neuartige Holzwerkstoffe.

fest. Unterschiedliche Holzwerkstoffe wie Faserplatten, Spannplatten und Dämmstoffe werden in dieser einzigartigen Einrichtung hergestellt und geprüft – in Kooperation mit Partnern aus der Industrie und in vielen Variationen. Wenn Fasern und Späne mit Bindemitteln zu modernen Holzwerkstoffen gepresst werden, gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Veränderung, erläutert Dirk Berthold, der die Arbeiten des Projektes »Buche-Küstentanne« koordiniert: man verändert die Bindemittel oder das Holz. Tatsächlich ist die Suche nach umweltfreundlichen und ungiftigen Bindemitteln eine wichtige Aufgabe. Aber auch der so traditionelle Rohstoff Holz stellt die Forscher immer wieder vor neue Aufgaben. Wir haben viel Holz, aber das falsche, bringt Berthold es auf den Punkt. Es fehle schwaches Holz, seit immer mehr davon zur Energiegewinnung genutzt wird.

Wieder kommt die Küstentanne ins Spiel. Denn zu verlockend ist vor solchem Hintergrund die Aussicht, dass sie schon nach gut 20 Jahren – in der forstlichen Zeitrechnung also ungeheuer schnell – Durchforstungsholz von guter Qualität liefert, das zudem ungleich vielseitiger ist als das Holz der ebenfalls schnell wachsenden Pappeln. Ähnlich wie Pappelholz ist das der Küstentanne indes sehr leicht, was durchaus ein Vorteil für die daraus entstehenden Werkstoffe ist. Nur 350 Kilogramm pro Kubikmeter wiegen die leichtesten seiner Spannplatten, berichtet Hubert Vos. Herkömmliche Platten sind mit rund 670 Kilogramm pro Kubikmeter fast doppelt so schwer. Spannplatten aus dem Holz der Küstentanne mit einem Gewicht von 500 Kilogramm pro Kubikmeter aber erfüllen alle Normen, die

DIN oder EN vorschreiben, seien es Biegefestigkeit, Querzugfestigkeit, Abhebefestigkeit oder Quellung. All diese Eigenschaften hat Vos akribisch überprüft, bevor er nun mit einer Mischung aus Stolz und Kummer feststellt: Wir haben sehr gute Produkte, können sie aber leider noch nicht in dem Umfang liefern, der jetzt schon nachgefragt wird.

Neben den Spanplatten kümmert sich Vos auch um Faserplatten, die gleich aus beiden Holzarten aus jenen Wäldern hergestellt werden, denen das besondere Augenmerk der Forscher gilt: Buche und Küstentanne. Bislang wird das Holz dünner Buchen vorwiegend als Brennholz genutzt. Vos verwendet es auch für Faserplatten. Da Buchenholzstaub aber krebserregend ist, verpackt er die Buchenfasern in der Mitte der Platten, zwischen dünnen Deckschichten aus den langen Fasern der Küstentanne. So entsteht aus dem Durchforstungsholz der Mischwälder ein Produkt mit einer gleichmäßig hellen und festen Oberfläche, das für viele Zwecke taugt.

Weich hingegen fühlen sich die dicken Matten an, die Michael Bartholme aus dem Holz dünner Buchen herstellt. Er ist angetreten, die Dämmstoffe aus Holz und ihre Herstellung zu optimieren. Bislang wird das Holz dafür zunächst zerkleinert, dann mit Wasser verdünnt – und alle weiteren Schritte geschehen, wie bei der Herstellung von Papier, in der flüssigen Phase. Mit Hilfe des biologischen Abfallstoffes Kartoffelpülpe versucht Bartholme, die Festigkeit der Dämmstoffplatten zu erhöhen. Vor allem aber will er ihre Herstellung durch ein neuartiges Verfahren der Trocknung revolutionieren. Statt zwei Stunden im herkömmlichen gasbeheizten Trockner dauert der Prozess in seinem eigens dafür hergestellten Mikrowellen-Bandrockner nur zehn Minuten. Im industriellen Maßstab könnte man auf solche Weise nicht nur viel Zeit und Energie einsparen. Mindestens ebenso bedeutsam ist die Tatsache, dass sich sehr viel dickere Dämmplatten erzeugen lassen. Bei den bisher üblichen Verfahren der Trocknung nämlich dämmen die äußeren Bereiche, sobald sie trocken sind, bereits so stark, dass das Innere nicht mehr trocknen kann. Deshalb lassen sich nur relativ dünne Platten erzeugen. Da die Mikrowelle gleichsam von innen nach außen trocknet, entfällt diese Beschränkung. So können Dämmplatten beliebiger Stärke entstehen, die Wärme besser speichern als Glaswolle. Als naturnahe Produkte sind sie zudem in der Regel preisgünstiger als ihre mineralische Konkurrenz. Nur die Quelleigenschaften seiner Produkte, so gesteht Bartholme, seien bislang noch nicht befriedigend.

Mit den Gebrauchseigenschaften der neuartigen Holzwerkstoffe beschäftigt sich auch Monica Navarro-González, wenngleich unter einem ganz anderen Aspekt. Im molekularbiologischen Labor unter Leitung von Ursula Kües untersucht sie unter anderem, welche



Mit modernen Verfahren der Genanalyse suchen die Wissenschaftler nach Pilzen, die ausgediente Holzwerkstoffe umweltfreundlich entsorgen.

Pilze den Holzwerkstoffen auf welche Weise zusetzen. Dabei geht es zum einen um die Resistenz der Produkte gegenüber zersetzenden Pilzen. Wenn sie leicht angegriffen werden, muss das Bindemittel mit Zusatzstoffen versetzt werden, mit fungiziden Substanzen oder vielleicht auch nur mit Wachs, das durch seine hydrophobe Wirkung den Pilzen das Gedeihen erschwert. Bisherige Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Holz der Küstentanne und seine Produkte relativ resistent gegenüber zersetzenden Pilzen sind. Die Ursachen dafür sind allerdings nach den Worten von Ursula Kües noch nicht geklärt. Monica Navarro-González richtet ihren Blick indes auch in die andere Richtung, sucht auch mit Hilfe von Genanalysen nach Pilzarten, die ausgediente Dämmstoffe später einmal umweltfreundlich entsorgen können.

Noch genauer schaut Günter Müller hin. Der junge Forstmann hat sich für seine Doktorarbeit zum Ziel gesetzt, alle Schritte vom Stamm bis zur Werkstoffplatte chemisch abzubilden. Das Instrument dazu ist die FTIR-Spektroskopie, mit deren Hilfe sich organische Substanzen – auch Holz oder die Zwischen- und Endprodukte der Holzverarbeitenden Industrie – zerstörungsfrei analysieren lassen. So sollte sich dieses neuartige Verfahren auch für die Überwachung von Produktionsprozessen oder Endprodukten eignen.

**Gesprächspartner** Prof. Dr. Andrea Polle, Prof. Dr. Hermann Spellmann, Mark Geb, Hubert Vos, Dr. Christian Schöpfer, Dr. Dirk Berthold, Michael Bartholme, Mónica Navarro-González, Prof. Dr. Ursula Kües, Günter Müller [v. l. n. r.]



Von der Wiege bis zur Bahre bedeutet in diesem Falle mithin eine wahrhaft umfassende Betrachtung, vom Molekül bis zum ausgewachsenen Baum und den daraus erzeugten Produkten. Sie mündet, das zeichnet sich heute schon ab, in ein entschiedenes Plädoyer für die Förderung eines Neubürgers, der sich seit mehr als hundert Jahren auf mehreren tausend Hektar gut eingeführt hat. Ermöglicht er doch offenbar eine Art Quadratur des Kreises: den Anbau einer schnell wachsenden Baumart zwischen einheimischen Arten in ästhetisch ansprechenden, naturnahen Wäldern, die nach dem bisherigen Stand des Wissens sogar gegen den bevorstehenden Klimawandel besser gewappnet sind als viele andere.

**Impressum** ■ **Herausgeber** Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ, Leipzig – **Ansprechpartner** Andreas Werntze, MSc. | UFZ, andreas.werntze@ufz.de – Dr. Dirk Berthold, dbertho@gwdg.de, www.kompetenznetz-holz.de/bukueta/ – **Autor/Redaktion** Dr. Caroline Möhring, Dezember 2007 – **Bildnachweise:** Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt: S. 2,3,4 sowie 1 Portrait, C. Möhring: S. 5, 7 sowie 8 Portraits – **Gestaltung** Metronom | Agentur für Kommunikation und Design GmbH, Leipzig – **Nächstes Laborgespräch** Januar 2008