

LWF

aktuell

98

mit *Waldforschung aktuell* 57 | 2014

Wald und Stadt

BAYERISCHE
FORSTVERWALTUNG



4 Gestresste Stadtbäume



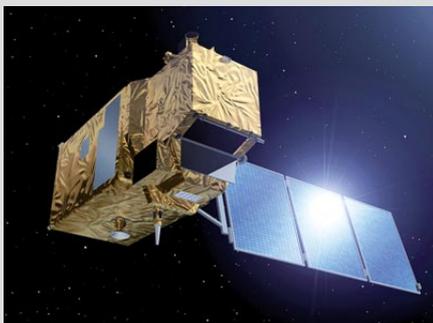
Im Kronen- und im Wurzelraum sind gute Luft und gesundes Wasser oft Mangelware. Jetzt stresst die Bäume auch der Klimawandel. Wer überlebt in der Stadt – oder gibt es Alternativen?

37 Starkes Laubholz



Früher war Laubholz für Tragwerkskonstruktionen im Hausbau gang und gäbe. Heutzutage wird hierfür nur Nadelholz verwendet. Dabei hat Laubholz durchaus deutliche Vorteile gegenüber Nadelholz, wie die Holzforschung zu berichten weiß.

49 Waldinformationen aus dem All



Vor 30 Jahren noch holte man sich notwendige Informationen über den Wald ausschließlich auf Waldbegängen. Dann kamen die Luftbilder zum Einsatz. Heute verwendet man immer häufiger Satellitenbilder aus dem Weltall.

Fotos: (v.o.) S. Böll, R. Rosin, ESA

WALD UND STADT

Stadtbäume unter Stress	4
Susanne Böll, Philipp Schönfeld, Klaus Körber und Josef Valentin Herrmann	
»Urban Forestry« – Chance für die Forstwirtschaft	9
Olaf Schmidt	
»Bewusstsein schaffen, um Verantwortung zu fördern«	12
Marc Koch im Interview mit Elfi Raunecker, Ludwig Angerer und Wolfgang Kleiner	
Waldgeschichte und Stadtentwicklung	16
Dirk Schmechel	
Klimawandel und forstliche Anpassungsmaßnahmen verändern das Waldbild von morgen	20
Sandra ten Bulte, Günter Weber und Stephan Pauleit	
Bizarre Flieger im städtischen Grün	23
Olaf Schmidt	

SAAT UND PFLANZEN

Forstgenetische Forschung im Klimawandel	25
Monika Konnert	
Kurzberichte	26

WALDFORSCHUNG AKTUELL

10 Jahre Zentrum Wald-Forst-Holz	29
Susanne Promberger	
Nachrichten und Veranstaltungen	31

AUS DEN WALDKLIMASTATIONEN

WKS-Witterungs- und Bodenfeuchtereport: Ruhiger Start in den Herbst	34
---	----

WALD-WISSENSCHAFT-PRAXIS

Die Fichte – Baumart oder Weltanschauung?	36
Christian Kölling	
Bauen mit Laubholz	37
Michael Schmidt, Markus Knorz und Stefan Torno	
Der Holzeinschlag 2012 in Bayern	40
Holger Hastreiter	
Wie reagieren verschiedene Herkünfte der Kiefer auf Trockenheit?	44
Steffen Taeger, Christian Zang, Mirko Liesebach, Volker Schneck und Annette Menzel	
Satellitengestützte Fernerkundung: Praxistaugliche Informationen für die Zukunft	49
A. Wallner, M. Immitzer, V. Koch, K. Einzmann, N. Pinnel, C. Atzberger, M. Frost, M. Kanzian, A. Müller, P. Reinartz und R. Seitz	
Qualitätssicherung von Waldhackschnitzeln und Scheitholz	54
Karl Hüttel und Fabian Schulmeyer	

KURZ & BÜNDIG

Nachrichten	58
Impressum	59

Titelseite: Luftbildaufnahme des westlichen Teils des Münchener Westparks; der Park umfasst eine Fläche von fast 70 Hektar. Mit seinen mehreren tausend Großbäumen bildet die Grünanlage im Wechsel mit Sträuchern, Grün- und Wasserflächen zahlreichen Tier- und Pflanzenarten wertvollen Lebensraum und für die Besucher abwechslungsreiche Erholungsmöglichkeiten.

Foto: A. Gerngross, FOTAG.de



Liebe Leserinnen und Leser,

der demografische Wandel gilt als große Herausforderung für die nächsten Jahre und wird unsere Gesellschaft in den nächsten Jahrzehnten deutlich verändern. Vor allem in den grenznahen Landkreisen Nord- und Nordostbayerns von Aschaffenburg bis Freyung-Grafenau mit deutlichem Schwerpunkt in Oberfranken wird die Bevölkerung weiter zurückgehen. Die Urbanisierung unserer Bevölkerung nimmt dagegen deutlich zu. Bereits im Jahr 2050 sollen 70 Prozent der bayerischen Bevölkerung in Städten leben. Damit nimmt der Bevölkerungsanteil, der Forstwirtschaft noch aus eigenem Erleben kennt, weiter ab und die Naturentfremdung wird weiter zunehmen. Auch eine steigende Zahl von Waldbesitzern wird – sowohl örtlich wie emotional – ebenfalls weiter entfernt von ihrem Wald leben. Durch den demografischen Wandel bekommen das städtische Grün und die stadtnahen Wälder in Zukunft eine immer größere Bedeutung für die Naturerfahrung und die Erholung. Bei immer vielfältiger werdenden Interessen und Ansprüchen der Stadtbevölkerung an den Wald sind Forstleute und Waldbesitzer herausgefordert, diese Bedürfnisse ernst zu nehmen und gemeinsam Lösungen zu finden. Der Klimawandel als weitere große Herausforderung der nächsten Jahre bricht aber auch über die Grünanlagen und Wälder der Städte herein. Im Schwerpunkt dieses Heftes »Wald und Stadt« beschäftigen wir uns daher mit dem Projekt »Stadtgrün 2021« der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, mit dem Projekt »Stadtwald 2050« der Technischen Universität München, mit der Herausforderung »Urban Forestry« und wir unterhalten uns mit Großstadtförstern über Forstwirtschaft in einem Stadtwald einer bayerischen Großstadt. Weitere Beiträge ergänzen den Schwerpunktteil und den übrigen Teil des Heftes.

Ich wünsche Ihnen eine unterhaltsame und interessante Lektüre.

Ihr

Olaf Schmidt

Stadtbäume unter Stress

Projekt »Stadtgrün 2021« untersucht Stadtbäume im Zeichen des Klimawandels

Susanne Böll, Philipp Schönfeld, Klaus Körber und Josef Valentin Herrmann

Stadtbäume befinden sich nicht in ihrem natürlichen Umfeld, sondern müssen, meist isoliert und exponiert, mit einer Vielzahl ungünstiger Standortbedingungen zurecht kommen: Zu geringer Wurzelraum, Bodenverdichtung und Schadstoffimmissionen setzen ihnen ebenso zu wie die innerstädtischen Klimabedingungen mit erhöhten Temperaturen, nächtlicher Rückstrahlung und geringeren Niederschlägen. Die fortschreitende Klimaerwärmung verschärft diese ungünstige Situation weiter. Im Projekt »Stadtgrün 2021« sind nun Wissenschaftler der LWG auf der Suche nach geeigneten Stadtbäumen der Zukunft.

Stadtbäume sind seit jeher einer Vielzahl von Stressfaktoren ausgesetzt, die ihre Vitalität hemmen. Sie leben in einem künstlichen Umfeld, das durch beengte Baumgruben das Wurzelwachstum stark einschränkt, durch Bodenverdichtung häufig nur eine

unzureichende Sauerstoff- und Wasserversorgung gewährt und bei Versiegelung den notwendigen Gasaustausch blockiert.

Daneben leiden Stadtbäume in den Sommermonaten häufig unter Trockenstress und hohen Temperaturen, vor allem auch durch die nächtliche Rückstrahlung der Gebäude und versiegelten Flächen. Sie sind Schadstoffimmissionen, Urin- und Salzbelastungen ausgesetzt und müssen Beschädigungen im Wurzel-, Stamm- und Kronenbereich tolerieren.

Durch die sich jetzt bereits abzeichnenden klimatischen Veränderungen mit zunehmendem Trockenstress im Sommer und insgesamt steigenden Durchschnittstemperaturen (eindrucksvolle Beispiele sind die Jahre 2003, 2006, 2010) sowie häufiger auftretenden Extremwetterereignissen wird die Stresssituation der Stadtbäume noch verstärkt (Rust und Roloff 2008). Das macht sie anfällig für bisher kaum in Erscheinung getretene (z.B. Prachtkäfer), aber auch einwandernde (z.B. Wollige Napschildlaus) oder eingeschleppte Schädlinge (z.B. Asiatischer Citrusbockkäfer) und verschiedene Pilz- und bakterielle Erkrankungen, insbesondere Gefäßmykosen (Kehr und Rust 2007; Tomiczek und Perny 2005). Es zeichnet sich schon jetzt ab, dass etliche klassische Stadtbaumarten in unseren Breiten den künftigen Anforderungen nicht mehr an allen Standorten gewachsen sein werden (Roloff et al. 2008), da sie den ästhetischen Ansprüchen an einen Straßenbaum nicht mehr genügen (beispielsweise Kastanienminiermotte an *Aesculus hippocastaneum*), zu einer Gefährdung werden (z.B. Bruchproblematik durch *Massaria*-Erkrankung an Platanen) oder gänzlich ausfallen (beispielsweise Eschentriebsterben bei heimischen *Fraxinus*-Arten).

460 Bäume für LWG-Projekt »Stadtgrün 2021«

Um das derzeit eingeschränkte Repertoire unserer Stadtbäume zu erweitern und zu klären, welche Arten oder Sorten von Bäumen in der Lage sind, den erwarteten Klimaveränderungen in den kommenden Jahrzehnten erfolgreich zu begegnen, werden in dem Projekt »Stadtgrün 2021« der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) zwanzig ausgewählte Versuchsbaumarten unter Praxisbedingungen langfristig auf ihre Eignung als »zukunftsträchtige Stadtbäume« getestet (Tabelle 1 und Kasten). Die Auswahl erfolgte, neben



Foto: S. Böll

Abbildung 1: Mitarbeiter der LWG und einer GaLa-Baufirma pflanzen eine Zerreiche in Würzburg im Rahmen des Forschungsprojektes »Stadtgrün 2021«.

Tabelle 1: Im Projekt »Stadtgrün 2021« verwendete Versuchsbaumarten

Versuchsbaumarten	Herkunft der Baumart bzw. -sorte
<i>Acer buergerianum</i>	Japan, China
<i>Acer monspessulanum</i>	Mittel-/Südeuropa
<i>Alnus x spaethii</i>	Späth, Berlin, 1908
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	Europa GA Eindhoven, NL, 1983
<i>Celtis australis</i>	Südeuropa, N-Afrika, W-Asien
<i>Fraxinus ornus</i>	Südeuropa, Kleinasien
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	Nordamerika nordamer. Sorte, 1957
<i>Ginkgo biloba</i> (männl. Selektion)	China
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	Nordamerika nordamer. Sorte, 1957
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Osten Nordamerika
<i>Magnolia kobus</i>	Japan
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Südeuropa, Kleinasien
<i>Parrotia persica</i>	Nordiran, Südrubland
<i>Quercus cerris</i>	Mittel-/Südeuropa, Kleinasien
<i>Quercus frainetto</i> Trump	SO-Europa, Kleinasien NAKB Selektion, Ede, NL 1979
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	S-Europa NAKB Selektion, Ede, NL 1979
<i>Sophora japonica</i> Regent	China, Korea Princeton, NJ, USA, 1964
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	SO-Europa, Kleinasien holl. Sorte, 1930
<i>Ulmus</i> Lobel	De Dorschkamp, Wageningen, NL, 1973
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	Japan, Korea, China nordamer. Sorte, 1983

einem intensiven Erfahrungsaustausch mit Fachleuten, unter Berücksichtigung der natürlichen Standortsansprüche, Trockenstress-, Hitzestress-, Frost- und Spätfrosttoleranz sowie der Anfälligkeit für Schädlinge und Krankheitserreger, inklusive neu zu erwartender Arten. Aber auch wichtige städtebauliche Aspekte wie Wuchsform und Erscheinungsbild sind in die Bewertung eingegangen.

Die einzelnen Arten wurden im Winter 2009/10 jeweils in achtfacher Wiederholung (in Einzelfällen aus Platzgründen je sechsfach) mit insgesamt 460 Bäumen an drei klimatisch sehr unterschiedlichen bayerischen Standorten gepflanzt (Abbildung 1). Die klimatisch unterschiedlichen Bedingungen der einzelnen Standorte verdeutlichen die langjährigen Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes (Tabelle 2). Die wärmebegünstigste Stadt *Würzburg* mit überdurchschnittlich langen

Tabelle 2: Langjährige Klimadaten für die Versuchsstandorte (Zeitraum 1961–90)

	Würzburg	Hof/ Münchberg	Kempton
Niederschläge/ Jahr/[mm]	602	742	1273
Sommertage ¹ / Jahr/[Anzahl]	39	17	23
Frosttage ² / Jahr/[Anzahl]	84	126	127
Eistage ³ / Jahr/[Anzahl]	24	48	31

1 = Höchst-Temperatur > 25 °C; 2 = Temperaturminimum < 0 °C;

3 = Lufttemperatur durchgängig < 0 °C

Daten: Deutscher Wetterdienst

Trockenperioden und hohen Temperaturen (Weinbauklima) ist geeignet, um die Versuchsbaumarten auf Trocken- und Hitzestresstoleranz zu testen. Die beiden Städte *Hof* und *Münchberg* mit ihrem kontinentalen Klimaeinfluss sind der Teststandort für Frosttoleranz. *Kempton* ist durch ein gemäßigtes Voralpenklima mit hohen Niederschlägen geprägt.

Standardisierte Standorts-, Pflanz- und Pflegebedingungen

Die in der Regel schwierigen und ungünstigen urbanen Standortsbedingungen verlangen den Einsatz optimierter Pflanzsubstrate. Diese müssen gemäß einer entsprechenden Sieblinie durch ihr hohes Porenvolumen gut zu durchwurzeln sein, eine hohe Wasser- und Luftkapazität aufweisen sowie struktur- und verdichtungsstabil sein. Um oberflächennahes Wurzelwachstum nicht zu fördern (die Bäume werden dadurch noch trockenstressanfälliger), sollten nur einschichtige, nährstoffarme Substrate eingesetzt werden, die eine in die Tiefe drängende Wurzelbildung fördern.

Im Versuch kamen an den drei Standorten entsprechende Substrate zum Einsatz, die den oben genannten Ansprüchen genügen und den Empfehlungen für Baumpflanzungen der FLL (2010) entsprechen.

Die Baumgruben haben eine standardisierte Größe von 8 m³ und eine Baumgrubentiefe von 1,50 m. Die Pflanz- und Pflegemaßnahmen sind für alle drei Standorte vorgegeben und orientieren sich an den üblichen fachlichen Standards.

Einsatz von Mykorrhiza-Pilzen

Mykorrhiza-Pilze können unter Stress- und Mangelbedingungen die Aufnahme wichtiger Nährstoffe sowie die Wasseraufnahme der Pflanze fördern und die Trockenstress- und Salztoleranz erhöhen (Raman und Mahadevan 1996; Feldmann 2008). Darüber hinaus verfügen sie in vielen Fällen über eine »anti-phytopathogene Potenz«, d.h. mykorrhizierte Pflanzen zeigen häufig eine erhöhte Widerstandsfähigkeit gegenüber pathogenen bodenbürtigen Pilzen und Bakterien (Whipps 2004).

Die Versuchsbaumarten (Auswahl)

Im Projekt »Stadtgrün 2021« werden in einem langfristig angelegten Versuch 20 Baumarten bzw. Sorten hinsichtlich ihrer »Stadtbaum«-Eignung untersucht. Informationen zu allen Baumarten des Projekts können auf der Internet-Seite der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (www.lwg.bayern.de) nachgelesen werden. Hier werden vier der 20 Baumarten in knapper Form vorgestellt.

Acer buergerianum



Der Dreizahn-Ahorn ist eine attraktive, kleinkronige Art, die aus den Regenwäldern Japans stammt. Trotz ihrer Herkunft ist sie durchaus hitze- und trockenheitsverträglich und wächst auch auf kalkhaltigen Böden. In seiner Heimat ist der Dreizahn-Ahorn ein beliebter Park- und Straßenbaum, auch wegen seiner auffälligen gelbroten Herbstfärbung. Bisher ist diese Art jedoch kaum in den Baumschulen vertreten.

Fraxinus pennsylvanica ›Summit‹



Die Nordamerikanische Rotesche hat mit ihren geringen Ansprüchen und hohem Regenerationsvermögen nahezu Pioniergeholzcharakter. Ihre geringe Anfälligkeit gegen das Eschentriebsterben sowie ihre dekorative Herbstfärbung machen sie zu einer echten Alternative zur heimischen Esche. Nach Meinung der Experten ist ›Summit‹ die beste Sorte für den Einsatz in der Stadt, da sie sich bereits sehr gut in der Hitze Südfrankreichs bewährt hat.

Celtis australis



Der Zürgelbaum ist in den großen Städten Südeuropas eine der wichtigsten Straßenbaumarten. Enorm strahlungsfest, extrem zäh und bisher sehr gesund gilt er mittlerweile als Alternative zu der mehr und mehr kränkelnden Platane. Für kontinental geprägte Standorte ist sie aufgrund ihrer Frostempfindlichkeit nicht geeignet.

Parrotia persica



Der Eisenholzbaum ist eine bisher vollkommen unterschätzte Art. Sie stammt aus feuchtwarmen Laubwäldern des Südkaukasus und ist außerordentlich anpassungsfähig. Sie wächst auf nahezu allen Böden, ist gesund, hitzeverträglich und frosttolerant. Die breite Alterskrone könnte zu Problemen im Lichtraumprofil führen. Besonders attraktiv ist die Parrotie im Herbst, wenn sich ihre Blätter von gelb über orange bis violett verfärben.

Tabelle 3: Winterhärtebewertung der KLAM im Vergleich zu den Versuchsergebnissen aus dem Projekt »Stadtgrün 2021«

Versuchsbaumarten	Frosttoleranz ¹ »Stadtgrün 2021«	Winterhärte KLAM ²
<i>Acer buergerianum</i>	–	1
<i>Acer monspessulanum</i>	++	2
<i>Alnus x spaethii</i>	+	1
<i>Carpinus betulus</i> Frans Fontaine	+	1
<i>Celtis australis</i>	--	3
<i>Fraxinus ornus</i>	++	4
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Summit	++	1
<i>Ginkgo biloba</i> (männl. Selektion)	+	2
<i>Gleditsia triacanthos</i> Skyline	++	2
<i>Liquidambar styraciflua</i>	++	3
<i>Magnolia kobus</i>	++	2
<i>Ostrya carpinifolia</i>	+	1
<i>Parrotia persica</i>	+	k. A.
<i>Quercus cerris</i>	++	2
<i>Quercus frainetto</i> Trump	?	2
<i>Quercus x hispanica</i> Wageningen	?	k. A.
<i>Sophora japonica</i> Regent	–	2
<i>Tilia tomentosa</i> Brabant	–	2
<i>Ulmus</i> Lobel	++	1
<i>Zelkova serrata</i> Green Vase	–	2

1 Frosttoleranz: ++ sehr hoch; + hoch; – eingeschränkt; -- keine

2 KLAM = KlimaArtenMatrix: 1 = sehr geeignet, 2 = geeignet, 3 = problematisch, 4 = sehr eingeschränkt geeignet, k.A. = keine Angabe

Zunehmend werden Mykorrhiza-Präparate in der Baumpflege, vor allem bei Altbaumsanierungen, eingesetzt. Es gibt eine Reihe positiver Erfahrungsberichte (Kutscheidt 2006), jedoch liegen kaum experimentell abgesicherte Erkenntnisse über die Wirksamkeit solcher Präparate vor. Angesichts der Bedeutung, die den Mykorrhiza-Pilzen an Stressstandorten zugemessen wird, könnte sich der Einsatz von Mykorrhiza-Pilzpräparaten gerade im urbanen Grün als besonders wirksam erweisen.

Die Fragestellung, ob der Einsatz von Mykorrhiza-Pilzen unter immer schwieriger werdenden Rahmenbedingungen den »Pflanzschock« mildern und das Wachstum und die Gesundheit gepflanzter Bäume fördern kann, wird im Rahmen dieses Projekts kontrolliert untersucht: In allen Städten wurde bei je vier der acht Bäume (bzw. drei von sechs Bäumen, s.o.) einer Art bei der Pflanzung ein Mykorrhiza-Pilzpräparat eingestreut. Dabei wurde entsprechend des Mykorrhizatyps der einzelnen Versuchsbaumarten eine artgerechte Mykorrhiza eingesetzt. Zusätzlich erhielten die Purpurerlen je 0,5 l einer Suspension mit *Frankia alni*, einem stickstofffixierendem Bakterium, das mit Erlen an natürlichen Standorten vergesellschaftet ist.

Bei der Pflanzung wurden von allen Bäumen Feinwurzelproben und Ballensubstratproben entnommen sowie von jedem Standort Baumschulwareproben, um die Ausgangslage der Mykorrhizierung der Baumschulware und den Sporengelhalt des verwendeten Substrates bestimmen zu können. Erste Ergebnisse der Wurzel- und Substratprobenanalysen sowie laufende Langzeituntersuchungen sind bei Herrmann et al. (2011) beschrieben.

Bei allen ausgewählten Baumarten des Projektes »Stadtgrün 2021« am Standort Würzburg wurde ekto- bzw. endotrophe Mykorrhiza nachgewiesen. Die saisonalen Schwankungen waren zum Teil sehr ausgeprägt. Die Häufigkeit und insbesondere die Intensität der Endomykorrhiza bewegten sich auf einem niedrigen Niveau. Bemerkenswert sind die Beobachtungen, dass typische Vertreter ektotropher Mykorrhizierung (*Quercus cerris*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus*) saisonal auch endotrophe Mykorrhiza aufweisen. Aus den bisherigen Befunden kann, abgesehen von Einzelbeobachtungen, kein Einfluss der inokulierten Mykorrhiza-Pilzpräparate auf die Mykorrhizierung der Bäume erkannt werden.

Nachdem in den FLL-Pflanzsubstraten zum Zeitpunkt der Pflanzung nur sehr wenige Sporen endotropher Mykorrhiza nachgewiesen wurden und die gepflanzten Bäume bereits als Baumschulware natürlicherweise umfassend endo- und/oder ektomykorrhiziert waren, stellt sich die Frage nach dem Einfluss dieser »Baumschulmykorrhiza« für die Entwicklung der Mykorrhiza am endgültigen Standort. Mummey et al. (2003) weisen darauf hin, dass Pilzarten der Endomykorrhiza, die mit Pflanzen an einen neuen Standort gebracht werden, das Artenspektrum der Mykorrhizapilze auch weiterhin dominieren. Sie können die Besiedlung der Wurzeln mit anderen Endomykorrhiza-Pilzarten beschränken und sogar ausschließen. Zurzeit wird mit molekularbiologischen Diagnoseverfahren das Artenspektrum der Mykorrhizapilze der ursprünglichen Baumschulmykorrhiza und der inokulierten und nicht inokulierten Baumarten vergleichend untersucht. Hieraus ergeben sich Hinweise, inwieweit die »Baumschulmykorrhiza« die Mykorrhizierung der Stadtbäume determiniert bzw. Mykorrhiza-Pilzpräparate die Mykorrhizierung unter den gegebenen Bedingungen tatsächlich beeinflussen konnten.

Monitoring bis zum Jahr 2021

Die Versuchsbäume werden jährlich im Frühjahr und Herbst auf Frost- und Trockenschäden, Kronenvitalität, Gesundheit und Zuwachsleistung bonitiert. Zusätzlich findet mit Unterstützung der Gartenämter der Partnerstädte eine Aufzeichnung der Phänologie der einzelnen Baumarten an den verschiedenen Standorten statt, d.h. die jeweilige Kalenderwoche des Blattaustriebs, der Blattverfärbung und des Blattfalls. Damit lassen sich neben der Spätfrostgefährdung auch die Vegetationslängen (Differenz zwischen Austrieb und Blattfärbung) für die einzelnen Baumarten bestimmen.



Foto: S. Böll

Abbildung 2: Das verwendete Substrat führt zu einer hervorragenden Auswurzelung nach der Pflanzung, wie hier bei einer *Q.x hispanica* Wageningen am Ende der ersten Vegetationsperiode.

Frosttoleranz der Versuchsbaumarten

Da Straßenbäume während der Anwachsphase in den ersten Jahren regelmäßig gewässert werden, können derzeit noch keine Aussagen zur Trockenstresstoleranz der einzelnen Versuchsbaumarten getroffen werden. Dank der letzten ausgeprägten Winter mit teils extremen Frostereignissen liegen

Baumarteneignung in Stadt und Wald

Städte sind wegen ihrer dichteren Bebauung, der eingeschränkten Luftzirkulation, der Freisetzung von Abwärme und wegen der überwiegend versiegelten Flächen im Vergleich zum Umland regelrechte Wärmeinseln. Bisher sind unter den 15 häufigsten Stadtbaumarten zehn mitteleuropäische Arten, die auch in Wäldern vorkommen, sowie zwei nordamerikanische und nur drei mediterrane Arten. Gerade in städtischen Parks und Grünanlagen wurden aber schon seit dem 18. Jahrhundert mit Erfolg fremdländische Baumarten angepflanzt, so z. B. Götterbaum, Platane, Gleditschie, Japanischer Schnurbaum, Silberlinde, Roteiche und Baumhasel. Aus dem Wuchsverhalten dieser Baumarten können wir vielleicht positive Rückschlüsse für eine mögliche Verwendung in Wäldern bei zunehmender Erwärmung schließen. Die Stadtbäume selbst haben bei zunehmendem Klimawandel mit häufigeren Trockenperioden und Wasserstress zu rechnen. Es ist daher sinnvoll, dass sich die Fachleute aus den verschiedenen Disziplinen der Bayerischen Landesanstalten für Weinbau und Gartenbau (LWG), für Wald und Forstwirtschaft (LWF), für Landwirtschaft (LfL) und Experten aus dem Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) über die Eignung verschiedener einheimischer oder fremdländischer Baumarten unter unterschiedlichen Nutzungsaspekten kollegial austauschen, um von gegenseitigen Erfahrungen und Wissen zu lernen.

Olaf Schmidt

jedoch vorläufige Ergebnisse zur Frosttoleranz der einzelnen Baumarten vor (Tabelle 3).

Celtis australis ist am Kältestandort Münchberg komplett ausgefallen und auch in Kempten regelmäßig zurückgefroren, so dass sie nur für wärmebegünstigte Standorte geeignet ist. Auch *Tilia tomentosa* Brabant ist in Hof nach kalten Wintern stark zurückgefroren, während *Acer buergerianum*, *Sophora japonica* Regent und *Zelkova serrata* Green Vase zu frostbedingten Stammrissen neigen. Auch diese Arten bzw. Sorten sollten an kontinental geprägten Standorten nicht oder nur an geschützten Standorten gepflanzt werden. Im Vergleich zu der Winterhärtebewertung der Versuchsbaumarten in der Klima-ArtenMatrix für Stadtbaumarten (KLAM, Roloff et al. 2008) schneiden diese Arten bzw. Sorten teilweise deutlich schlechter ab (Tabelle 3), wobei die KLAM-Bewertung sich nur auf reine Arten bezieht. Dagegen erwiesen sich die Arten *Acer monspessulanum*, *Fraxinus ornus*, *Liquidambar styraciflua*, *Magnolia kobus* und *Quercus cerris* im Versuch zum Teil deutlich frosthärter als in der KLAM dargestellt (Tabelle 3).

Literatur

- Feldmann, F. (2008): Mycorrhiza for plant vitality: mycorrhizal fungi as factors of integrated horticultural plant production. In: Mycorrhiza works, Hrsg.: Feldmann, F.; Kalpunik, F.; Baar, J., S. 8–16, Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, Braunschweig
- FLL - Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2010): Empfehlungen für Baumpflanzungen – Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate. 64 S.
- Herrmann, J.V.; Saftenberger-Geis, A.; Böll, S. (2011): Mykorrhiza-Pilze als Antistressfaktor bei Stadtbäumen? AFZ – Der Wald (Forstpraxis) Heft 8, S. 41–45
- Kehr, R.; Rust, S. (2007): Auswirkungen der Klima-Erwärmung auf die Baumphysiologie und das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen. ProBaum 4, S. 2–10
- Kutscheidt, J. (2006): Vitalisierende Pilze – Praktische Anwendung bei der Baumpflanzung und der Baumsanierung. bi-GaLaBau 1+2, S. 38–42
- Mummey, D. L.; Antunes, P. M.; Rillig, M. C. (2009): Arbuscular mycorrhizal fungi pre-inoculant identity determines community composition in roots. Soil Biology & Biochemistry 41, S. 1173–1179
- Roloff, A.; Gillner, S.; Bonn, S. (2008): Gehölzartenwahl im urbanen Raum unter dem Aspekt des Klimawandels. Sonderheft Grün ist Leben, S. 30–42
- Rust, S.; Roloff, A. (2008): Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Stadtbäume. Jahrbuch der Baumpflege 2008, S. 40–47
- Tomiczek, C.; Perny, B. (2005): Aktuelle Schäden an Bäumen im Stadtbereich. Forstschutz aktuell 34, S. 2–6
- Whipps, J. M. (2004): Prospects and limitations for mycorrhizas in bio-control of root pathogens. Can. J. Bot. 82, S. 1198–1227

Dr. Susanne Böll, Dr. Philipp Schönfeld, Klaus Körber und Josef Valentin Herrmann sind wissenschaftliche Mitarbeiter an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau in Veitshöchheim. Korrespondierende Autorin: Susanne Böll, Susanne.Boell@lwg.bayern.de

»Urban Forestry« – Chance für die Forstwirtschaft

Das Fachwissen der Förster bildet solide Basis für Weiterentwicklung urbaner Gehölzbestände

Olaf Schmidt

Der demografische Wandel wird in den nächsten Jahrzehnten unsere Gesellschaft deutlich verändern. Vor allem in den grenznahen Landkreisen Nord- und Nordostbayerns von Aschaffenburg bis Freyung-Grafenau mit deutlichem Schwerpunkt in Oberfranken geht die Bevölkerung zurück. Die Zahl der Menschen in den ländlichen Räumen, die Wald- und Forstwirtschaft zum Teil noch aus eigenem Erleben kennen, nimmt in den nächsten Jahren und Jahrzehnten stark ab. Im Gegenzug nehmen die Urbanisierung und damit die Naturentfremdung unserer Bevölkerung deutlich zu. Bereits im Jahr 2050 sollen 70 % der bayerischen Bevölkerung in Städten leben. Damit könnte sich mit der »Urban Forestry« der Forstverwaltung die Chance bieten, über das städtische Grün und die Bäume in der Stadt die Bedeutung von Bäumen, Wald und Forstwirtschaft einer breiten Öffentlichkeit nahe zu bringen.

Urban Forestry oder Arboristik beschäftigt sich mit dem Schutz und der nachhaltigen Entwicklung von Gehölzen und Grünräumen im Siedlungsbereich der Städte. Entstanden ist diese Richtung in Nordamerika in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts. In der englischsprachigen Literatur wird die Gesamtheit des städtischen Baumbestandes als »Urban Forest« bezeichnet (Sukopp und Wittig 1993). In Nordamerika hat sich die Urban Forestry zu einem spezialisierten Zweig der Forstwirtschaft entwickelt, der sich im weitesten Sinne mit innerstädtischen Gewässern, Biotop-Pflege, Erholungsanlagen, allgemeiner Baumpflege und der Produktion von Holz als Rohstoff befasst (Kürsten 1985). Auch bei uns ist es unübersehbar, dass die Wertschätzung und die Bedeutung des städtischen Grüns, insbesondere der Stadtbäume, an Dynamik und Bedeutung gewinnt. Die Wertschätzung steigt von Jahr zu Jahr, deutlich ersichtlich an den zunehmenden Veranstaltungen seit

zehn bis 15 Jahren in Deutschland zum Thema Urban Forestry und Arboristik. So z. B. die Deutschen Baumpflegeitage in Augsburg, die seit 1993 durchgeführt werden und in den letzten Jahren deutlich über 1.000 Besucher vermelden konnten. Weitere solche Veranstaltungen sind z. B. die Dresdner Stadtbäumtage, die Nordischen Baumpflegeitage in Rostock, die Baumpflegeitage in Osnabrück, das Baumforum in verschiedenen Städten Deutschlands und andere mehr.

Das große Interesse spiegelt sich auch im Entstehen der neuen Richtung »Urban Forestry«, was nichts anderes bedeutet als die englische Übersetzung des Begriffs »Arboristik«, wider. Dabei ist Arboristik nicht nur mit Baumpflege gleichzusetzen; Arboristik ist eine junge Disziplin, die sich mit dem Schutz und der nachhaltigen Entwicklung von urbanem Grün und damit insbesondere mit Bäumen in Städten befasst (Lichtenauer 2009).

Besonderheiten des Stadtklimas

Städte heizen sich durch ihre dichtere Bebauung, die eingeschränkte Luftzirkulation und die überwiegend versiegelten Flächen stärker auf als das Umland. Neben diesem Hitzeeffekt müssen Stadtbäume, insbesondere Straßenbäume, weiteren zahlreichen Stressfaktoren standhalten, wie z. B. Emissionen, Streusalz, Bodenverdichtung, Gas, Trockenheit, Hundeurin und mechanische Beschädigungen (Sukopp und Wittig 1993).

Die städtischen Baumbestände sind im Wesentlichen durch einheimische Baumarten wie Berg- und Spitzahorn, Winterlinde, Stieleiche und Sandbirke geprägt. Von fremdländischen Baumarten sind insbesondere die Rosskastanie (Biergärten), die Robinie und der Silberahorn zu nennen. In Villenvierteln und Reihenhaussiedlungen spielen auch noch einige Nadelbäume wie z. B. Serbische Fichte, Eibe und Schwarzkiefer eine Rolle. Gerade in städtischen Parkanlagen wurden aber schon seit dem 18. Jahrhundert fremdländische Baumarten angepflanzt. So z. B. Götterbaum, Gleditschie, Platane, Japanischer Schnurbaum, Silberlinde, Roteiche, Baumhasel und Mannaesche. Da das Stadtklima rund ein bis zwei Grad wär-



Foto: A. Gerngross, FOTAG.de

Abbildung 1: Auf den 180 ha großen Schlosspark Nymphenburg in München entfallen 158 ha Gehölzbestände, ein wichtiges Feld für Urban Forestry und ein durchaus lohnendes Ziel für ausgebildete Forstleute.



Foto: R. Mößner

Abbildung 2: Forstwirtschaft und Baumpflege in der Stadt; 176-jährige Kiefer im Schlosspark Nymphenburg, die ihre Krone nach der Entnahme bedrängender Nachbarbäume im gesamten Kronenbereich erfolgreich ausbauen konnte.

mer ist als das Klima des Umlandes, können wir aus dem Wuchsverhalten dieser Baumarten vorsichtige Rückschlüsse für einen möglichen Anbau in Wäldern bei zunehmender Erwärmung schließen (Schmidt 2006). In den Städten selbst ist durch den Klimawandel mit häufigeren Trockenperioden und Wasserstress für die Stadtbäume zu rechnen. Gleichzeitig wächst damit aber die Bedeutung von städtischem Grün mit dem Klimawandel als Oase im überwärmten Stadtklima (Bernhofer et al. 2008). Auf die veränderte Situation für Stadtbäume reagieren unsere Kollegen von der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau mit einem langfristig angelegten Untersuchungsprojekt (siehe Beitrag von Böll in diesem Heft). Bei der Baumarteneignung für Stadt und Wald in Zeiten des Klimawandels tauschen sich die Bayerischen Landesanstalten für Wald und Forstwirtschaft (LWF), für Weinbau und Gartenbau (LWG), für Landwirtschaft (LfL) und das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) kollegial aus.

Bedeutung von Bäumen in der Stadt

Urbane Wälder und Bäume in der Stadt erfüllen wichtige ökologische und soziale Funktionen. Die großen Herausforderungen, vor denen die Städte stehen, sind der demografische, klimatische und strukturelle Wandel sowie die Globalisierung. Im Vordergrund steht beim städtischen Grün – neben ästhetischen Aspekten – besonders, die Lebensqualität in den Städten zu sichern. Gerade Bäume können Emissionen senken, Lärm mindern, Staub binden und durch ihre Schattenwirkung an heißen Tagen Kühlung bieten. Es ist bekannt, dass Städte mit reichhaltigem Baumbestand attraktiver sind. Bäume und Gehölze im städtischen Grün verbessern die Biodiversität, reduzieren die Luftverschmutzung und mildern den Hitzeeffekt.



Abbildung 3: Das LWF Wissen 68 »Schlosspark Nymphenburg – Waldpflege als Denkmalpflege und Biotopschutz« zeigt einen Weg auf, wie sich Forstwirtschaft heute bereits in Urban Forestry einbringen kann.

Für das Erleben der Menschen spielt das Erscheinungsbild und damit die Ästhetik der Baumarten eine große Rolle. Der ornamentale Blütenschmuck der Rosskastanien im Frühjahr, die gelb-grüne Blüte des Spitzahorns vor Laubaustrieb, die silbrigen Blattunterseiten der Silberlinden oder die spektakulären Herbstfarben verschiedener Ahorne sind aus den Grünanlagen der Städte nicht mehr wegzudenken.

Bäume als lokaler Klimaschutz gewinnen in Zeiten des Klimawandels deutlich an Bedeutung. Schattenwurf und Verdunstung bringen an heißen Sommertagen Kühlung in die Städte, was von der Bevölkerung als angenehm empfunden wird (Roloff 2009). Weitere wichtige Bedeutungen von Bäumen in Städten sind der Lärmschutz, der Sichtschutz und der Windschutz. Außerdem dienen sie als Refugium für diverse Tier- und Pflanzenarten.

Arboristik in der Ausbildung

An der Fachrichtung Forstwissenschaften in Tharandt wird schon seit Jahren ein Vertiefungsstudium der Arboristik angeboten. An der Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK) in Göttingen können Studenten einen sechssemestrigen Bachelorstudiengang Arboristik belegen. Inhalt ist Schutz, Pflege und Entwicklung urbaner Gehölze. Dabei liegt der Schwerpunkt des Studiums auf den Gebieten

- Schutz von Bäumen inkl. Naturschutz und urbane Gehölz- und Standortkunde
- Pflege und Unterhaltung von Bäumen
- Planung und Entwicklung von urbanem Grün.

Auch an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf gibt es an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft Wahlpflichtmodule im Bereich Arboristik. Angeboten werden z. B. »Baumannsprache zur Beurteilung der Verkehrssicherung« oder »Baumpflegethemen« ebenso wie Kurse zum Baumsteigen.

Förster kennen Bäume und ihre Bedürfnisse

Die konventionelle Forstwissenschaft und Forstwirtschaft sollten die Bäume in Städten und Grünanlagen als Chance und Herausforderung begreifen. Forstleute besitzen hohe Fachkompetenz, was die Standortsansprüche der Baumarten, ihre Eignung auch für Extremstandorte in Städten sowie ihre Gefährdungen und Schadorganismen betrifft. An Stadtbäumen treten grundsätzlich dieselben »schädlichen« Arten auf wie in Wäldern, allerdings ist die Bewertung im städtischen Grün z. B. wegen Belästigung und hygienischer Fragen eine andere als im Wald. Gerade Wuchsdynamik und Konkurrenzverhalten von verschiedenen Baumarten können Forstleute durch ihre Ausbildung und Kompetenz sehr gut beurteilen. Ein richtungweisendes Projekt der Zusammenarbeit zwischen LWF und der Bayerischen Schlösserverwaltung lief im Nymphenburger Park in München (siehe Abbildung 3).

Über Arboristik und Urban Forestry könnten breite Teile der Bevölkerung insbesondere in Städten und deren Umfeld für Fragen der Bedeutung und der nachhaltigen Nutzung von Bäumen und Wäldern sensibilisiert und gewonnen werden. Das Wissen der Forstleute um eine nachhaltige, planvolle Waldbewirtschaftung bietet eine hervorragende Basis auch für eine Weiterentwicklung der urbanen Forstwirtschaft (Bues 2006).

Außerdem bietet die Arboristik ein hervorragendes Aufgabefeld, um auch interdisziplinär mit Fachleuten aus dem Gartenbau, der Landschaftsarchitektur, der Stadtplanung und der Ökologie zusammenzuarbeiten und damit die urbanen Baumbestände im Sinne der Gemeinwohlfunktion für die Bevölkerung weiter zu entwickeln.

Literatur

- Bernhofer, C.; Franke, J.; Goldberg, V.; Küchler, W. (2008): Stadtklima: Was ist zu erwarten? Forst und Holz Nr. 3, S. 12–14
- Bues, C. T. (2006): Bedeutung und Besonderheit der urbanen Forstwirtschaft, Forst und Holz Nr. 9, S. 348–350
- Kürsten, E. (1985): Zur Nachhaltigkeit beim Stadtgrün, AFZ Nr. 8, S. 162–163
- Lichtenauer, A. (2009): Bäume im Studium, Baumzeitung Nr. 5, S. 26–28
- Mößmer, R.; Herzog, R. (2012): Pflege der Gehölzflächen im Schlosspark Nymphenburg im Zusammenspiel von Forschung und Praxis. LWF Wissen 68, S. 71–75
- Roloff, A. (2008): Baumpflege, Ulmer Verlag, 172 S.
- Roloff, A. (2009): Bedeutung und positive Wirkungen von Bäumen, AFZ/Der Wald Nr. 4, S. 182–185
- Schmidt, O. (2006): Zur Naturschutzproblematik des Anbaus fremdländischer Baumarten, Schriftenreihe des Bayerischen Forstvereins Nr. 17, S. 8–15
- Sukopp, H.; Wittig, R. (1993): Stadtökologie, Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart, Jena, New York

Präsident Olaf Schmidt leitet die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald, Forst, Holz Weißenstephan.
Olaf.Schmidt@lwf.bayern.de

Gehölzpflege für den Schlosspark Nymphenburg



Foto: R. Mößmer

Junger Hauptstrukturbaum an einer Wegegabelung

Der Schlosspark Nymphenburg in München ist ein über die Grenzen Bayerns hinaus bekanntes Gartendenkmal. Weitläufige Laubwaldflächen bestimmen in spannungsreichem Wechsel mit Wiesen, Baumgruppen und Gewässern den Charakter dieses Landschaftsgartens. Der führende Gartenkünstler seiner Zeit L. F. v. Sckell gestaltete ab dem Jahr 1804 ästhetisch schöne Szenen der Natur, vielfältig auf kleinem Raum konzentriert.

Wertvolle Strukturen der Gehölzbestände gehen jedoch, wenn nachhaltig wirksame Pflegemaßnahmen ausbleiben, im Verlauf der natürlichen Wachstumsdynamik der Bäume zunehmend verloren. Zur Restaurierung bzw. Entwicklung der Gehölzbestände in historischen Parkanlagen wurde daher ein neues Gehölzpflegekonzept von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in einem Modellprojekt mit der Bayerischen Schlösserverwaltung erarbeitet. Es verknüpft denkmalpflegerische, ökologische, ökonomische und waldbauliche Gesichtspunkte zu einem ganzheitlichen Ansatz. Zentrales methodisches Element des Konzepts ist die punktuelle Konzentration der Pflegemaßnahmen auf den »Hauptstrukturbaum«. Dieser von R. Mößmer neu eingeführte Fachbegriff der Gartendenkmalpflege bezieht sich auf Bäume und weitere Strukturelemente, die als inneres Gerüst der angestrebten effektvollen Parkbilder die künstlerische Wirkung bzw. die in Gang gesetzte Entwicklung bestimmend gestalten.

Waldkundliche Untersuchungen zeigten, dass selbst alte Bäume wie z. B. 230-jährige Eichen noch eine erstaunliche Vitalität aufweisen können. Sie entwickelten nach der Fällung konkurrierender Bäume ihre Kronenäste in den frei gewordenen Luftraum. Pflegemaßnahmen sind somit auch in diesem Alter wirksam.

Reinhard Mößmer, Inst. f. Parkwaldgestaltung, München

Über den Schlosspark Nymphenburg ist 2012 unter der Heftnummer 68 ein LWF Wissen mit dem Titel »Schlosspark Nymphenburg – Waldpflege als Denkmalpflege und Biotopschutz« erschienen.

»Bewusstsein schaffen, um Verantwortung zu fördern«

Stadt und Forstamt setzen auf Partizipation und vertrauensvolles Miteinander

Marc Koch im Interview mit Elfi Raunecker, Ludwig Angerer und Wolfgang Kleiner

Wolfgang Kleiner, Umwelt- und Kommunalreferent der Stadt Würzburg, Elfi Raunecker und Ludwig Angerer, Abteilungsleiterin und Bereichsleiter am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Würzburg haben eines gemeinsam. Sie kümmern sich mit Herz und Verstand erfolgreich um das Wohl des Würzburger Stadtwaldes. Marc Koch von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft befragte die drei »Würzburger Stadtwaldförster« zu Wald und Forstwirtschaft sowie über die Art und Weise ihrer Zusammenarbeit.



Foto: M. Koch

Abbildung 1: Bereitwillig Auskunft über das Verhältnis von Stadt und Wald gaben (v. l.): Elfi Raunecker, Abteilungsleiterin am AELF Würzburg, Wolfgang Kleiner, Umwelt- und Kommunalreferent der Stadt Würzburg, und Ludwig Angerer, Bereichsleiter Forst am AELF Würzburg

LWF aktuell: Herr Kleiner, Sie sind Angestellter der Stadt Würzburg und auch verantwortlich für den Wald in Würzburg. Wie oft kommen Sie eigentlich in »Ihren« Stadtwald?

Kleiner: Eigentlich fast täglich außer im Winter, denn ich nehme mein Rad morgens mit zur Arbeit und radle nach Feierabend durch den Wald nach Hause. Da komme ich schon deutlich entspannter zu Hause an. Man hat Naturgenuss, Schönheit, Wohlempfinden und körperliche Herausforderungen – alles auf einmal, einfach toll.

Herr Kleiner, wie würden Sie sich und Ihre Tätigkeit im Zusammenhang mit dem Stadtwald beschreiben?

Kleiner: Ich bin der Umwelt- und Kommunalreferent der Stadt Würzburg. Das ist ein spannendes Aufgabengebiet, denn im Kommunalreferat geht es beim Großteil der Aufgaben um die Bereiche »Öffentliche Sicherheit« und »Ordnung«. Im Umwelt-

referat geht es allgemein um die Umweltbelange. Was es bei mir natürlich spannend macht, ist, dass der Umweltbereich deutlich über den rein rechtlichen Bereich hinausgeht. Also, ich bin mitverantwortlich für alles, was hier grünt und blüht, natürlich auch für Biotope, für unsere Schutzgebiete und eben auch für die Waldflächen und da haben wir immerhin rund 1.000 ha, worüber wir sehr stolz und froh sind, und es ist schön an dieser Aufgabe mitwirken zu können.

Ich höre da heraus, dass Sie aus der juristischen Ecke kommen...

Kleiner: So ist es. Ich bin Jurist. Von der Regierung von Oberfranken über das Landratsamt in Kronach führte mich mein Weg schließlich nach Würzburg.

Die offizielle Bezeichnung der Waldflächen im Besitz der Stadt ist ja »Stadtwald Würzburg«. Was passt Ihrer Meinung nach besser »Stadtwald« oder »Bürgerwald«?

Kleiner: Also, das ist eine sehr spannende Frage, die vielleicht auf den Wald von Würzburg noch besser zutrifft als auf jeden anderen Wald. Weil eigentlich der Wald von Würzburg im doppelten Sinne ein Bürgerwald ist. In der Historie sieht man sehr gut, wie die Bürger ihr Engagement im letzten bzw. vorletzten Jahrhundert verstanden haben, um das Grün und den Naturgenuss auch dem einfachen Volk zugänglich zu machen. Damals war es ein Privileg des Adels und der Reichen, in den Genuss der Natur zu kommen. Man hat mit sehr viel Engagement in markanten Teilen der Stadt, wie beispielsweise der Steinburg, der Frankenwarte oder auch im Steinbachtal verschiedene öffentliche Anlagen geschaffen und da sind die Würzburger zu Recht auch heute noch stolz darauf. Das bürgerschaftliche Engagement hat hier etwas Wunderbares bewirkt. Heute kann man auch mit Fug und Recht sagen – Bürgerwald – deshalb, weil die Menschen hier aus der Stadt und der Region diese Wälder zu schätzen wissen. Man sieht es sofort, wenn man sich durch den Wald bewegt. Sehr viele Menschen gehen tagtäglich zu Erholungszwecken in den Wald, um dort Sport zu treiben oder eben einfach um die Natur zu genießen.

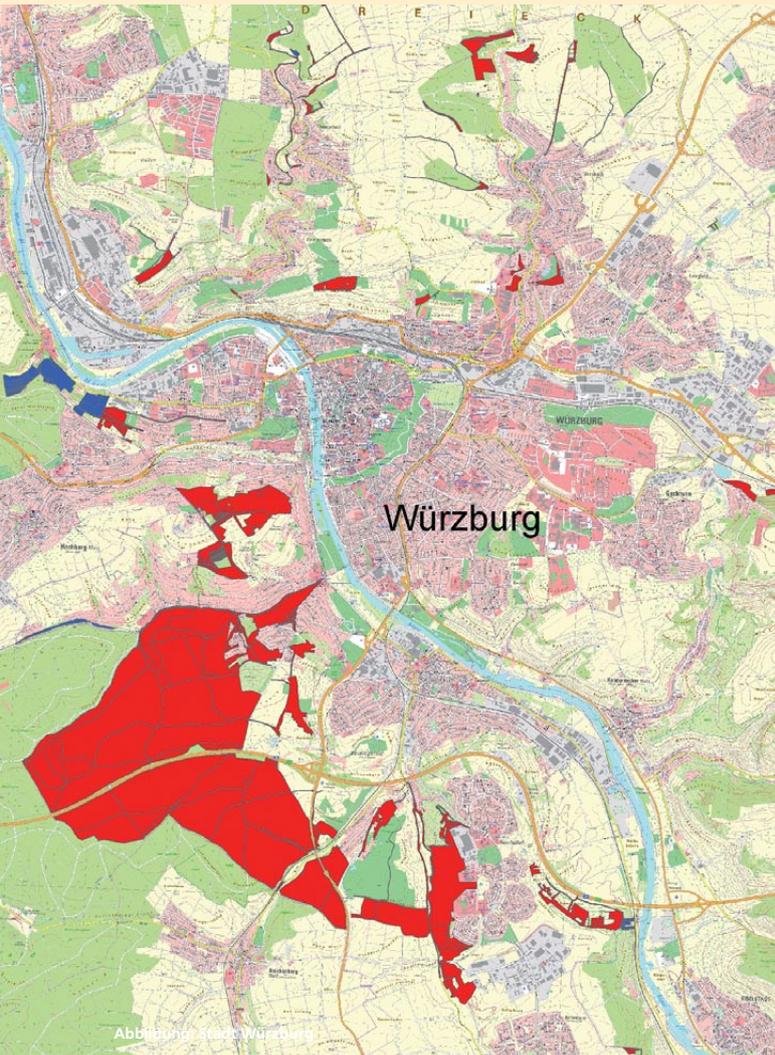


Abbildung 2: Die 1.000 ha großen Waldflächen (rote und blaue Flächen) der Stadt Würzburg erfüllen zahlreiche Funktionen.

Da sind wir mitten beim Thema »Waldfunktionen«, wie es die Förster etwas technokratisch ausdrücken. Wo sehen Sie die Aufgaben und Funktionen des Stadtwaldes?

Kleiner: Ich persönlich sehe die Hauptaufgabe eigentlich in dem Ökosystem an sich. So eine Artenvielfalt wie wir sie in unserem Wald wiederfinden, gibt es im gesamten Stadtgebiet nicht. Gerade in unseren Mischwäldern haben wir z. B. verschiedene Fledermäuse und seltene Insekten wie den Hirschkäfer oder den Eremiten und es ist beeindruckend, wie dieses Gefüge zusammen harmoniert. Das kann es eigentlich nur in einem gesunden Wald geben. Für die Stadt hat es eine besondere Bedeutung, als dicht besiedeltes Gebiet gleich im Umfeld eine so große Waldfläche zu haben. Die zweite ganz große Bedeutung für die Stadt ist die Klimaschutzwirkung. Einmal als CO₂-Speicher, zu dem wir auch die 40.000 registrierten Stadtbäume zusätzlich zu unseren Wäldern zählen, und zum anderen, dass diese Wald- und Grünflächen kühle Luft entstehen lassen. Gerade in der Tal- und Kessellage Würzburgs ist das besonders wichtig. Das wird zu einer der größten Herausforderungen des Klimawandels. Dann ist da noch der Boden- und



Foto: Stadt Würzburg

Abbildung 3: Die Nutzfunktion des Waldes als Holzlieferant ist eine wichtige, aber nicht die einzige Funktion, die der Würzburger Stadtwald erfüllt.

Wasserschutz. Der Wald schützt den Boden gegen Erosion und spendet durch seine Filter- und Speicherwirkung dauerhaft sauberes Trinkwasser. Wir mussten das schmerzlich selbst spüren. Bei einem großen Bauprojekt in der Stadt wurden die im Stadtgebiet liegenden sogenannten »Bahnhofsquellen« verschmutzt und wir mussten im Jahrhundertsommer 2003 diese Quellen vom Netz nehmen, was einer Katastrophe gleichkam. Das Wasser aus dem Stadtwaldgebiet ist hier noch am zuverlässigsten in Menge und Qualität. Als Viertes würde ich die Erholungsfunktion sehen, die besonders denen zugutekommt, die eben in den Wald gehen.

Was ich noch am Rande erwähnen möchte, ist die Holznutzung. Deshalb am Rande, weil ich eigentlich froh bin, dass wir hier in Würzburg nach meiner Einschätzung keinen Druck haben. Natürlich wird der Wald zum Großteil auch bewirtschaftet. Ich denke, das ist auch in Ordnung, das braucht er letztendlich auch. Wir profitieren hierbei ganz klar von den steigenden Holzpreisen der letzten Jahre, aber wir haben keinen politischen Druck hinsichtlich der wirtschaftlichen Erträge. Das, was sinnvoll ist, wird entsprechend getan. Die damit verbundenen Erlöse fließen als Einnahmen in den städtischen Haushalt, aber ansonsten ist man dazu bereit, politisch mitzutragen, dass gegebenenfalls eine gewisse rote Zahl geschrieben wird. Wir haben das Glück, dass allen politischen Kräften hier die Funktion und die Bedeutung gerade auch vor dem historischen Hintergrund klar sind. Das ist seit vielen Jahrzehnten gewachsen, dass die Leute eben wissen, was sie an ihrem Bürgerwald haben.

Frau Raunecker, Sie sind Abteilungsleiterin im Würzburger Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Was bedeutet das im Bewirtschaftungsauftrag und -alltag, wenn ein und derselbe Wald so vielen Funktionen gerecht werden muss? Das hört sich nach Stress an!



Foto: Stadt Würzburg

Abbildung 4: Vor allem starkes Totholz erfüllt wichtige waldökologische Funktionen. Naturschutz und Waldökologie haben im Stadtwald Würzburg große Bedeutung.

Raunecker: Nein, Stress eigentlich weniger, weil wir als Försterinnen und Förster durch die Art der Waldbewirtschaftung in der Lage sind, die beschriebenen Funktionen bestmöglich zu erfüllen. Wir arbeiten im Sinne der Nachhaltigkeit und das sind die besten Voraussetzungen für den Stadtwald.

Dieser gliedert sich in den Teil »Stadtwald«, den Teil »Stadtwerke-Wald« und die sogenannten »Parkwälder« innerhalb der Stadtgrenzen. Erwähnenswert ist das sogenannte »Bismarckwäldchen«, hier gibt es beispielsweise einen 60-jährigen Baumhaselbestand. Der könnte im Zusammenhang mit dem Klimawandel für die Forstwirtschaft interessante Erkenntnisse liefern. Der Parkwald, der Wald der Stadtwerke und die Naturschutzgebiete sind etwas anders zu sehen. Die übrigen Waldflächen sind aber im regelmäßigen Betrieb, also Wirtschaftswald. Der wird durch einen Revierleiter unseres Amtes betreut. Die Arbeiten werden zum Großteil von Forstwirten der Stadt erledigt, das sind wichtige heimatnahe Arbeitsplätze.

Die Forsteinrichtung ist aus dem Jahr 2010, also recht aktuell. Im Vergleich zum vorherigen Planungszeitraum haben das Laubholz, und hierbei vor allem die Buchen, deutlich zugenommen. Es ist also ein laubholzreicher, gemischter Wald mit sehr vielen Altbeständen, in denen auch etliche Methusalem-bäume und Biotopbäume stehen. Aber auch hier haben wir eine Nutzung in der Zwischen- und Unterschicht. Neben den vielfältigen genannten Funktionen wird durchaus auch Wert auf die Ökonomie gelegt. Da gibt es natürlich immer wieder Reibungspunkte bezüglich der Erfordernisse, wie wir sie sehen und wie sie die Stadt bewertet. Aber hierüber stimmen wir uns regelmäßig ab und finden immer einen tragfähigen Kompromiss.

Herr Angerer, wie sehen Sie als Bereichsleiter die Zusammenarbeit zwischen dem Amt und der Stadt als Waldeigentümer?

Angerer: Ich erlebe das in einer sehr offenen und von gegenseitigem Respekt getragenen Haltung. Die regelmäßigen Besprechungen, die brauchen wir, aber da finden wir eigentlich recht schnell einen Konsens, der trägt, sowie zukunftsfähige Konzepte. Wir arbeiten letztendlich vielmehr über langfristige Ziele, die uns als Forstpartie eine klare Perspektive nach vorne bieten, ohne dass wir uns wöchentlich bei der Stadt rückversichern müssten, ob das auch noch in Ordnung ist, wie wir es machen. Das verstehe ich auch unter dem gegenseitigen Vertrauen, das gewachsen und da ist, und dass wir mit unserem Fachwissen gemessen an den Zielvorstellungen der Stadt das Sachgerechte in den Wald hineinbringen.

Kleiner: Die Stadt, und das betrifft auch gerade das Thema Wald, setzt auf eine Politik, die nicht den Menschen den Zugang verwehrt oder verbietet oder irgendwelche Informationen vorenthält. Nein ganz im Gegenteil. Wir wollen den Menschen bewusst machen, was wir Wertvolles und Schönes hier im Stadtgebiet haben. Was wir hier versuchen wollen, ist, dass wir Bewusstsein schaffen, um Verantwortung zu fördern auch und gerade für nachfolgende Generationen. Ich glaube, nur wenn man sich bestimmten Themenstellungen bewusst ist, dann ist man auch in der Lage, sich das zu verinnerlichen und auch Verantwortung für das zu übernehmen, was schützenswert ist. Das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten unterstützt uns hierbei.

Raunecker: Von der forstlichen Seite her achten wir sehr darauf, dass wir die Belange der ordnungsgemäßen Waldbewirtschaftung allen Interessierten bei Führungen und Veröffentlichungen darstellen. Und der zuständige Revierleiter teilt der Öffentlichkeit mit, sei es in der Presse oder durch Hinweistafeln, wenn er eine Hiebsmaßnahme plant. Das hilft Problemen vorzubeugen. Ordnungsgemäße Waldbewirtschaftung widerspricht nicht dem Naturschutz, sondern geschieht im Einklang. Ich finde, das sieht man dem Stadtwald an, denn so wie er heute dasteht, ist er ja das Ergebnis einer kontinuierlichen und im Sinne der Nachhaltigkeit schonenden Nutzung unserer Vorfahren.

Herr Kleiner, fühlen Sie sich und ihren Wald beim Forstamt Würzburg in guten Händen?

Kleiner: Ja auf jeden Fall! Als Stadt könnten wir uns das gar nicht leisten, dieses gesamte forstfachliche Wissen vorzuhalten, auch wenn wir 1.000 ha Wald haben. Und es hängt natürlich auch mit den Persönlichkeiten zusammen und da sind wir bislang auf derselben Wellenlänge, das funktioniert problemlos. Wir haben da das gleiche Verständnis von der Ausgewogenheit zwischen den forstwirtschaftlichen und den übrigen Zielen im Sinne der Verantwortung, die wir ja für das Ökosystem Wald gemeinsam haben. Einen besseren Partner als die bayerische Forstverwaltung könnten wir nicht haben.

Raunecker und Angerer: Das hört man gerne. Wir werden das Lob an unsere Kolleginnen und Kollegen weitergeben.

Gibt es innerhalb der Haushaltsführung der Stadt Würzburg eine monetäre Bewertung der Waldfunktionen?

Kleiner: Wir machen bewusst keine Doppik und diese Leistungen des Waldes sind meiner Meinung nach nicht in einer entsprechenden Art zu bewerten. Ich denke auch, dass wir heutzutage eben nicht alles monetär bewerten müssen bzw. sollten. Es handelt sich ja bei den genannten Leistungen des Waldes um elementare Dinge. Welchen Geldbetrag sollte man dafür ansetzen? Diese Dinge sind in meinen Augen nicht mit Geld zu bezahlen. Deshalb bin ich froh, dass wir hier auch keinen Zwang zur Bewertung haben, sondern dass viele Köpfe, ob in der Bürgerschaft, bei den Verschönerungsvereinen oder in der Politik, verstanden haben, welchen Schatz sie da mit dem Wald haben und welche Leistungen wir hierdurch erhalten. Das kostet eben auch entsprechend Geld und dieses Geld sind wir einfach bereit zu geben, ohne das eigentlich groß zu diskutieren oder in Frage zu stellen. Das gilt übrigens auch für unsere Forstwirte. Der forstliche Personalstand bleibt den Aufgaben angepasst.

Die Bewirtschaftung möglichst auf ganzer Fläche, trotz aller Besonderheiten, hilft der Entkoppelung zwischen Wald und Mensch zu begegnen. Mit welchen Nutzer- oder Anspruchsgruppen hat man zu tun, wenn man beispielsweise mit dem Harvester im Stadtwald Holz ernten möchte?

Raunecker: Ja, da gab es schon mal so ein Schlüsselerlebnis bei einem Harvestereinsatz. Gleich zu Beginn meiner Tätigkeit hier. Trotz vorheriger Ankündigung bei den Anliegern wurde eine Nadelholz-JD aufgrund der Einwände eines engagierten Naturschützers zunächst gestoppt. Das war für uns, vor allem für den Revierleiter und den Unternehmer sehr schade, da alles minutiös vorbereitet war und der Frost optimale Bedingungen bot, was hier nicht so oft vorkommt. Da zeigte sich dann, dass die Maßstäbe, die beispielsweise im Parkwald gelten, von den im Naturschutz engagierten Bürgern gerne auch mal in den Wirtschaftswald der Stadt übertragen werden. Wir konnten zwar mit der Stadt rasch zu einer Einigung kommen, der Harvestereinsatz jedoch musste verschoben werden. Gelegentlich gibt es schon solche Momente, wo man sich denkt – ganz weit draußen im Wald wäre es manchmal einfacher zu wirtschaften als in unmittelbarer Stadtnähe. Aber die meisten Leute sind ja einsichtig, wenn man ihnen die Zusammenhänge erklärt.

Und welche freudige Begebenheit verbinden Sie mit dem Stadtwald?

Raunecker: Ganz besonders toll fand ich eigentlich gleich zu Beginn meiner Tätigkeit hier in Würzburg den Eindruck, den ich vom Stadtwald bekam, er ist so abwechslungsreich, vortatsreich und schön. Das kannte ich bislang auf so großer Fläche nicht. Als ich dann noch mit den Forstwirten unterwegs war, konnte ich spüren, dass sie zu jeder Zeit im Jahr in ihrem Wald arbeiten wollen. Das ist dann einerseits schwierig, wenn der Einschlag zeitlich so begrenzt ist, andererseits stehen somit Arbeitskräfte zur Verfügung, um den Wald nach den speziellen Bedürfnissen der städtischen Bevölkerung zu gestalten. Diesen Forstwirten konnte ich die tiefe Verwurzelung mit »ihrem« Wald deutlich anmerken.



Foto: AELF Würzburg

Abbildung 5: Ein zentrales Element, um das Verständnis und die Verantwortung für das Ökosystem Wald zu fördern, ist der direkte Kontakt zu interessierten Bürgern. Die Würzburger »Stadtwald-Förderer« investieren hierfür gerne ihr Wissen und ihre Zeit.

Eine letzte Frage an Sie, Herr Angerer. Was kann eigentlich die Forstverwaltung von dieser Kooperation lernen?

Angerer: Mich beeindruckt absolut, wie konsequent partizipativ die Stadt ihre Prozesse ausgerichtet hat. Diese breite Meinungsbildung erleichtert im Endeffekt die Bewirtschaftung ungenügend. Mein Bestreben ist es dabei, das unheimlich profunde Wissen, das wir als Forstverwaltung vorhalten, über funktionierende Netzwerke in die Entscheidungsprozesse einzubringen. Da bin ich der Stadt auch sehr dankbar, dass sie dieses Bestreben unterstützt, indem ich oder meine Mitarbeiter in den entsprechenden Gremien teilnehmen dürfen, um dabei die Belange des Waldes zu vertreten. Dadurch profitieren die Stadt und wir und damit natürlich am meisten der Wald. Die Stadt Würzburg ist aber auch für mich als Bereichsleiter hier am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ein wichtiger Partner. Sie hat mit diesen rund 1.000 ha Wald und mit dieser Zielformulierung, so wie es Herr Kleiner dargelegt hat, eine absolute Vorbildfunktion für die Region. Diese gelebten Beispiele auch als Muster für andere Kommunen aufzuzeigen, ist ausgesprochen wertvoll. Man kann auch mal wohin gehen und etwas vorzeigen, was schon eine lange Geschichte hat.

Dann recht herzlichen Dank für das sehr interessante Gespräch und weiterhin viel Geschick im Umgang mit Ihrem Wald.

Das Interview für LWF aktuell führte Marc Koch, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbesitz, Beratung, Forstpolitik« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
Marc.Koch@lwf.bayern.de

Waldgeschichte und Stadtentwicklung

Wechselseitiges Geben und Nehmen am Beispiel Münchens

Dirk Schmechel

Die Entwicklung einer Stadt und ihrer umliegenden Wälder sind meist eng miteinander verbunden. Stadtnahe Wälder sind ein Spiegelbild sich rasch ändernder Bedürfnisse der Stadtbevölkerung. Besondere historische Ereignisse lassen sich häufig an drastischen Veränderungen von Flächenausdehnung und Zustand des Waldes ablesen. Doch auch die Stadt und die in ihr lebenden Menschen werden vom Wald geprägt und stehen in einer oft engen Beziehung zu ihm. Am Beispiel der Stadt München soll diesen wechselseitigen Zusammenhängen nachgegangen werden.



Abbildung 1: München um 1642 auf einem Kupferstich von Matthäus Merian

Quelle: wikipedia

Am Anfang war der Wald... und der bestand in der Münchner Schotterebene nach der letzten Eiszeit überwiegend aus Laubbäumen. Die potenzielle natürliche Waldvegetation in der Schotterebene nördlich Münchens sind deutlich subkontinental geprägte Stieleichen-Mischwälder oder Stieleichen-Kiefernwälder. In der südlichen Schotterebene bildeten sich – bis auf die Isarauen – Buchenwälder mit Stieleichen und wohl eher einzeln beigemischten Fichten und Kiefern. In der Weite dieser nahezu völlig mit Wäldern bestockten Landschaft entstanden erste steinzeitliche Siedlungen, so z. B. im Bereich der heutigen Landeshauptstadt bereits um etwa 2000 vor Christus. Archäologische Funde, die in der Gegend des heutigen Laim, Pasing, Moosach und Sendling oder 2003 beim Bau des Kultusministeriums in der Salvatorstraße zu Tage kamen, belegen dies. Zur Römerzeit führte eine Heeres- und Handelsstraße von Salzburg nach Augsburg (Via Julia), die bei Grünwald die Isar überquerte, südlich am heutigen Stadtgebiet Münchens vorbei. Die Römerstraße von Wels nach Augsburg kreuzte die Isar bei Oberföhring, nördlich von München. Entlang dieser Straßen

entstanden im Umland Münchens größere Römerstädte, wie Gauting (lat.: Bratanium) oder Aying (Isunisca). Im 8. und 9. Jahrhundert wurden dann eine Vielzahl von Siedlungen (z. B. Pasing, Sendling, Feldmoching oder Harlaching) gegründet, die zu Vorläufern von Stadtteilen der späteren Stadt wurden.

Als Heinrich der Löwe 1158 die Salzstraße gewaltsam von Oberföhring in den Bereich der heutigen Museumsinsel verlegte, begann das Wachstum der Stadt München. Doch auch in den nächsten 150 Jahren kann das Eingreifen des Menschen in die Substanz der Wälder noch eher als ein »Knabbern« an den unendlichen Weiten der Wälder bezeichnet werden. Zwar dehnten sich die Rodungsinseln um die Siedlungen und die junge Stadt München mehr und mehr aus, doch erst ab circa 1300 begann die Stadt stärker zu wachsen (Abbildung 1).

Die Stadt frisst sich in den Wald

Bereits ab 1300 stieg der Holzbedarf immer stärker an. Holz wurde zum Bauen und Heizen benötigt und es war ein unverzichtbarer Rohstoff für die sich ständig weiter entwickelnden Handwerkszünfte und ersten Industriezweige.

Um die Stadtbevölkerung mit Nahrung zu versorgen, wurden dem Wald zudem immer mehr Flächen für die landwirtschaftliche Nutzung abgerungen und so rückten die stadtnahen Wälder verstärkt in den Fokus verschiedenster Interessen. Bei einer ab dem 17. Jahrhundert rasant wachsenden Stadtbevölkerung hatte das bald dramatische Auswirkungen auf Flächenausdehnung und Zustand des Waldes. Da es seinerzeit noch keine Regelungen und Limitierungen zur Rodung oder Holznutzung gab, erfolgten Eingriffe in den Wald zunächst völlig ungeregelt und planlos. Es kam jedoch nicht nur zu einem deutlichen Rückgang der Waldflächen, auch innerhalb des Waldes wurde menschliches Tun immer deutlicher sichtbar. Waldweide und Streunutzung beeinträchtigten besonders stark die stadtnahen Wälder. Weite Bereiche des heutigen Forstenrieder Parks, des Grünwalder und Perlacher Forstes oder des Höhenkirchener und Deisenhofener Forstes hatten sich bis circa 1700 zu sogenannten Forstwiesen entwickelt – mehr oder weniger waldfreie große Rodungsflächen, auf denen meist nur einzelne masttragende Laubbäume, vor allem Eichen, belassen wurden.

Die Samen dieser »Hutebäume« dienten den zur Mastzeit in den Wald eingetriebenen und dort gehüteten Schweinen, Kühen oder Schafen als Futterquelle. Eine aus dieser Zeit noch reliktdartig erhaltene ehemalige Forstwiese ist der Eichelgarten südlich von München (Abbildung 2), der heute neben seiner kulturhistorischen und naturschutzfachlichen Bedeutung auch große Beliebtheit als Ausflugsort hat.

Hofjagd und Beginn der geregelten Forstwirtschaft

Schon ab dem 16. Jahrhundert wirkte sich auch die Jagdleidenschaft der bayerischen Herzöge, Kurfürsten und Könige zunehmend auf den Wald aus. Die Tatsache, dass der Sitz des Königshauses München war, wurde dabei jedoch zu einem Glücksfall für die großen zusammenhängenden Waldgebiete im Umland. Zwar wurde eine Fülle von Jagdschlössern und Jagdeinrichtungen installiert und die Wilddichte nahm teilweise extreme Ausmaße an, aber die Wälder wurden Zug um Zug für die jagdliche Nutzung privilegiert und dadurch erhalten. In den herrschaftlichen Jagdgebieten waren landwirtschaftliche Nutzungen untersagt und unerlaubte Holznutzungen mit drakonischen Strafen geahndet. Im Westen, Süden und Südosten Münchens wurden ab dem Beginn des 18. Jahrhunderts große Waldbereiche als Hirschkparks eingezäunt. Im Forstenrieder Park (einst 6.000 ha) sind davon noch circa 2.000 ha übrig geblieben, die heute – als Wildpark forstlich bewirtschaftet – besonders der Erholungsnutzung dienen. Die Hofjagd war für den Wald – zumindest was die Erhaltung seiner Flächensubstanz anging – also sehr förderlich. Was jedoch seinen Zustand und die Baumartenzusammensetzung betraf, sprach der kurfürstliche Forstkommissär und Taxator Mathias Schilcher 1796 von einer »chronique scandaleuse«. Die Forste der Münchener Landschaft, so Schilcher, seien »... größtenteils zerrissen, aufgelöst und unbrauchbar gemacht, ein Viertel der Fläche allein mit Forstwiesen als waldfrei gemacht«.



Foto: A. Birkenholz

Abbildung 2: Der Eichelgarten südlich von München

Die Traubeneiche – Baum des Jahres 2014



Foto: Nikanos, wikipedia.de

Die Traubeneiche zählt zu den wertvollsten Holzarten in unseren Wäldern. Zusammen mit ihrer Schwester, der Stieleiche, ist sie in Mitteleuropa ein weit verbreiteter Wald- und Feldbaum. Sie ist aber auch in Parks und Grünanlagen unserer Städte zu finden. Im Oktober letzten Jahres wurde die Traubeneiche zum Baum des Jahres 2014 gewählt.

Eichen erreichen Baumhöhen bis zu 40 m und bilden in einem Alter von 140 bis 180 Jahren die in der Holzindustrie so hoch geschätzten, wertvollen Furnierstämme. Besonders berühmt und für die Forstwirtschaft von großer Bedeutung sind die Eichen des Spessarts.

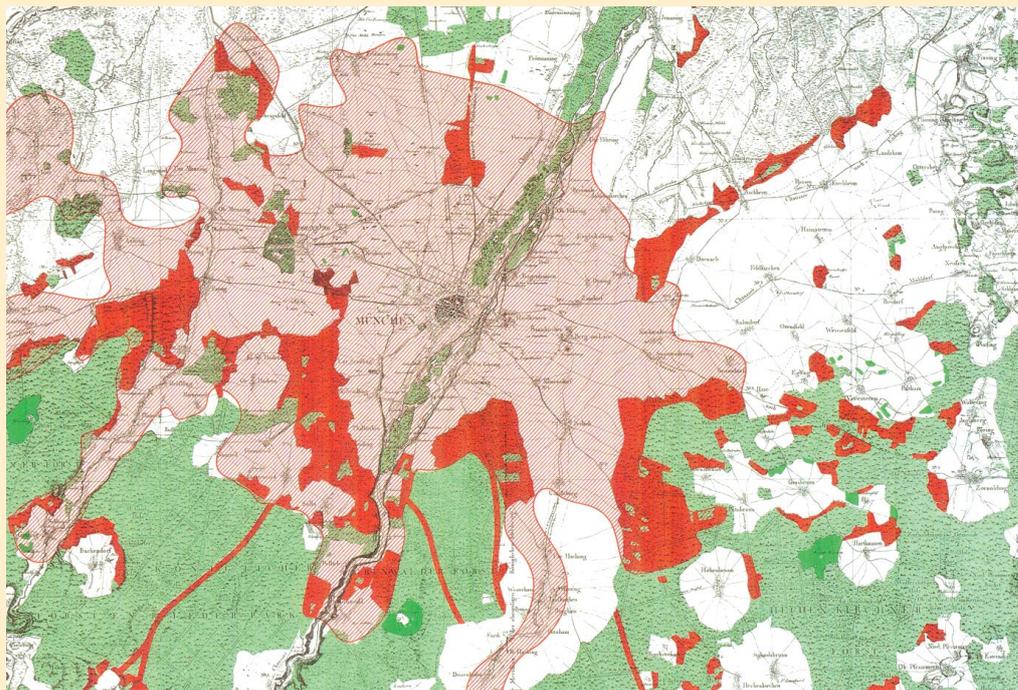
Um die Bestände zu verjüngen, wird nach Mastjahren das Kronendach durch die Entnahme alter Eichen stark gelockert, es verbleibt ein Altholzschirm mit wenigen Biotop- und Samenbäumen. Eichen sollten immer mit einem Nebenbestand aus z. B. Linde oder Hainbuche aufwachsen. Dies fördert nicht nur die Holzqualität der Eichen, sondern hat auch viele ökologische Vorteile.

Dank ihres tief reichenden Wurzelwerks sind Eichen besonders sturmfest und gegen längere Trockenphasen gut gerüstet. Diese Eigenschaft macht sie auch besonders interessant als Baumart im Klimawandel.

Eine herausragende ökologische Bedeutung haben die Eichenwaldgesellschaften. Allein 179 Arten von Großschmetterlingen und sogar 900 holzbesiedelnden Käferarten finden hier einen Lebensraum.

red

Nach Vermessung und ersten Forsteinrichtungsplanungen begann ab 1800 die planmäßige und – zumindest bezüglich der Holzeinschläge – nachhaltige Forstwirtschaft. Schwerpunkt war dabei die Aufforstung der großen Kahlfelder. Nach gravierenden Misserfolgen mit Buchen- und Eichenkulturen, die den auf der Schotterebene zum Teil extremen Spätfrösten zum Opfer fielen, entdeckte man die Fichte als robuste, schnellwachsene und ertragreiche Baumart. In der Folgezeit entstanden die bekannten, von der Fichte dominierten großen Nadelwälder um München.



■ Grün: Waldflächen, wie sie auch heute noch weitgehend bestehen
■ Dunkelrot: Wälder, die von 1812 bis 1973 gerodet wurden (etwa 10.000 ha)
■ Hellrot: Siedlungsfläche Münchens (Stand 1973)
 Quelle: Bayerische Forstverwaltung (Blatt Dachau, Nachbildung des Originalblattes von 1812; Herausgeber: Topografische Zweigstelle des Bayerischen Landesvermessungsamtes)

Abbildung 3: Karte der Waldflächen- und Siedlungsentwicklung in und um München von 1812 bis 1973

Die Stadtbevölkerung explodiert

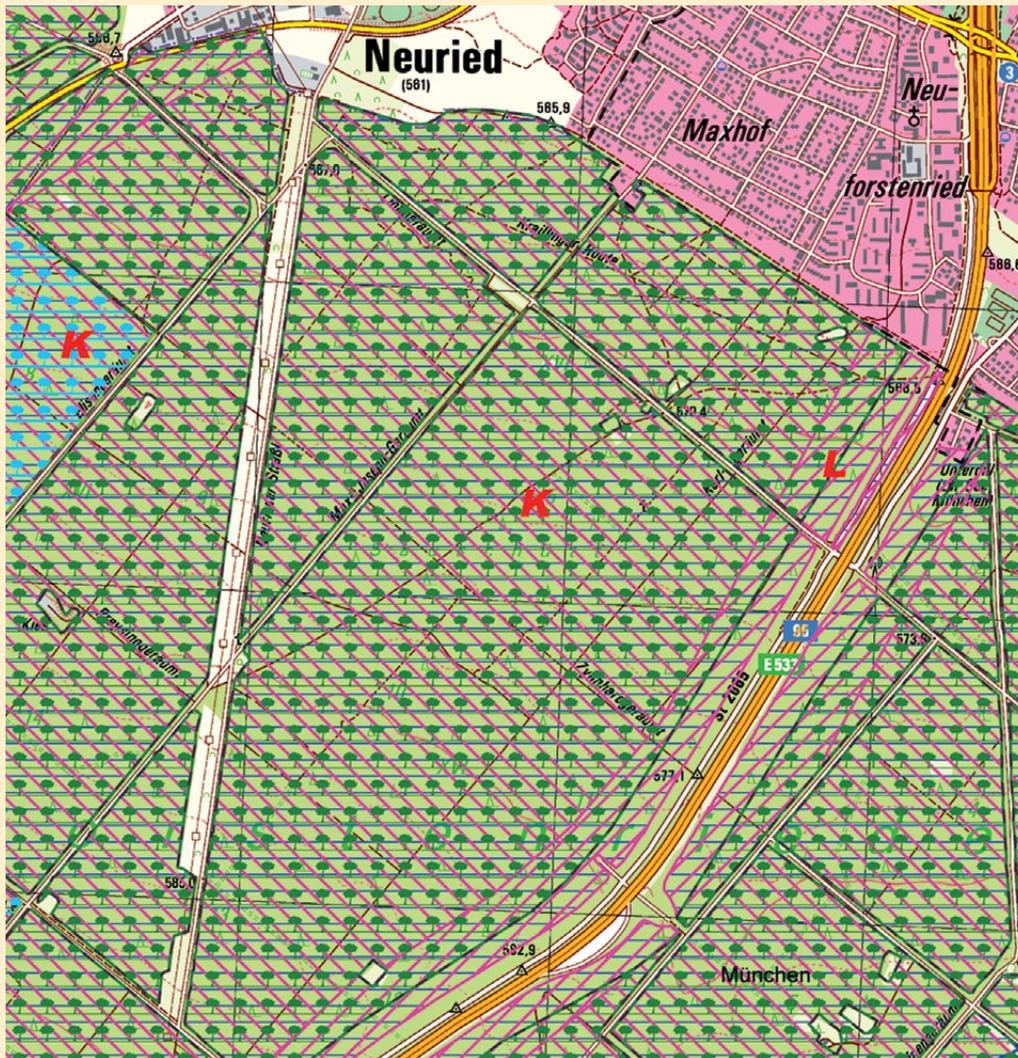
Um 1800 lebten bereits etwa 40.000 Menschen in der Stadt München, doch mit Beginn der Industrialisierung begann die Einwohnerzahl exponentiell zu steigen und um 1950 überschritt sie die Millionengrenze. Die Waldfläche wurde erneut massiv in Anspruch genommen und große Waldbereiche mussten für Siedlungsflächen weichen. Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Wald- und Siedlungsflächen von 1812 bis 1973.

Waldfunktionen und städtische Lebensqualität

Bestrebungen zum Schutz und zum Erhalt der Waldfläche werden ab Mitte des 20. Jahrhunderts intensiver. Das 1974 in Kraft getretene Waldgesetz für Bayern schreibt fest, dass die Waldfläche zu erhalten und erforderlichenfalls zu mehr ist (Art. 1, Abs. 2, Nr. 1) und dass die Schutzfähigkeit, Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Waldes dauerhaft zu sichern und zu stärken ist (Art. 1, Abs. 2, Nr. 3). Außerdem legt das Gesetz für Flächen mit bestimmten Waldfunktionen Rodungs- und Kahlhiebsverbote, bzw. Erlaubnisvorbehalte fest. Die im Waldgesetz verankerten Waldfunktionspläne präzisieren diese Flächen und stellen die Wohlfahrtswirkungen des Waldes erstmals auch kartenmäßig dar. Schließlich entstanden in den 1980er Jahren für den Ballungsraum München Bannwaldverordnungen, die den Schutz des Waldes vor weiteren Flächenverlusten ergänzen und verstärken. Für die stadtnahen Wälder im Münchener Umland ist es insbesondere die Bedeutung

für den Wasser-, Klima- und Lärmschutz sowie die Erholungsfunktion, die sie für die Stadtbevölkerung so wertvoll machen (Abbildung 4). Die großen zusammenhängenden, südwestlich bis südöstlich direkt an die Stadt München angrenzenden Wälder sind dabei auch ein Musterbeispiel dafür, wie die kostenlosen (!) Ökosystemdienstleistungen des Waldes bereits früh bei der Stadtplanung beachtet wurden: In Hauptwindrichtung der Stadt vorgelagert, hat dieser Wald herausragende Auswirkungen auf das Stadtklima und liefert als »grüne Lunge« kühlere und von Feinstäuben gefilterte Frischluft. Das funktioniert in München jedoch vor allem deshalb so gut, weil isarbegleitende Auwälder und Grünzüge, die zum Teil großflächig ins Stadtgebiet hineinreichen und mit den Park- und Waldflächen des Englischen Gartens durch die ganze Stadt hindurch verlängert werden, diese Frischluft aufnehmen und weiterleiten.

Um Ökosystemdienstleistungen dauerhaft erfüllen zu können, erfahren Wälder mit besonderen Funktionen eine auf diese Funktionen abgestimmte Bewirtschaftung. Beispielsweise werden im Staatswald gemäß der Forsteinrichtungsrichtlinie der Bayerischen Staatsforsten bei besonderer Bedeutung für den Wasserschutz, laubholzreiche Mischbestände mit hoher Durchwurzelungsintensität begründet, stufig aufgebaute Bestände erzogen, Rohhumusaufgaben und Humusschwund durch Verzicht auf Kahlhiebs vermieden und Insektizid-Einsätze untersagt.



- B** B Lebensraum
- E** Schwerpunkt der Erholung
- F** Lehre und Forschung
- H** Historisch wertvoller Waldbestand
- I** Einrichtung der Waldpädagogik
- J** J Immissionsschutz
- K** K Klimaschutz
- L** L Lärmschutz
- L** LBI Landschaftsbild
- 21 E-I Erholung_1
- 22 E-II Erholung_2
- Klimaschutz, Immissionsschutz, Lärmschutz – lokal
- Klimaschutz regional
- Wasserschutz
- LVG_Landkreise

Abbildung 4: Ausschnitt aus der Waldfunktionskarte für die Stadt und den Landkreis München, im Bereich Fürstenried-Maxhof (Stadt München) und der Gemeinde Neuried. Quelle: LWF

Bei besonderer Bedeutung für die Erholung sollen der landschaftliche Reiz durch gebuchtete Waldsäume erhöht, Durchblicke mit Tiefen- und Kulissenwirkung geschaffen oder historische Bewirtschaftungsformen erhalten werden. Um andere Waldfunktionen zu sichern, wie z. B. die Klimaschutzfunktion, genügt es bereits, standortgemäße Mischbestände mit einer möglichst guten vertikalen Strukturierung zur Erhöhung der Filterwirkung, zu erhalten.

Der Wald hat heute also nach Jahrhunderten, die stark von Flächenverlusten zugunsten der Stadtentwicklung geprägt waren, eine Fülle von Wohlfahrtswirkungen für die Stadt und ihre Bevölkerung. Stadtnahe Wälder verbessern die Lebensqualität der Menschen, die in der Stadt leben und verdienen daher besondere Aufmerksamkeit. Durch nachhaltig zukunftsfähige Bewirtschaftung müssen diese Wälder geschützt und erhalten werden.

Literatur

Bauer et al. (1988): »Weltstadt München – meine Heimat«. Olympia-Turm-Verlag, 164 S.

Bayerische Staatsforsten (2011): Forsteinrichtungsrichtlinie (FER); Arbeitsanweisung 012 – »Forsteinrichtung auf Grundlage der Waldfunktionspläne«

Käppner, J.; Görl, W.; Mayer, C. (2008): München – Die Geschichte der Stadt. Süddeutsche Zeitung Edition

Volland, J.; Seerieder, W.; Schmechel, D.; Mania, A. (2012): Der Fürstenrieder Park – Von der Jagdlandschaft zum Erholungsgebiet. München Verlag, 144 S.

Dirk Schmechel leitet die Abteilung »Wissenstransfer, Öffentlichkeitsarbeit, Waldpädagogik« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Dirk.Schmechel@lwf.bayern.de

Klimawandel und forstliche Anpassungsmaßnahmen verändern das Waldbild von morgen

Bedürfnisse der Erholungssuchenden könnten künftig sogar besser erfüllt werden

Sandra ten Bulte, Günter Weber und Stephan Pauleit

Wälder gewinnen in unserer verstädterten Gesellschaft zunehmend als Erholungsorte an Bedeutung und sollten auch künftig als solche nutzbar sein. Ein für die Erholungseignung relevanter Faktor ist das Erscheinungsbild, welches in bewirtschafteten Wäldern sowohl anthropogene als auch natürliche Faktoren prägen. Im Zuge des Klimawandels ist nun zu erwarten, dass Klimaerwärmung und neue angepasste waldbauliche Strategien die vorherrschenden Waldbilder verändern werden. Inwieweit die resultierenden Waldbilder auch künftig den Bedürfnissen der Erholungssuchenden gerecht werden, war Fokus einer Literaturauswertung am Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung der Technischen Universität München.

Die Existenz des Klimawandels kann heute nicht mehr geleugnet werden. Jedoch sind Aussagen über die genauen Veränderungen weiterhin mit großen Unsicherheiten behaftet. Dies gilt auch für Prognosen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf den Wald und die Forstwirtschaft. So wird bei erhöhten Temperaturen und CO₂-Konzentrationen ein Ertragsanstieg erwartet, bei gleichzeitigem Trockenstress ist jedoch eher mit Wachstumsdepressionen zu rechnen. Weitere Prognosen beinhalten Aspekte wie eine Veränderung der Baumartenzusammensetzung, eine Reduzierung des Verjüngungserfolges und ein erhöhtes Risiko für Schäden durch Extremereignisse sowie durch Schädlings- und Krankheitsbefall. Um bestmöglich auf ein breites Spektrum von Veränderungen vorbereitet zu sein, haben Bund und Länder bereits waldbauliche Anpassungsstrategien beschlossen bzw. sind aktuell dabei, solche zu verfassen. Übergeordnete Ziele dieser Maßnahmen sind eine Risikominimierung bzw. -streuung sowie der Aufbau und die Erhaltung stabiler Wälder

Von A wie »Anpassung der Artenzusammensetzung« bis Z wie »Zieldurchmesserernte«

Das Spektrum der forstlichen Anpassungsmaßnahmen ist groß, wie eine Analyse der Anpassungsprogramme der Bundesländer sowie gesamtdeutscher Strategien zeigt.

Am häufigsten wird die Schaffung und Erhaltung von Mischbeständen postuliert. Von diesen erwartet man eine höhere Widerstands- und Anpassungsfähigkeit und hofft, die Waldbrandgefahr durch die Schaffung eines feuchteren Innenklimas mittels Beimischung von Laub- zu Nadelholz zu reduzieren. Ebenfalls prioritär ist eine Anpassung der Baumarten- und Herkunftswahl; vor allem eine weitgehende Ablösung der Fichte durch trockenstresstolerantere Arten wird für einige Teile Deutschlands diskutiert. Auch der verstärkte Anbau fremdländischer Arten wird in Erwägung gezogen. Weiterhin sollen die Wälder durch eine Erhöhung der vertikalen und horizontalen Waldstruktur gegenüber Stürmen und Schädlingen stabilisiert und die Vorverjüngung gefördert werden. Strukturreichtum kann durch Zieldurchmesserernte erreicht werden.

Sie führt zusammen mit einer Standraumerweiterung zugleich zu einer besseren Kronen- und Wurzelentwicklung des Einzelbaumes, was dessen Stabilität begünstigt. Eine frühzeitige Verjüngung der Bestände ermöglicht im Falle von Naturkatastrophen eine rasche Wiederbewaldung. Dabei geben einige Strategiepapiere einer Naturverjüngung mit langen Verjüngungszeiträumen den Vorzug, wobei jedoch eine künstliche Verjüngung über Pflanzung oder Saat notwendig sein kann, wenn ein Baumartenwechsel angestrebt wird. Zum Teil wird eine Reduktion der Produktionszeit, vor allem für die Fichte, diskutiert, um die Bestände so kürzer den biotischen und abiotischen Klimawandelgefahren auszusetzen. Nicht zuletzt wird ein schonender Umgang mit den abiotischen Ressourcen Boden und Wasser gefordert. So sollten beispielsweise organische Stoffe zur Humuspflüge im Bestand belassen und naturnahe Wasserrückhalteräumen im Wald gefördert werden.

Insgesamt sind sich die Strategien der einzelnen Bundesländer ähnlich, wenngleich sie regional in Abhängigkeit vom jeweiligen Waldcharakter und den erwarteten Klimaveränderungen unterschiedliche Prioritäten setzen.

Das Waldbild der Zukunft – Resultat natürlicher Faktoren sowie forstlicher Maßnahmen

Die Regionalität des Waldcharakters und der nötigen Anpassungen hat zur Folge, dass sich das Waldbild – geprägt durch einzelne Waldbildfaktoren (Baumarten, Dichte, Struktur etc.) – unter dem Einfluss dieser Aspekte regional unterschiedlich stark verändern wird. Nichtsdestotrotz zeichnen sich folgende allgemeine Trends ab:

Die *Baumartenzusammensetzung* wird überwiegend diverser werden und von einem erhöhten Laubholzanteil geprägt sein, wenngleich auch in einigen Regionen weiterhin bereits vorherrschende Baumarten – auch als Reinbestände – angebaut werden können.

Mittel- und langfristig werden vermehrt *Jungbestände bzw. Verjüngung unter Schirm* das Waldbild kennzeichnen. Bei einer Verkürzung der Produktionszeit ist mittelfristig mit einer Abnahme sehr alter Bestände zu rechnen.



Foto: G. Weber

Abbildung 1: Dicke alte Bäume haben für Waldbesucher immer einen hohen Erholungswert. Alte Waldbestände, aber auch einzeln stehende »Methusalems« sind deshalb aus waldbaulichen Entwicklungskonzepten für Erholungswälder nicht wegzudenken.

Bereits etablierte Bestände entwickeln sich durch Zieldurchmesserernte im Kronenbereich lichter, im unteren Bereich aufgrund einsetzender Verjüngung eher dichter. Sich neu etablierende Bestände nach Naturkatastrophen wie Windwurf werden durch einen reduzierten Verjüngungserfolg eher lichter als bisherige. Langfristig werden die Bestände tendenziell dichter als die jetzigen einschichtigen alten Bestände sein (wegen Verjüngung unter Schirm), aber lichter als jetzige vielschichtige Bestände (durch Standraumvergrößerung und reduzierten Verjüngungserfolg).

Die vertikale Strukturierung dürfte höher sein als heute. Die horizontale Strukturierung kann variieren: Wo heute Altersklassenwälder vorherrschen, könnte die horizontale Strukturierung durch flächige Umwandlung in gemischt-altrige Bestände eher reduziert werden; gemischt-altrige Bestände auf ganzer Fläche lassen sich aber über bestandsweise verschiedene Dichten oder unterschiedliche dominierende Baumarten wieder in ihrer horizontalen Struktur erhöhen.

Waldschäden sowie der Totholzanteil können sich durch forstliche Maßnahmen ggf. auf heutigem Niveau halten lassen, aber auch ein Anstieg ist denkbar. Gleiches gilt für die Bodenbedeckung mit abgestorbenem Material. Veränderungen der Bodenflora sind möglich. In Bezug auf die Waldwege ist eine erhöhte Bedeckung mit abgestorbenem Material nicht auszuschließen; außerdem könnte es öfter zu Wegeböckern durch gefallene Bäume und größere Aststücke kommen.

Weiterhin dürfte es künftig mehr Lichtungen, innere Waldränder sowie (temporäre) Wasserflächen geben. Markante sehr alte Einzelbäume könnten dagegen seltener werden.

Ansprüche der Erholungssuchenden an das Waldbild

Die Literaturstudie ermittelte wesentliche Ansprüche der Erholungssuchenden an das Waldbild bzw. an einzelne Waldbildfaktoren, nämlich Baumarten, Mischung, Alter, Dichte, Struktur, Waldschäden und Totholz, Bodenbedeckung, Waldwege sowie einzelne Waldelemente (Lichtungen, Gewässer, markante Einzelbäume).

Betrachtet man einen einzelnen Bestand, so ergab die Auswertung, dass im Sinne der Erholung ältere Mischbestände, auch eine Mischung aus Laub- und Nadelholz, anzustreben sind. Birke, Eiche, Fichte und Buche gehören zu den Lieblingsbaumarten der Deutschen. Jedoch ist für viele Besucher auch der gebietstypische Waldcharakter (z. B. Nadelholz im Schwarzwald) wichtig. Der Kronenschlussgrad eines Bestandes sollte eher gering gehalten werden. Verjüngung darf beigemischt sein, jedoch in einer geringen Dichte, sodass tiefe Einblicke in den Bestand nach wie vor möglich sind. Besondere Highlights im Bestand sind markante alte Einzelbäume.

Wenngleich dies möglicherweise das Idealbild eines einzelnen Bestandes sein könnte, so sollte in einem größeren Waldgebiet die Ausprägung der einzelnen Bestände nicht immer gleich sein, vielmehr ist hier Abwechslung (horizontale Strukturierung) der Schlüssel zum Erfolg, und zwar sowohl das Alter wie auch die Baumarten betreffend. Auch die Bodenbedeckung darf variieren, ebenso wie der Totholzanteil, um unterschiedlichen Präferenzen der Erholungssuchenden entgegenzukommen. Eine weitere Gliederung des Waldes durch Gewässer und Lichtungen wirkt sich positiv auf die Erholungseignung aus. Intakte Wege runden das Gesamtensemble ab.

Grünes Licht für die künftige Erholungseignung der Waldbilder Deutschlands?

Werden die prognostizierten künftigen Waldbilder mit den Ansprüchen der Erholungssuchenden verglichen, so zeigt sich, dass sich künftig die Erholungseignung der Wälder tendenziell eher verbessern könnte; dies ergibt sich vor allem durch die Diversifizierung der Wälder im Rahmen der forstlichen Anpassung an den Klimawandel. Bei denjenigen Waldbildfaktoren, die sich aus Sicht der Erholungssuchenden eher zum Negativen verändern könnten (nämlich erhöhte Waldschäden und Wegeböckern), resultiert die negative Veränderung



Foto: G. Weber

Abbildung 2: Vielfalt im Waldbild: Der Wechsel zwischen jungen und alten Beständen oder von Laub- und Nadelbäumen hat einen hohen Stellenwert bei Waldbesuchern. Allerdings ist darauf zu achten, dass der gebietstypische Charakter einer Waldlandschaft nicht grundlegend verändert werden sollte.

ehrer aus dem Klimawandel und nicht aus den forstlichen Anpassungsmaßnahmen. Das bedeutet, dass die forstlichen Maßnahmen aus Sicht der Erholungseignung überwiegend positiv bewertet werden können. Dies sollte zur Förderung der Akzeptanz der Forstwirtschaft in der Bevölkerung in Zukunft noch stärker kommuniziert werden.

Nichtsdestotrotz können einige Empfehlungen für die forstwirtschaftliche Praxis gegeben werden, deren Berücksichtigung die Erholungseignung der Wälder weiter begünstigen würde:

Viele der forstlichen Maßnahmen erhöhen die Dichte der Bestände auf »Augenhöhe« durch verstärkte Verjüngung eher. Hier sollte durch eine frühzeitige Durchforstung der Jungbestände darauf hingearbeitet werden, die Dichte nur so hoch wie aus forstlicher Sicht nötig zu halten, um (vor allem in Wegnähe) den Bestand einsehen und ggf. auch begehen zu können. Außerdem kann ein Wechsel verschiedener Dichten die horizontale Strukturierung erhöhen und die Erholungseignung begünstigen.

Wenn Mischbestände begründet sowie neue Baumarten eingebracht werden, sollte – wo immer möglich – der gebietstypische Charakter beachtet und erhalten sowie der Anbau fremdländischer Arten auf den notwendigen Umfang beschränkt werden. Wo eine gebietsprägende Veränderung nötig ist, kann forstliche Aufklärungsarbeit das Verständnis und die Akzeptanz für derartige Maßnahmen in der Bevölkerung erhöhen.

Im Zuge einer Verkürzung der Produktionszeit ist eine Abnahme markanter alter Einzelbäume nicht ausgeschlossen; diesem für die Erholungseignung negativen Aspekt könnte die Forstwirtschaft begegnen, indem sie einzelne Individuen gezielt selektiert und zu solchen für die Erholung interessanten Objekten heranwachsen lässt.

Ein erhöhter Anteil an Laub und Holz, bedingt durch vermehrte Waldschäden, aber auch zu Zwecken der Humuspflge, sollte ggf. tiefer in den Bestand verlagert werden, da sich manche Erholungssuchende (vor allem in Wegnähe) daran stören. Auch ein abwechselnd hoher Anteil ist möglich.

Insgesamt kann die Forstwirtschaft den Erholungssuchenden mit einem möglichst vielseitig gestalteten Waldbild entgegenkommen.

Neben dem Waldbild sind natürlich noch weitere Faktoren für die Erholungseignung relevant, darunter z. B. die Sicherheit im Wald. Im Zuge des Klimawandels wird eine intensivere Waldbetreuung, zum Teil auch mit temporären Waldwegesperungen, sowie Ausklärungsarbeit in der Bevölkerung durch die Forstleute nötig sein, um diese zu gewährleisten.

Ausblick: Forschungsprojekt »Stadtwald 2050«

Langfristig ist es möglich, die Wälder Deutschlands mittels der erläuterten forstlichen Anpassungsmaßnahmen resilienter bzw. resistenter gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels zu gestalten. Diese Maßnahmen hätten auch überwiegend positive Effekte für die Erholungseignung der Wälder, betrachtet man die Ansprüche der Erholungssuchenden, wie sie in bisherigen Studien dargestellt wurden.

Allerdings ist auch bekannt, dass die Wahrnehmung von Waldbildern und die Art der Nutzung der (stadtnahen) Erholungswälder einem steten Wandel unterworfen sind. Dies führt zu weiterem Forschungsbedarf mit folgenden Fragestellungen: Welche Erwartungen an das Waldbild und die Ausstattung hat der Besucher der Zukunft, wie nutzen unterschiedliche Bevölkerungsgruppen den Wald und was bedeutet dies alles für die Forstpartie? Lässt sich dies prognostizieren und kann man im Rahmen der laufenden Umbaumaßnahmen auch diesen Ansprüchen genügen und vorausschauend agieren? Diesen Aspekten widmet sich ein neues Kuratoriumsprojekt mit dem Titel »Stadtwald 2050 – Anforderungen an den urbanen Wald der Zukunft«. Die Ergebnisse sollen in Handlungsempfehlungen für die forstliche Betriebsplanung münden.

Sandra ten Bulte bearbeitete am Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung der Technischen Universität München das Projekt »Auswirkungen des Klimawandels und der waldbaulichen Anpassungsstrategien auf das Waldbild«. Günter Weber ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Lehrstuhls. Prof. Dr. Stephan Pauleit leitet diesen Lehrstuhl. Korrespondierender Autor: pauleit@wzv.tum.de

Grundlage dieses Artikels ist eine Literaturlauswertung von Sandra ten Bulte als Vorstudie zum von der LWF geförderten Forschungsprojekt »Stadtwald 2050«: ten Bulte, S. (2013): Auswirkungen des Klimawandels und der waldbaulichen Anpassungsstrategien auf das Waldbild – Fluch oder Segen für die Erholungseignung der Wälder Deutschlands? Unveröffentlichte Projektarbeit am Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung, Technische Universität München, Freising, 101 S.

Bizarre Flieger im städtischen Grün

Der stattliche Lindenschwärmer besiedelt gern Grün- und Parkanlagen

Olaf Schmidt

Mit der Verstädterung unserer Gesellschaft nimmt auch die Naturentfremdung der Bevölkerung zu. Die Grünanlagen der Städte spielen daher beim eigenen Erleben heimischer Tier- und Pflanzenarten eine zunehmend größere Rolle. Gerade gut durchgrünte Städte sind ja durchaus artenreiche Biotope. Ein schönes Beispiel für »städtisches Naturerleben« ist ein auffälliger, großer Schmetterling, der gerade in Grünanlagen und an Straßenbäumen unserer Städte häufiger zu finden ist: Der Lindenschwärmer.

Wenn sie ruhig an Stämmen oder auf Blättern sitzen, ähneln sie aufgrund ihrer Form durchaus dem amerikanischen Tarnkappenbomber B-2 Spirit. Und noch eine Eigenschaft haben sie gemeinsam: Sie sind ausgezeichnete und schnelle Flieger. Das soll es aber schon gewesen sein mit dem Vergleich Schmetterling – Jagdflugzeug. Die Rede ist vom Lindenschwärmer (*Mimas tiliae*), ein bei uns recht häufiger Schmetterling, der gerade auch im urbanen Grün regelmäßig vorkommt.

Die Raupe frisst an Linden, die Puppe überwintert in der Laubstreu

Meist werden wir im Spätsommer oder Frühherbst auf den Lindenschwärmer aufmerksam, da wir dann die abbaumenden Raupen am Stamm der Linden oder am Boden finden können. Im Sommer ernähren sich die überwiegend grün gefärbten und unauffälligen Raupen des Lindenschwärmers von den Lindenblättern. Ende August, Anfang September suchen sie nun am Boden nach einem geeigneten Versteck, um sich in der Streu-

schicht zu verpuppen. Dabei ändern die Raupen ihre Farbe von grün zu hellbraun. Das für alle Schwärmerraupen typische, sogenannte Analhorn färbt sich dabei blau. Diese auffälligen, bis 6 cm großen und fingerdicken Raupen können dann in Städten unter Linden in Grünanlagen, Parks und Alleen häufig gefunden werden (Abbildung 1). In München beispielsweise im Hofgarten, in der Landshuter Allee, am Altstadtring bei der Staatskanzlei oder im Englischen Garten.

Die Falter – Meister der Askese

Im Mai des nächsten Jahres schlüpfen die Schmetterlinge aus den Puppen. Die Falter haben eine Flügelspannweite von 60 bis 80 mm, ihre Grundfärbung ist sehr variabel, so kann man durchaus grüne, braune, rosa oder silbrige Falter beobachten. Lindenschwärmer sind Nachtfalter aus der Gattung *Mimas*, die leicht an den gewellten Außenrändern der Vorderflügel zu erkennen sind (Abbildung 2). Die Falter sind ausgezeichnete Flieger. Allerdings nehmen sie, da ihr Saugrüssel verkümmert



Foto: schmetterling-raupe.de

Abbildung 1: Die Raupe des Lindenschwärmers: Vor der Verpuppung verfärbt sie sich von einem grünen in einen braunen Grundton. Das für Schwärmerraupen typische Analhorn färbt sich blau.



Foto: schmetterling-raupe.de

Abbildung 2: Falter des Lindenschwärmers: Grüne Variante.

Die Vogelwelt des Nymphenburger Schlossparks



Foto: T. Grüner

Waldkauz im Nymphenburger Schlosspark

Der Nymphenburger Schlosspark ist nicht nur ein weltberühmtes Werk der Gartenkunst, sondern auch ein bedeutender naturnaher Lebensraum inmitten von München. Das ehemalige Jagdgebiet der bayerischen Herrscher mit seinem eindrucksvollen Baumbestand, offenen Wiesenflächen und einigen Gewässern ist heute ein Schutzgebiet nach der europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie. Viele Naturfreunde und Ornithologen aus aller Welt haben den Schlosspark besucht, 198 Vogelarten konnten in 120 Jahren beobachtet werden. Im Schlosspark findet sich auch die wohl meistfotografierte Eule der Welt – ein Waldkauz, der seinen regelmäßigen Tageseinstand an einem der Seen hat. Zum 350jährigen Bestehen des Nymphenburger Schlossparks gaben Thomas Grüner, Franz Hammerl-Pfister, Hildegard Pfister und Manfred Siering ein neues Buch zur Vogelwelt des Schlossparks heraus.

red

Thomas Grüner, Franz Hammerl-Pfister, Hildegard Pfister und Manfred Siering

Die Vogelwelt des Nymphenburger Schlossparks in München

Hrsg.: Ornithologische Gesellschaft in Bayern e.V.
Sonderheft zu Band 52 des Ornithologischen Anzeigers
159 S., 363 Farbfotos

ISSN: 0940-3256

Preis: 15,90 EUR

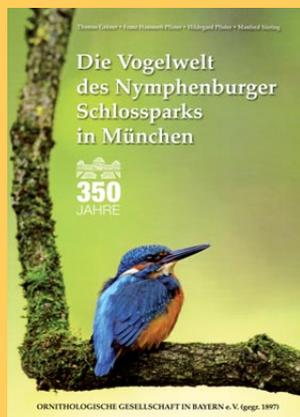


Foto: R. Johannsmann

Abbildung 3: Lindenschwärmer (braune Farbvariante) bei der Paarung; der größere Falter ist das Weibchen.

ist, wie auch Abendpfauenauge (*Smerinthus ocellata*) und Pappelschwärmer (*Laothoe populi*), keine Nahrung auf, so dass man sie nie wie andere große Schwärmer an Blüten entdecken kann. Trotzdem findet sich ab und zu ein solch interessant geformter Lindenschwärmer in unsere Gärten ein und ruft Erstaunen bei den Betrachtern hervor.

Die Weibchen legen ihre Eier ab circa 4 m Höhe einzeln oder paarweise auf der Unterseite von Lindenblättern ab. Die daraus schlüpfenden grünen Raupen befallen in der Zeit von Juni bis August nachts recht unauffällig das Laub. Bei stürmischem Wetter kann man gelegentlich heruntergefallene Raupen am Boden finden. Neben der Linde wird auch die Birke als Fraßpflanze angenommen.

Literatur

Weidemann, H.J.; Köhler, J. (1996): Nachtfalter – Spinner und Schwärmer. Naturbuchverlag, 512 S.

Olaf Schmidt leitet die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald-Forst-Holz Weißenstephan.
Olaf.Schmidt@lwf.bayern.de

AUS DER FORSCHUNG

Forstgenetische Forschung im Klimawandel

Jahrestagung der Sektion Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung

Monika Konnert

Im August fand in Treis-Karden (RP) die zweite Jahrestagung der Sektion »Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung« im Deutschen Verband forstlicher Forschungsanstalten (DVFFA) statt. Organisation und Durchführung hatte die Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft der Landesforsten Rheinland-Pfalz übernommen.

Mit über 60 Teilnehmern aus Forschungsinstitutionen in Deutschland, Österreich und Mexiko war die Tagung auch diesmal sehr gut besucht. In 23 Vorträgen und zahlreichen Postern wurden aktuelle Ergebnisse forstgenetischer Forschung vorgestellt. Dabei zeigte sich die zunehmende Bedeutung der Forstpflanzenzüchtung bezüglich einer Steigerung der Holzproduktion. Vor allem bei Pappel gibt es intensive züchterische Aktivitäten, unter anderem in dem vom Bund geförderten Projekt »FastWOOD«. Weitere Schwerpunkte der Feldforschung liegen bei den Baumarten Kiefer, Eiche und Dou-

glasie. Nachkommenschaftsprüfungen und Herkunftsversuche zeigen, dass auch die Verwendung passenden Vermehrungsgutes zu einer deutlichen Produktivitätssteigerung der Wälder führen kann. Besonders Augenmerk legen die Forscher im Klimawandel auf Frostresistenz und Trockenstresstoleranz. Sowohl in gezielten Freiland- und Gewächshausexperimenten als auch in begleitenden Untersuchungen in Herkunftsversuchen zeigen sich große Unterschiede hinsichtlich dieser Parameter zwischen den Herkünften innerhalb der Arten. Dies ist vor allem für den Anbau in Regionen mit zunehmender Trockenheit von großer Bedeutung. Das Spektrum der Marker, die zur genetischen Charakterisierung von Arten und Herkünften Verwendung finden, erweitert sich stetig. Intensiv bearbeitet werden derzeit sogenannte SNP-Marker, die auf Variationen in den Bausteinen der DNA, den Nukleotiden, basieren. Es gibt inzwischen Hinweise, dass einige dieser SNPs bzw. eine Kombination mehrerer SNPs mit Trockenstresstoleranz, Winterhärte, Austriebszeit und Zeit des Blattfalls

assoziiert sind. Einen vielversprechenden Ansatz bilden auch die »Biomarker«. Dies sind messbare Stoffwechselprodukte der Bäume wie z. B. Stärke, Kohlenhydrate, Aminosäuren (z. B. Prolin), Ascorbat und Carotinoide. Da die Biomarker-Muster (Kombination der Gehalte an ausgewählten Biomarkern) je nach Stresssituation, aber auch Herkunft unterschiedlich sind, können sie als Indikatoren und Frühwarnsystem für solche Situationen dienen.

Die Exkursion führte in eine Winterlinden-Nachkommenschaftsprüfung bei Wittlich und in einen Douglasien-Herkunftsversuch bei Gerolstein. Der 1958 mit sechs nordamerikanischen Provenienzen und zwei Herkünften aus Rheinland-Pfalz angelegte Versuch zeigt einmal mehr die Überlegenheit der Küstendouglasie gegenüber der Inlandsdouglasie beim Anbau in weiten Teilen Deutschlands. Das Höhenwachstum der beiden Herkünfte aus Rheinland-Pfalz ist ebenfalls sehr gut und dem von Herkünften aus Washington vergleichbar.

Zum neuen Obmann der Sektion wählten die Teilnehmer Dr. Mirko Liesebach vom Thünen-Institut für Forstgenetik, Großhansdorf. Sein Stellvertreter ist Dr. Jörg Kleinschmit von der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, Abteilung Waldgenressourcen. Die bisherige Obfrau, Dr. Monika Konnert, hatte sich nach vierjähriger Leitung der Sektion nicht mehr zur Wiederwahl gestellt. Die nächste Tagung der Sektion wird vom 17. bis 19. September 2014 in Teisendorf stattfinden.

Dr. Monika Konnert leitet das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht in Teisendorf.

Monika.Konnert@asp.bayern.de



Foto: M. Liesebach, vTI

Abbildung 1: Die Teilnehmer der Tagung

Neue Marker für die genetische Untersuchung an Hartriegel



Mit dem neuen Bundesnaturschutzgesetz, das ab 2020 die ausschließliche Verwendung gebietseigener Gehölze vorsieht, wird die Frage der Herkunftsüberprüfung mit genetischen Verfahren auch bei Sträuchern sehr aktuell. In Zusammenarbeit mit Kollegen der Universität Tennessee in Knoxville (USA) hat das ASP erstmals neue genetische Marker zur Analyse des Roten (od. Europäischen) Hartriegels (*Cornus sanguinea*) entwickelt.

Der Hartriegel formt 4–5 m hohe Sträucher und bildet Hecken an Waldrändern, Flussläufen und in Auwäldern, wird aber auch häufig als Zierstrauch in Parks und entlang von Straßen gepflanzt. Er ist in ganz Europa bis zum Kaukasus verbreitet und wächst von 0–1.500 m Seehöhe. Der Hartriegel vermehrt sich klonal, was dazu führen kann, dass in einer großen Hecke nur wenige genetisch unterschiedliche Typen vorkommen. Daher sind Kenntnisse über die genetische Ausstattung der Vorkommen im Sinne der Generhaltung wichtig, aber auch zur Auswahl der Klone für den Aufbau von Samenplantagen.

Bisher wurden genetische Analysen an Hartriegel mit Isoenzym- und Chloroplastenmarkern durchgeführt. Diese zeigten eine geringe genetische Variation der untersuchten Vorkommen. Die neu entwickelten 16 Kernmikrosatelliten-Marker sind hochvariabel und damit präziser in der Bestimmung der klonalen Struktur der Hartriegelvorkommen und der genetischen Unterschiede zwischen den Vorkommen innerhalb und zwischen den ausgewiesenen Vorkommensgebieten. Sie werden aber auch eine Rückverfolgung des Vermehrungsgutes auf die Erntevorkommen erlauben und damit die Herkunftskontrolle bei Hartriegel ermöglichen.

Barbara Fussi

Wiedereinbringung von reinen Wildäpfeln



Der Wildapfel ist in Bayern stark gefährdet. Künstliche Maßnahmen zu seiner Erhaltung sind unerlässlich. Das ASP hat daher in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Unterfranken sowie den Forstbetrieben der Bayerischen Staatsforsten Rothenbuch, Hammelburg und Lohr a. Main im Herbst drei neue Wildapfelpopulationen von jeweils 0,1 bis 0,2 Hektar angelegt. Diese sollen laut Planungen im Alter 20 mindestens 30 bis 40 Bäume umfassen und als Ausgangspunkt für die natürliche Wiederansiedlung in den umliegenden Wäldern dienen.

Um die Gefahr der Hybridisierung mit Kulturäpfeln gering zu halten, liegen die Flächen weit ab von Ortschaften. Es ist nämlich bekannt, dass Hybride und Rückkreuzungen von Wild- und Kulturäpfeln schon seit mehreren Generationen auftreten. Für die Anlage der Flächen in Unterfranken werden nur Wildapfel-Pflanzen verwendet, deren Artreinheit genetische Untersuchungen des ASP bestätigt haben (siehe auch LWF aktuell 94/2013, S. 24). Dabei wird die DNA der untersuchten Wildapfel-Pflanzen mit einer Referenzprobe aus verschiedenen Kultursorten verglichen. Sie wurden aus Saatgut der Erhaltungsplantagen vom ASP angezogen.

Um den Baumschulmarkt in Zukunft mit »echten« Wildäpfeln zu versorgen, sollen die beiden größten natürlichen bayerischen Vorkommen an der Lechmündung (76 Bäume) zukünftig regelmäßig beerntet werden. In diesem Jahr fand die erste große Ernte durch eine Baumschule bei Genderkingen statt, so dass in den nächsten Jahren wertvolles Pflanzmaterial des Wildapfels auf dem Markt verfügbar sein wird.

Gerhard Huber

Wie geht es den bayerischen Buchen und Tannen in Bulgarien?



Bayerische Weißtannenherkunft Schiltberg auf der Versuchsfläche Solnik (nördliches Ostbulgarien)

Wie bereits mehrfach berichtet, werden zurzeit Buchen- und Tannenherkünfte aus Bayern und Baden-Württemberg unter den wärmeren und trockeneren Klimabedingungen Bulgariens in Anbauversuchen getestet. Anfang Oktober 2013 haben Mitarbeiter des ASP und der Forstuniversität Sofia die Flächen bereitet.

Die Buche zeigt auf zwei Flächen in Nordostbulgarien (Varbitza und Kipilovo) nur geringe Ausfälle. Auch das Wachstum der bayerischen Herkünfte ist auf den deutlich wärmeren Standorten mit längeren Trockenperioden im Sommer zufriedenstellend. Auffallend ist zudem, dass die Buche bei der großen Sommerhitze in Bulgarien nur selten einen Johannistrieb ausbildet und ihr Höhenwachstum bereits Ende Juni beendet. An einem extrem warmen, eigentlich von Ungarneiche (*Quercus frainetto*) und Zerreiche (*Q. cerris*) besiedelten Standort kommt die Buche an ihre Grenzen. Hier sind nach zwei Jahren alle Herkünfte (auch die aus Bulgarien) komplett ausgefallen.

Die im Frühjahr 2011 gepflanzten Weißtannen haben sich trotz Sommertrockenheit in den Folgejahren gut etabliert. Zu beobachten ist aber, dass der Höhenzuwachs in sehr trockenen Jahren gedämpft ist. Abgestorbene Pflanzen, trockene Triebe oder Nadelbräune treten bei den mehrjährigen Pflanzen nur vereinzelt auf (siehe Abbildung). Die im extrem trockenen Frühling 2012 gepflanzten Tannen sind aber komplett ausgefallen. Fehlende Niederschläge während der Pflanzzeit und in den Folgemonaten dürften ursächlich sein.

Gerhard Huber

Fruktifizieren der Waldbäume – 2013, das »Jahr der Tanne«



Reiche Ernte bescherte das Jahr 2013 bei der Weißtanne

Im Jahr 2013 war lediglich in den südlichen Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg eine mittlere bis gute Blüte bei den meisten Waldbäumen zu beobachten, während sie in West-, Nord- und Ostdeutschland nur gering bis mäßig ausfiel. Aufgrund des sehr kühlen und feuchten Frühjahrs und des extrem trockenen und heißen Sommers blieb die Fruchtbildung jedoch bei vielen Baumarten hinter den Erwartungen zurück. Beim *Bergahorn*, der *Esche*, den beiden *Lindenarten* und der *Hainbuche* ist es zu einer durchschnittlich bis guten Fruchtbildung gekommen, allerdings weisen erste Schnittproben auf einen erheblichen Hohlkornanteil bei diesen Baumarten hin. Lediglich bei der *Weißtanne* gab es über fast alle Herkunftsgebiete hinweg eine gute bis sehr gute Ernte, mit Saatgut hoher Qualität. Die guten bis sehr guten Ergebnisse bei den Zapfenschnittproben hatten dies bereits angedeutet. Besonders ergiebig war die Ernte in den Herkunftsgebieten Bayerischer und Oberpfälzer Wald, Alpen und Alpenvorland, Übriges Süddeutschland sowie Thüringisch-Sächsisch-Nordostbayerische Mittelgebirge. Auch die *Große Küstentanne* fruktifizierte in diesem Jahr ordentlich und wurde mehrfach beerntet.

Für die Baumarten *Douglasie*, *Fichte*, *Buche* und *Eiche* sind die Ernteergebnisse sehr bescheiden. Insbesondere bei der *Douglasie* wurden mehrere geplante Ernten wegen zu geringer Ausbeute abgesagt. Bei der *Buche* war der Samenbehang an den Waldrändern gut, in den Beständen hingegen jedoch kaum Bucheckern in den Kronen. Kleinere Ernten zeichneten sich bisher in

den Herkunftsgebieten Fränkische Alb und Voralpenland ab, aber auch hier war der Hohlkornanteil überraschend hoch. In den nordostbayerischen Randgebirgen und in den höheren Lagen der Alpen wird es dagegen voraussichtlich keine Buchenernten geben. Da in diesen Herkunftsgebieten bereits im Jahr 2012 keine Ernten stattgefunden haben, verschärft sich allmählich die Versorgungslage bei Buchen insbesondere für die höheren Lagen der nordostbayerischen Grenzgebirge wie im Frankenwald, dem Fichtelgebirge, dem Oberpfälzer und Bayerischen Wald. Sehr gering ist der Fruchtbehang auch bei der Fichte. Damit wird 2013 kein frisches Fichtensaatgut auf den Markt kommen. Die Erntesituation bei *Stiel-* und *Traubeneiche* ist ebenfalls noch unklar. Ähnlich wie bei der Buche lässt sich an vielen Waldrändern ein guter, in den Beständen dagegen nur ein geringer bis kein Samenbehang beobachten. Insgesamt fruktifizieren die Eichenbestände in den südlichen Teilen Bayerns etwas stärker als in den nördlichen.

Alois Zollner

ASP beteiligt sich an der »Wald-Initiative Ostbayern«



Für den Waldumbau in Ostbayern wird herkunftsgerechtes und hochwertiges Saatgut benötigt, wozu das ASP einen wichtigen Beitrag leistet.

Im Sommer 2013 startete das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten die Wald-Initiative Ostbayern (WIO). Diese Aktion will den Privat- und Körperschaftswald in den ostbayerischen Mittelgebirgen beim Aufbau standortsgemäßer, herkunftsgerechter und damit widerstandsfähiger Wälder unterstützen. Dabei sollen insbesondere Nadelbaumreinbestände in klimatolerante Mischbestände umgebaut werden. In den

nächsten Jahren werden daher erhebliche Mengen an herkunftsgerechten und qualitativ hochwertigen Forstpflanzen für die Begründung dieser Mischbestände benötigt. Das betrifft insbesondere die Baumarten Buche, Tanne und Bergahorn, aber auch die autochthone Fichte.

In den letzten Jahren ist es gerade bei diesen Baumarten immer wieder zu Engpässen in der Versorgung mit herkunftsgerechtem Vermehrungsgut gekommen. Aus diesem Grund wurde das Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht im Rahmen eines Projektes beauftragt, Maßnahmen zu ergreifen, welche die Saatgutversorgung in den Wuchsgebieten 8 »Frankenwald, Fichtelgebirge und Steinwald«, 10 »Oberpfälzer Wald« und 11 »Bayerischer Wald« für die genannten Baumarten sicherstellen. Damit leistet das ASP einen wichtigen Beitrag zum Erfolg der »Wald-Initiative Ostbayern«. Das ASP bearbeitet dazu folgende Aufgabenschwerpunkte:

- Analyse der vorhandenen und Ausweisung neuer Erntebestände
- Intensive Ernteerkundung und Begleitung der laufenden Saatguternte
- Prüfung der Möglichkeiten zur Erweiterung des Spektrums von geeigneten Ersatzherkünften
- Genetische Begleituntersuchungen
- Anlage von Praxisversuchen für Demonstrationszwecke
- Information von Waldbesitzern, Forstsaatgut- und Forstpflanzenbetrieben, Forstverwaltung und BaySF zur Rolle der Herkunft von forstlichem Vermehrungsgut

Alois Zollner

»Musischer« Waldspaziergang in Teisendorf



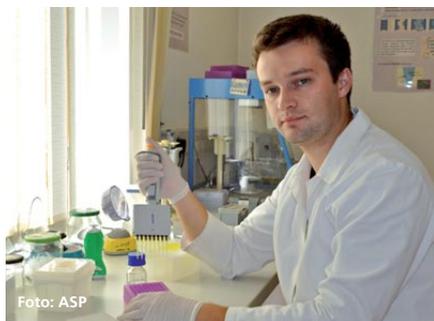
Im Rahmen der Serie »300 Jahre Nachhaltigkeit« veranstaltete das Bayerische Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) in Teisendorf einen »musischen« Waldspaziergang durch den Stecherwald zwischen Teisendorf und Oberteisendorf.

Die Leiterin des ASP, Dr. Monika Konnert, erklärte auf dem Teisendorfer Wanderweg den großen und kleinen Teilnehmern die Wichtigkeit der Nachhaltigkeit bei den Bäumen. Gedichte, Märchen und Lieder lockerten den Spaziergang auf. Mit der Siegerehrung vom Zapfen-Zielwerfen und fröhlichen Waldliedern fand die Veranstaltung an der Lourdes-Kapelle ein würdiges Ende.

Die musikalische Begleitung übernahmen Herr Perchermeier, Lehrer an der Musikschule Teisendorf, und Familie Fussi aus Teisendorf.

Elfie Meisel

Internationale Kooperationen 2013



Darius Kavaliauskas aus Litauen erlernt am ASP verschiedene genetische Analysemethoden

Wissenschaftler aus Bosnien-Herzegowina und Litauen haben im Rahmen der durch die Bayerische Staatskanzlei geförderten Internationalen Programme zur Zusammenarbeit im Bereich Land- und Forstwirtschaft

mit Osteuropa längere Studienaufenthalte am ASP absolviert.

Frau *Vanja Danicic* von der Forstlichen Fakultät der Universität Banja Luka (Bosnien-Herzegowina) hat im Rahmen ihrer Doktorarbeit die Methoden der genetischen Analyse erlernt und danach Untersuchungen an sechs Beständen der Edelkastanie aus Bosnien-Herzegowina und zwei Beständen aus Deutschland durchgeführt. Die Ergebnisse werden gemeinsam mit dem ASP veröffentlicht. Die im Projekt optimierte Methodik wird am ASP routinemäßig für die genetische Analyse der Esskastanie angewandt (z. B. zur Herkunftskontrolle).

Fünf Monate (September 2013 bis Januar 2014) verbringt Herr *Darius Kavaliauskas* (Foto) aus Litauen am ASP. Die Forstfakultät der Alexandras Stulginskis Universität in Kaunas plant eine neue Forschungsgruppe »Forstgenetik« und hat das ASP um Unterstützung bei der Erlernung genetischer Analysemethoden und der Durchführung konkreter Analysen an Waldkiefern in einem Pilotprojekt gebeten. Im Zuge seiner Aufgaben zur Herkunftskontrolle und zur Rolle der Herkunft im Klimawandel ist auch das ASP an genetischen Untersuchungen an Waldkiefern aus dem gesamten Verbreitungsgebiet interessiert. Mehr als 2.000 Proben sollen in dem Pilotprojekt insgesamt untersucht werden. Dies wird die genetische Datenbasis des ASP zu dieser Baumart deutlich erweitern. Ein Teil der Untersuchungen ist Bestandteil der Doktorarbeit von Herrn Kavaliauskas, die sich mit den Auswirkungen unterschiedlicher Behandlungsstrategien auf die Kiefernbestände Litauens beschäftigt.

Monika Konnert

Tätigkeitsbericht »Erhaltung forstlicher Genressourcen 2009–2013«

Das ASP ist unter anderem zuständig für die Koordinierung und Durchführung von Maßnahmen zum Erhalt forstlicher Genressourcen in Bayern. Auf Bundesebene koordiniert die Bund-Länder-Arbeitsgruppe »Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht« (BLAG-FGR) im Auftrag der Forstchefkonferenz bzw. der Waldbaureferenten des Bundes und der Länder die Umsetzung aller Maßnahmen und Forschungs-

aktivitäten zur Erhaltung der genetischen Vielfalt der Wälder in der Bundesrepublik Deutschland. Die Leiterin des ASP, Dr. Monika Konnert, ist Mitglied dieser Arbeitsgruppe und vertritt dort die Interessen Bayerns und Baden-Württembergs. Der von der BLAG-FGR kürzlich herausgegebene Tätigkeitsbericht 2009–2013 fasst den Sachstand zur Erhaltung forstlicher Genressourcen (Baum- und Straucharten) in den Ländern zum 31.12.2012 zusammen und gibt eine Übersicht zu den durchgeführten und geplanten Aktivitäten der Arbeitsgruppe. Dazu gehören:

- Die koordinierte Durchführung praxisbezogener Forschungsprojekte, in deren Mittelpunkt die forstgenetischen Ressourcen stehen,
- das genetische Langzeitmonitoring,
- die Zusammenarbeit auf europäischer Ebene,
- die Öffentlichkeitsarbeit und Berichterstattung im Themenbereich.

Zu den Forschungsschwerpunkten im Berichtszeitraum zählten:

- Die Erfassung, genetische Charakterisierung und Dokumentation von Erhaltungsobjekten ausgewählter Baum- und Straucharten,
- die genetische Charakterisierung von Ernteeinheiten (Bestände, Samenplantagen, Klonquartiere),
- die Herkunftssicherung bei Vermehrungsgut von Gehölzen,
- die Bewertung der Anpassungsfähigkeit von Gehölzen gegenüber dem Klimawandel.

Als Projektnehmergeinschaft war die BLAG-FGR an der bundesweiten »Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen seltener und gefährdeter Baumarten in Deutschland« beteiligt. Als Ausblick führt der Bericht neue Entwicklungen auf europäischer und nationaler Ebene an, mit Auswirkungen auf die forstlichen Genressourcen. Deren Bewältigung wird eine noch enger koordinierte Zusammenarbeit der Länder notwendig machen. Der 174 Seiten umfassende Bericht sowie weitere Informationen finden sich unter: <http://blag-fgr.genres.de/>

Monika Konnert



AUS DER FORSCHUNG

10 Jahre Zentrum Wald-Forst-Holz

Erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit brachte Freisinger Kompetenzzentrum internationale Anerkennung

Susanne Promberger

Am 8. Mai 2003 gründeten die drei forstlichen Institutionen – die Studienfakultät Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München, die Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sowie die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft in Freising – das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan (ZWFH). Bereits in dieser vergleichsweise kurzen Zeit entwickelte sich das Forstzentrum zu einer über Deutschland hinaus bekannten und wegen seiner forstlichen Kompetenz anerkannten Institution.

Synergieeffekte in Forschung und Lehre freizusetzen, Redundanzen und Doppelforschung zu vermeiden, eine gut funktionierende interne Kommunikation aufzubauen, die Außenwirkung zu verbessern, den

Forschungsbedarf durch Selektion der gesellschaftlichen Anforderungen zu ermitteln und sich als zentraler Ansprechpartner in Sachen Wald, Forst und Holz zu etablieren, standen als Ziele am Anfang. Hohe Er-



wartungen, die seit der Gründung an den Zusammenschluss der drei forstlichen Forschungs- und Bildungseinrichtungen bestehen. Der Rückblick auf die vergangenen zehn Jahre lässt deutlich die Stärken, aber auch die Schwerpunkte mit erhöhtem Handlungsbedarf erkennen und bietet somit Potenzial zur Weiterentwicklung des Zentrums.

Strategie und Zielsetzung

»Hauptzweck des Zusammenschlusses [ist] die gemeinsame Förderung der Forschung sowie die Generierung und Verbreitung von Wissen zum Themenkreis Wald und Forstwirtschaft...Das ZWFH dient dem Wissenstransfer von der Forschung in die Praxis und dem Technologietransfer in die Forstwirtschaft. Als kompetenter Ansprechpartner in allen Fragen zu Wald und Forstwirtschaft stärkt das Zentrum die Wahrnehmung des Forstsektors in Politik und Öffentlichkeit. Der Standort Weihenstephan soll international als Forstkompetenz wahrgenommen werden und deutschlandweit eine Vorreiterrolle übernehmen«. So lautet die am 21. Juli 2005 unterzeichnete Verwaltungsvereinbarung. Zusammen mit der Kooperationsvereinbarung von 2003 bildet sie den Grundstein für Zielsetzung und strategische Ausrichtung des Zentrums. Folgende Aufgaben wurden definiert:

- Koordination der forstlichen Forschung in Weihenstephan
- Initiierung von Forschungsprojekten
- Förderung der Kooperation zwischen den Partnerinstitutionen und externen Institutionen

Abbildung 1: Das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan ist ein Knotenpunkt forstlicher Kompetenz, bestehend aus TU München (rechts), Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (unten) und Bayerischer Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (links).

- Unterstützung bei der Mittelakquisition für Forschungsaufgaben
- Wissenstransfer von Forschungsergebnissen, Sammlung von Informationen und konzentrierte Bereitstellung für alle (Multiplikatorfunktion)
- Ermittlung des Forschungsbedarfs
- Wissenschaftliche Begleitung der Öffentlichkeitsarbeit für Wald und Forstwirtschaft

Die Ideen und Vorstellungen zur Weiterentwicklung des Verbundes wurden in einem im Jahr 2010 formulierten Strategieplan konkretisiert. Er ist am ehrgeizigen Ziel ausgerichtet, das Zentrum als forstliches Kompetenzzentrum von europäischem Rang zu etablieren.



Abbildung 2: Unter dem Dach des Zentrums agieren 21 forstlich bedeutende Organisationen, die zu aktuellen forstlichen Fragen Stellung beziehen. Hier die Unterzeichnung der Weihenstephaner Erklärung im Juli 2008 mit dem ehemaligen Bayerischen Forstminister Josef Miller.

Das Zentrum Wald-Forst-Holz in der Öffentlichkeit

Eine Kernaufgabe der Geschäftsstelle war von Beginn an die forstliche Öffentlichkeitsarbeit. Hier sind die größten Erfolge zu verzeichnen.

Etabliert hat sich beispielsweise die *gemeinsame Organisation und Durchführung von Veranstaltungen* wie einen »Tag der offenen Tür« oder die erst dieses Jahr stattgefundene Tagung zur Nachhaltigkeit. Der Arbeitsaufwand für die einzelne Institution wird erheblich reduziert, die interne Kommunikation und Vernetzung gerade auf Mitarbeiterebene verbessert, Terminkonkurrenz vermieden und der Standort Weihenstephan als forstliches Kompetenzzentrum gestärkt.

Die *Regionalen Waldbesitzertage* sowie die *forstlichen Podcasts* »Waldwissen zum Hören« sind zweifelsohne die bekanntesten und erfolgreichsten Impulse aus der Geschäftsstelle. Die Bayerische Forstverwaltung hat diese Pilotprojekte übernommen und führt sie nun mit großem Erfolg in Eigenregie als Vorzeigeprojekte der forstlichen Öffentlichkeitsarbeit weiter.

Zum Wissenstransfer in die Praxis trägt außerdem die *Wanderausstellung »Denkmal im Wald – Kultur in der Natur«* bei. Die Ausstellung ist ein Gemeinschaftsprojekt des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan, des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege und des Vereins für Nachhaltigkeit. Unterstützt wurde das Projekt von der Bayerischen Forstverwaltung. Seit 2010 wandert die Ausstellung durch ganz Bayern und war bisher in allen Bezirksregierungen, in Museen, auf Messen und in zahlreichen öffentlichen Gebäuden zu sehen.

Veröffentlichungen des Zentrums wie z. B. *Waldforschung-aktuell* (als Bestandteil der LWF aktuell), die Broschüre »In Boden und Stein« oder die eigene *Homepage* gewährleisten außerdem die Wissensvermittlung in die Praxis.

Ein forstpolitisches Schwergewicht ist der *Zusammenschluss »Die bayerische Forstwirtschaft (F21)«*. 21 namhafte bayerische Vereine, Verbände und Organisationen haben sich unter dem Dach des Zentrums vereint, um der Forstwirtschaft in Bayern eine Stimme in der Öffentlichkeit zu aktuellen forstpolitischen Fragestellungen zu geben. Zu dessen bisherigen öffentlichkeitswirksamen Aktionen zählen die Veröffentlichung der »Weihenstephaner Erklärung«, die Initiative »Klima-Holzwürfel« sowie der im zweijährigen Turnus veranstaltete »Waldtag Bayern«.

Zur Verbesserung der Außenwirkung trägt insbesondere das entwickelte *Corporate Design* des Forstzentrums bei. Mit einem professionellen Messestand und vielfältigen Infomaterialien sind die Partner des Zentrums auf internationalen Messen wie der Interforst oder regionalen Veranstaltungen wie den Waldbesitzertagen vertreten.

Zielführend ist außerdem die *gemeinsame Pressearbeit*. Medienpräsenz in Zeitungen und Fernsehen steigern die Wahrnehmung in der breiten Öffentlichkeit. So kommen in den letzten Jahren regelmäßig Fernseh- und Hörfunkvertreter nach Weihenstephan.

Forstliche Forschung im ZWFH

Deutlich schwieriger als im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Wissenstransfer gestaltet sich die Vernetzung und Unterstützung der Partner bei der forstlichen Forschung. Hier sind durchaus noch weitere Anstrengungen notwendig, den Bereich forstlicher Forschung am Zentrum Wald-Forst-Holz zu fördern.

Wegweisende Projekte, bei denen Forscher der gleichen Themengebiete aller drei Partner zusammen fanden und durch das Zentrum koordinierend begleitet wurden, waren bisher *WINALP (Waldinformationssystem Nordalpen)* mit einem Volumen von 1,7 Millionen Euro sowie die Initiierung des *Arbeitskreises Klimawandel*, der ein gemeinsames Positionspapier als Themenvorschlag für eine EU-Ausschreibung in Brüssel formulierte.

Gute Kontakte bestehen zu *wichtigen Institutionen und Organisationen in der forstlichen Forschungslandschaft*, wie etwa zum European Forest Institute (EFI), zur International Union of Forest Research Organizations (IUFRO), zur Forest-based Sector Technology Platform (FTP) oder zur Bayerischen Forschungsallianz (BayFOR).

Der Besuch von Tagungen, Informationsveranstaltungen und Exkursionen dieser Institutionen hält den Informationsstand zu den Entwicklungen in der forstlichen Forschung aktuell, gleichzeitig wird das Zentrum präsentiert und von wichtigen Akteuren wahrgenommen.

Möglichkeiten bei der Realisierung der gesteckten Ziele bestehen derzeit hauptsächlich noch in der Unterstützung der Akquisition von Forschungsmitteln, der Initiierung von Forschungsprojekten sowie der Ermittlung des Forschungsbedarfs. Gründe hierfür liegen einmal in der Schwierigkeit der Zielsetzung an sich, dem Fehlen von Erfahrungswerten, der geringen Beteiligung durch möglicherweise fehlenden Bedarf sowie der personellen Ausstattung und verwaltungstechnischen Struktur der Geschäftsstelle. Neue Wege und Ideen zur Umsetzung sind gefragt. Der Mehrwert, der für die Partner entstehen könnte, rechtfertigt sich mit neuen Ansätzen auseinanderzusetzen und die bisherige Strategie zu hinterfragen.



Foto: ZWFH

Abbildung 3: Das Forstzentrum ist regelmäßig auf Messen und Veranstaltungen vertreten – ein besonders wichtiger Faktor für eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit.

Der Förderverein Zentrum Wald-Forst-Holz e.V.

Mit der Gründung des Zentrums Wald-Forst-Holz wurde 2003 gleichzeitig der Förderverein Zentrum Wald-Forst-Holz e.V. ins Leben gerufen. Er unterstützt das Zentrum bei der Durchführung und Organisation von Fachtagungen, bei Veranstaltungen für die breite Öffentlichkeit, bei der Forschungsförderung sowie der Vernetzung der Akteure im Cluster Forst und Holz in Bayern.

Mittlerweile zählt der Förderverein über 500 Mitglieder. Die Angebote wie der kostenfreie Bezug zahlreicher LWF Publikationen oder ermäßigte Eintritte bei Veranstaltungen werden von den Mitgliedern gerne in Anspruch genommen.

»Verkaufsschlager« ist das Internetserviceangebot des Fördervereins. Waldbesitzervereinigungen und Forstbetriebsgemeinschaften haben die Möglichkeit, ihre Internetseiten zu günstigen Konditionen designen und pflegen zu lassen. Aktuell nutzen rund 50 Forstliche Zusammenschlüsse den Internetservice des Fördervereins.

Zusammenhalten und lenken – keine leichte Aufgabe

Die Geschäftsstelle des Zentrums steht einer großen Herausforderung gegenüber. Kernaufgabe ist die interne Vernetzung der Personen am Campus sowie die Netzwerkpfege nach außen zu Politik, Wirtschaft und Industrie, Öffentlichkeit, Waldbesitzern und vielen weiteren Akteuren.

Sozialkompetenz ist gefragt! Innovative Ideen, Mut, um neue Wege zu beschreiten und neue Ansätze zu verfolgen, ein hohes Maß an Eigeninitiative, »Rückgrat« und ein »dickes Fell«, Kritikfähigkeit, Aufgeschlossenheit für Neuheiten und Veränderungen, »ein offenes Ohr« und Fingerspitzengefühl sind erforderlich, um sich im Arbeitsalltag in der Geschäftsstelle zurechtzufinden und den Anforderungen und Ansprüchen der Partner im gleichen Maße gerecht zu werden.

Potenziale noch mehr nutzen

In dem europaweit einzigartigen Zusammenschluss dreier forstlicher Forschungs- und Bildungseinrichtungen an einem Standort steckt noch viel verborgenes Potenzial. Wichtiges Hauptziel bleibt, die interne Vernetzung zu stärken und die Kommunikation zu verbessern. Häufig wird ein fehlender Austausch und ein ungenügender Informationsfluss kritisiert. Die Bemühungen zur Umsetzung der Ziele im Forschungsbereich müssen weiter verstärkt werden. Der erhebliche Mehrwert, der für die Partner entsteht, sollte auch die Motivation zur eigenen Beteiligung fördern. Wünschenswert wäre außerdem, noch mehr als bisher als gemeinsames Sprachrohr aufzutreten, beispielsweise durch gemeinsame Stellungnahmen der Zentrumspartner zu wichtigen Themen.

Susanne Promberger ist als Mitarbeiterin des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan verantwortlich für den Bereich Öffentlichkeitsarbeit.
Susanne.Promberger@forstzentrum.de

IM BLITZLICHT

Neuer Leiter am ZWFH

Prof. Dr. Volker Zahner, Dekan der Fakultät Wald und Forstwirtschaft, ist seit Anfang Oktober neuer Leiter des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan. Er übernimmt turnusmäßig die Leitung von Olaf Schmidt, dem Präsidenten der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Alle zwei Jahre wechselt die Leitung zwischen den drei Partnerinstitutionen, der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, der Studienfakultät für Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement der Technischen Universität München und der Fakultät für Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.

Susanne Promberger

Neue Professorin an der HSWT



Foto: A. Kress

Professorin Dr. Anne Kress auf der Maschinengondel einer Windkraftanlage

»Ich freue mich, meine Erfahrungen aus der Praxis in die Lehre der Studiengänge »Management erneuerbarer Energien« und »Forstingenieurwesen« einzubringen.« Seit 1. September 2013 ist Dr. Anne Kress Professorin für das Lehrgebiet »Windenergie«

an der Fakultät Wald und Forstwirtschaft der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. In Karlsruhe studierte Anne Kress Geoökologie und war anschließend in der Schweiz tätig. Ihre Doktorarbeit schloss sie in der Klimaforschung am Paul-Scherrer-Institut in Villigen und der ETH Zürich ab. Anschließend arbeitete sie am Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz und koordinierte dort den nationalen Klimabericht »CH2011«. Zuletzt war sie als Projektleiterin »Anlagen Erneuerbarer Energie« am Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) schwerpunktmäßig im Projektmanagement Windenergie international tätig.

red

IM RÜCKBLICK

Waldbesitzertag der LWF



Foto: T. Bosch

Frhr. v. Redwitz, G. Schirmbeck, G. Windisch, F. Obermeier und O. Schmidt (v.l.n.r.)

Mit Vorträgen zur aktuellen Entwicklung am Energieholzmarkt, zu Harvestereinsatz im Kleinprivatwald, zu Kurzumtriebsplantagen, Produktion von Waldhackschnitzeln, Nährstoffausstattung der Böden, Beheizen von Kaminöfen und der Waldschutzsituation in Bayern bot der Waldbesitzertag der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft am 18. September 2013 für Waldbesitzer und Forstleute eine Vielzahl an Informationen zum Thema Holzenergie.

Georg Schirmbeck, Präsident des Deutschen Forstwirtschaftsrates (DFWR), und Georg Windisch, Leiter der Bayerischen Forstverwaltung, gaben einen Überblick zu aktuellen forstpolitischen Schwerpunkten. Eugen Frhr. von Redwitz, 1. Vizepräsident des Bayerischen Waldbesitzerverbandes, vertrat die Interessen der Waldbesitzer. red

Wandelwald am ZWFH



Foto: ZWFH

Vertreter der forstlichen Vereine und Verbände in Bayern, des ZWFH, der Stadt Freising sowie des staatlichen Bauamtes Freising bei der Eröffnung des Wandelwaldes

Am 22. Oktober 2013 wurde der Wandelwald der 21 forstlichen Vereine und Verbände in Bayern am Campus Weihenstephan eröffnet.

Wer nachhaltig leben will muss Holz nutzen – so viel wie möglich. Holz legt CO₂ fest, wächst ständig nach und schafft Leben. Die Erdgeschichte lehrt uns, dass das Klima alles Leben steuert. Heute wissen wir, dass auch der Mensch das Klima massiv beeinflusst. Doch wir können etwas tun: CO₂ mindern. Verwenden wir, wo immer möglich, Holz als nachwachsenden Rohstoff aus unseren naturnah bewirtschafteten Wäldern.

Es begann vor 12.000 Jahren und es dauert weiter an: Unsere Heimat ist im Wandel. Mensch und Klima verändern die Welt. Der Wandelwald am Campus Weihenstephan gibt einen Einblick in die Waldgeschichte von 12.000 Jahre v. Chr. bis heute. Weide, Birke, Waldkiefer, Ulme, Stieleiche, Roterle und Rotbuche beeinflussten die Waldentwicklung in Mitteleuropa stark. Diese heimischen Baumarten sind im Wandelwald in zeitlicher Abfolge gepflanzt. Schautafeln skizzieren die seinerzeitigen Verhältnisse.

Nach dem Grußwort von Dr. Stefan Nüßlein, Leiter des Referats Forstpolitik und Umwelt am Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, veranschaulichte Prof. Dr. Manfred Schölch, 1. Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Naturgemäße Waldwirtschaft (ANW) Landesgruppe Bayern, als Vertreter der bayerischen Forstwirtschaft schlaglichtartig die wesentlichen Abschnitte der nacheiszeitlichen Wiederbewaldung Mitteleuropas.

Susanne Promberger

Regionaler Waldbesitzertag in Altdorf

Über 15.000 Besucher kamen am 30. September 2013 zum Regionalen Waldbesitzertag nach Altdorf bei Nürnberg, um sich am Gelände der Mittelschule Altdorf über Wald und Forstwirtschaft zu informieren.

Der erste Regierungsbezirk übergreifende Waldbesitzertag, organisiert von den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Roth und Neumarkt i. d. Oberpfalz, begann mit einem ökumenischen Gottesdienst. Anschließend eröffnete Albert Füracker, MdL und Vorsitzender des Landtagsausschusses für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, mit einer Festansprache den Waldtag.



Foto: ZWFH

Ein großer Waldparcours bot zahlreiche Stationen, an denen die Waldarbeit hautnah erlebt werden konnte. So z.B. bei Forstmaschinenvorführungen, Pflanzung oder Baumklettern. Eine Vielzahl von Ausstellern wie Ämter und behördliche Einrichtungen, Vereine und Verbände oder Fachaussteller war vertreten, die den Besuchern für Fragen und Gespräche zur Verfügung standen. Auch die bewährte Reihe an Fachvorträgen zu überwiegend waldbaulichen und jagdlichen Fragestellungen fehlte nicht. Referenten aus dem Zentrum waren Prof. Dr. Manfred Schölch und Prof. Dr. Michael Suda.

Susanne Promberger

Tagung zum Wildapfel

Am 26. Oktober fand die alljährliche Tagung zum Baum des Jahres – heuer der Wildapfel – im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth statt.

Die Beiträge zum Wildapfel (*Malus sylvestris*) beleuchteten die Baumart aus verschiedensten Blickwinkeln. Themen waren Biologie, Genetik und Ökologie des Wildapfels sowie seine bayern- und deutschlandweite Verbreitung. Die Bedeutung des Wildapfels für Insekten und Wildtiere, Möglichkeiten zur Steigerung der Biodiversität und Landschaftsgestaltung mit Bäumen und Sträuchern wurden behandelt. Kunst- und Kulturhistorisches zum Apfel rundeten das vielseitige Programm ab. Highlight war die anschließende Führung durch den Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth, wo »echte« Wildäpfel besichtigt und probiert werden konnten.

Veranstaltet wurde die Tagung gemeinsam von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), der Schutzgemeinschaft Deutscher Wald LV Bayern e.V. (SDW) sowie der Universität Bayreuth.

Susanne Promberger

AUS DER LESEECKE

Niederwaldwirtschaft

Auch heute noch verfügt Rheinland-Pfalz mit fast 160.000 ha über einen bedeutenden Anteil an Wäldern, die aus Stockausschlag entstanden sind. Unter anderem vor dem Hintergrund einer gestiegenen Nachfrage nach Biomasse, des Klimawandels, aber auch aus naturschutzfachlichen und landeskulturellen Gründen, könnte diese Form der Waldbewirtschaftung erneut an Bedeutung gewinnen. In einem Forschungsprojekt ging man daher der Frage nach, unter welchen Bedingungen eine Wiederaufnahme der Niederwaldwirtschaft sinnvoll sein könnte.

Gero Becker, Jürgen Bauhus und Werner Konold (Hrsg.)

Schutz durch Nutzung: Ein Raum-Zeit-Konzept für die multifunktionale Entwicklung der Stockausschlagwälder in Rheinland-Pfalz
Culterra Band 62

Schriftenreihe der Professur für Landespflege der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
216 Seiten

ISBN: 978-3-933390-50-9

Preis: 25,- EUR



Der Forstenrieder Park

Geschichte, Landschaft und Nutzung des Parks werden gründlich beschrieben, reich illustriert und verständlich aufbereitet. Der »Eichelgarten« beispielsweise vermittelt einen Eindruck, wie die Wälder vor der professionellen Holzgewinnung ausgesehen haben: In lichten Eichenwäldern weidete das Vieh – was heutzutage wie eine romantische Idylle anmutet, war bis 1800 üblich. Forstleute, natürlich die Wittelsbacher und sogar Napoleon jagten hier. Dies lässt den großen Park im Südwesten von München besser verstehen und lädt zu Erkundungen ein, die durch die unterhaltsam vermittelten Kenntnisse noch intensiviert werden.

Jacques A. Volland

Der Forstenrieder Park – Von der Jagdlandschaft zum Erholungsgebiet

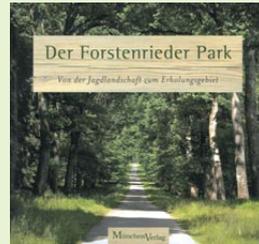
München Verlag

144 Seiten

Format: 21,5 x 20,5 cm

ISBN: 978-3-937090-61-0

Preis: 16,80 EUR



Forstliches Schriftsteller-Lexikon

Julius Theodor Christian Ratzeburg (1801–1871), Professor an der Preußischen Forstakademie Eberswalde, hat durch seine bahnbrechenden forstentomologischen Arbeiten Weltruhm erlangt. Sein letztes großes Werk war das seinerzeit einzigartige »Forstwissenschaftliche Schriftsteller-Lexikon«, das 2013 als Reprint wieder aufgelegt wurde. Auch heute noch ist es eine bedeutende Quelle für Biographen und Forsthistoriker. Hinzugekommen ist eine ausführliche Einleitung von B. Bendix sowie ein alphabetisches Register zum schnellen Auffinden der gesuchten Personen.

Julius Theodor Christian Ratzeburg

Forstwissenschaftliches Schriftsteller-Lexikon

Kessel Verlag

550 Seiten

ISBN: 978-3-941300-81-1

Preis: 29,00 EUR

Gehölzbestimmung im Winter

Ist das Laub erst gefallen, sehen alle Bäume gleich aus? Nein, auch ohne Blätter lassen sich Gehölze eindeutig bestimmen. Bäume und Sträucher zeigen dann in ihren Knospen und Zweigen charakteristische Merkmale. Alle einheimischen und häufiger gepflanzten Gehölze sind vertreten. Leicht verständliche Schlüssel und präzise Farbzeichnungen führen zu den Arten, die durch detaillierte Beschreibungen und Abbildungen vorgestellt werden.

Bernd Schulz

Gehölzbestimmung im Winter mit Knospen und Zweigen

Verlag Eugen Ulmer Auflage 2013

360 Seiten

über 1850 Zeichnungen

ISBN: 978-3-8001-7986-2

Preis: 89,90 EUR



Die Bayerischen Saalforste

Im Jahr der forstlichen Nachhaltigkeit berichten in einem neu erschienenen Buch sieben Autoren über Bayerns Wälder in Österreich, die Bayerischen Saalforste. Der Bogen spannt sich von der historischen Entwicklung seit dem Mittelalter bis zu einem modernen Forstbetrieb im 21. Jahrhundert. So wird über die Salinenkonvention im Jahr 1829, die historische Holztrift auf der Saalach und die Reichenhaller Triftanlage, über Landschaft und Naturraum im Wandel, die Forstrechtregulierung sowie die Entwicklung der Jagd und Forsttechnik bis heute berichtet.

Fritz Koller, Hermann Hinterstoisser, Johannes Lang, Nikolaus Hinterstoisser, Alfred Höck, Hans Sleik und Thomas Zanker

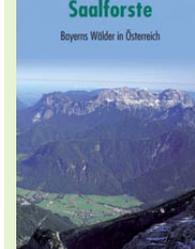
Saalforste – Bayerns Wälder in Österreich

LILLIOM-Verlag

200 Seiten

ISBN: 978-3-934785-66-3

Preis: 28,00 EUR



Ruhiger Start in den Herbst

Niederschlag – Temperatur – Bodenfeuchte

September

Der September lag wärmemäßig genau im Soll, dafür gab es überproportional viel Niederschlag (+53 %), so dass sich die Bodenwasserspeicher langsam wieder füllten.

Zu Beginn war der Monat noch spätsommerlich warm und sonnenscheinreich, an den Waldklimastationen wurden Lufttemperaturmaxima zwischen 21 und 29 °C gemessen, was für einen Septemberanfang nicht ungewöhnlich ist. Zu Ende der zweiten Dekade stellte sich dann eine kühlere und wechselhafte Witterung mit vielen Tiefdruckgebieten ein. Reichliche Niederschläge in der zweiten Dekade kombiniert mit Lufttemperaturen, die sich maximal zwischen 5 bis 21 °C bewegten, führten zu einem spürbaren Anstieg der Bodenwasservorräte. Damit war die Periode eingeschränkter Wasserverfügbarkeit aus dem August an den meisten Standorten endgültig beendet. Während auf den Feldern eine Befahrung zur Bewirtschaftung damit schon nicht mehr möglich war (DWD 2013b), zeigten die Bodenfeuchtemessungen in Wäldern noch deutlich trockenere Verhältnisse. Eine Befahrung war hier höchstens auf tonigen Standorten mit nassen Oberböden problematisch. Während der dritten Dekade verlief eine Luftmassengrenze über Bayern. Im Nordosten herrschte trocken-kühle Luft vor, während im Südwesten feucht-warme Luft dominierte (DWD 2013a). Schwacher Hochdruckeinfluss sorgte jedoch dafür, dass diese Luftmassengrenze nicht weiter wetterwirksam wurde. Bei trocken-klarer Luft und verstärkter Sonneneinstrahlung stiegen die maximalen Tagestemperatu-

ren in Franken wieder auf über 20 °C. Allerdings konnten die Nächte damit auch sehr kalt werden, da der Wärmeverlust durch die langwellige nächtliche Ausstrahlung hoch war. Entlang der fränkischen Mittelgebirge kam es daher zu ersten Bodenfrösten (DWD 2013b). Im Süden hielt sich gebietsweise eine zähe Hochnebeldecke, ansonsten wechselten sich Sonne und Wolken ab. Gelegentlich regnete es hier, an den alpinen Waldklimastationen wurde sogar vereinzelt über 20 Liter pro Quadratmeter gemessen. Während des ganzen Monats bewegten sich der DWD-Waldbrandindex sowie der Baumgartner-Index landesweit nur zwischen den Stufen 1 und 2, so dass der Waldbrandvorhersagedienst des Deutschen Wetterdienstes zum Monatsende eingestellt werden konnte.

Der September lag an den Waldklimastationen (WKS) im klimatologischen Temperaturmittel (−0,3°), allerdings führte der große Tiefdruckeinfluss zu einem Niederschlagsplus von 53 %. Die höchsten positiven Abweichungen wurden im Nürnberger Raum sowie im Südwesten in den Alpen erreicht. Die vielen Regenwolken waren dafür verantwortlich, dass die Sonne mit 126 Stunden ein Fünftel weniger als normal schien.

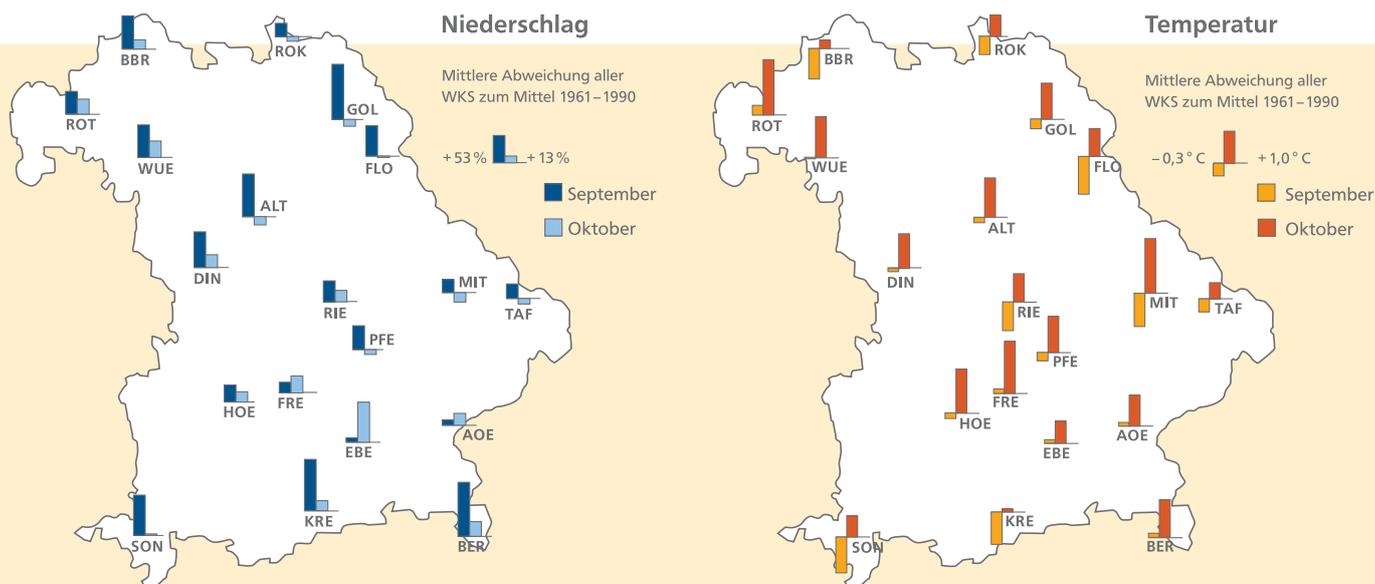


Abbildung 1: Prozentuale Abweichung des Niederschlags bzw. absolute Abweichung der Lufttemperatur vom langjährigen Mittel 1961–1990 an den Waldklimastationen

Positive Abweichung
Negative Abweichung

SON Kürzel für die Waldklimastationen (siehe Tabelle)

Oktober

Der Oktober 2013 zeigte sich nur gelegentlich von seiner goldenen Seite. Zunächst brachte Hochdruckeinfluss aus dem Nordosten her noch viel Sonnenschein. Die Höchstwerte erreichten maximal 19 °C. Danach bestimmten immer wieder Tiefdruckgebiete das eher trübe Wettergeschehen, welches nur gelegentlich durch schwachen Hochdruckeinfluss unterbrochen wurde. Zu Beginn der zweiten Oktoberdekade lag Bayern an einer Randlege eines Tiefs über Holland, das zu einem heftigen Wintereinbruch mit lang anhaltenden Niederschlägen am Alpenrand vom Allgäu bis nach Südostbayern führte. Die Niederschlagsmengen zwischen 35 und 50 Litern pro Quadratmeter sorgten dafür, dass sich die Bodenwasserspeicher weiter auffüllen konnten. An den Waldklimastationen Ebersberg in der Münchner Schotterebene und Mitterfels im Vorderen Bayerischen Wald erreichten die Bodenfeuchtegehalte sogar kurzzeitig wieder Feldkapazität. In den Bergen schneite es bis auf 500 m Höhe hinunter. Schwerer Nassschnee führte verbreitet zu Gipfelbrüchen und umgestürzten Bäumen. Im Landkreis Garmisch-Partenkirchen fiel aus Gründen der Verkehrssicherheit am 11. Oktober sogar der Schulunterricht aus. Dieses kurze winterliche Intermezzo drückte die Lufttemperaturen in den Keller und die Tageshöchsttemperaturen bewegten sich nur noch zwischen 2 und 12 °C. Danach ging es aber stetig wieder bergauf. So wurden die höchsten Temperaturen des Monats zwischen dem 22. und 28. Oktober registriert. An der WKS Altötting im föhnigen Alpenvorland z. B. zeigten die Thermometer rund zehn Tage, nachdem es dort morgens weiß gewesen war, schon wieder 22 °C an.

Typisch für den Oktober ist, dass die Richtungen, aus der die Luftmassen kommen, die jeweilige Witterung sehr stark beeinflussen, so dass extreme Temperaturschwankungen gar nicht so selten sind. Eine ähnlich warme Witterungsperiode in der letzten Oktoberdekade gab es zuletzt 1989 (DWD 2013b). Das Wetter war nun teils neblig-trüb, teils freundlich und gelegentlich zogen dichtere Wolken mit etwas Regen durch. Bis Monatsende nahm nun die Blattverfärbung der Bäume und Sträucher immer weiter zu. Zum Monatsende setzte der Blattfall der Stieleiche ein, der phänologisch den Winter einläutet. Winterliche Witterung zeigte sich jedoch im Gegensatz zum letzten Jahr zum Monatsende nicht mehr.

Insgesamt war der Oktober rund 1,3 Grad wärmer als im langjährigen Durchschnitt. Seit 2006 war kein Oktober mehr so warm gewesen (DWD 2013b). Die Niederschläge waren sehr uneinheitlich, d.h. im Westen und im Alpenvorland fiel überdurchschnittlich mehr, während es im Nordosten weniger war. An den Waldklimastationen fielen +13 % mehr Niederschläge als normal. Die Sonne schien mit 104 Stunden etwas weniger als normal (-7 %).

Literatur: DWD (2013a): Witterungsreport Express September + Oktober 2013. DWD (2013b): Agrarmeteorologischer Witterungsreport September + Oktober 2013.

Autoren: Dr. Lothar Zimmermann und Dr. Stephan Raspe sind Mitarbeiter in der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Lothar.Zimmermann@lwf.bayern.de, Stephan.Raspe@lwf.bayern.de

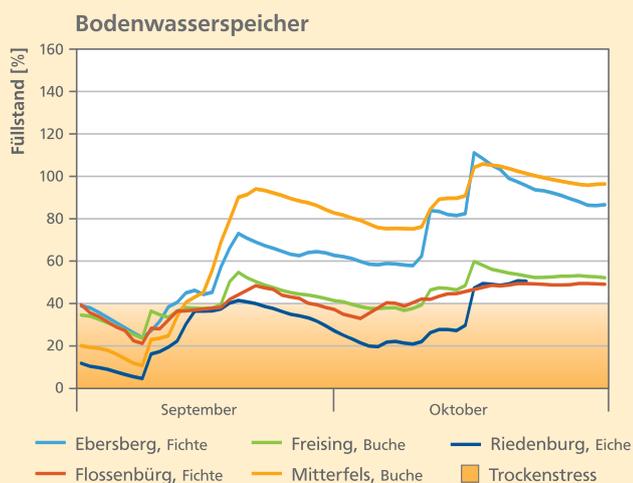


Abbildung 2: Entwicklung der Bodenwasservorräte im gesamten durchwurzelten Bodenraum in Prozent zur nutzbaren Feldkapazität während der Monate September und Oktober 2013

Waldklimastation 2013	Höhe m ü. NN	September		Oktober	
		Temp °C	NS l/m ²	Temp °C	NS l/m ²
Altdorf (ALT)	406	12.9	120	9.5	48
Altötting (AOE)	415	13.2	94	9.1	41
Bad Brückenau (BBR)	812	10.0	126	7.3	89
Berchtesgaden (BER)	1500	9.6	216	7.9	111
Dinkelsbühl (DIN)	468	12.3	73	8.7	57
Ebersberg (EBE)	540	12.4	89	9.0	97
Flossenbürg (FLO)	840	9.8	110	7.2	56
Freising (FRE)	508	13.4	86	10.9	66
Goldkronach (GOL)	800	8.9	154	6.1	67
Höglwald (HOE)	545	13.1	104	9.6	66
Kreuth (KRE)	1100	10.3	267	8.7	109
Mitterfels (MIT)	1025	9.1	130	7.2	76
Pfeffenhausen (PFE)	492	12.8	95	9.2	49
Riedenburg (RIE)	475	11.9	73	8.5	56
Rothenkirchen (ROK)	670	10.3	84	7.1	63
Rothenbuch (ROT)	470	9.9	133	6.9	103
Taferlruck (TAF)	770	9.5	109	5.6	68
Sonthofen (SON)	1170	10.0	313	8.0	120

Tabelle 1: Mittlere Lufttemperatur und Niederschlagssumme an den Waldklimastationen sowie an der Wetterstation Tafelruck

Die Fichte – Baumart oder Weltanschauung?

Ein Zwischenruf

Christian Kölling

Über kaum eine andere Baumart sind innerhalb und außerhalb der Forstwirtschaft die Meinungen so geteilt wie über die Fichte. Für die einen ist sie ein Symbol der Herrschaft des Menschen über die Natur, für die anderen das Wappen einer selbstbestimmten und leistungsfähigen Forstwirtschaft. Nüchtern betrachtet ist die Fichte jenseits aller Dogmen eine Baumart wie andere auch: Fraglos hat ihr Anbau große wirtschaftliche Möglichkeiten, aber auch seine natürlichen Grenzen.

In der Mitte des 18. Jahrhunderts beginnt bei uns der Siegeszug der Fichte. Er wurde begünstigt durch das kalte Klima der »Kleinen Eiszeit« und forciert durch eine sich entwickelnde Forstwirtschaft, die (gern) auf eine wuchsfreudige und unproblematische Nadelbaumart zurückgriff, um ausgeplünderte Wälder und verödete Flächen schnell wieder in Waldkultur zu bringen. Aus der deutschen Forstwirtschaft der letzten 200 Jahre ist die Fichte seitdem nicht mehr wegzudenken. Sie ist auch für die Blüte dieses Wirtschaftszweiges und seinen ökonomischen Erfolg hauptverantwortlich. Mit 28% ist die Fichte auch heute immer noch die häufigste Baumart in Deutschland, in Bayern steht sie mit 44% unangefochten an der Spitze.

In der forstlichen Fachwelt wird daher die Fichte als Brotbaum bezeichnet, der mit seinen Erträgen dazu beiträgt, die Verluste aus dem Anbau minder ertragreicher Baumarten zu decken. Für andere Fachleute ist diese Baumart eine Quelle des Risikos, ständig in Gefahr, von Borkenkäfern gefressen oder vom Sturm umgeblasen zu werden. »*Willst du den Wald bestimmt vernichten, so pflanze nichts als reine Fichten*«: So steht es in Stein gemeißelt auf einem von Förstern anlässlich einer schadensreich überstandenen Sturmkatastrophe im Jahr 1921 errichteten Mahnmal im Roggenburger Forst bei Ulm.

In der nichtforstlichen Öffentlichkeit wird Fichtenanbau häufig mit Monokultur und Kahlschlag in Verbindung gebracht. Von Naturschützern wird die Naturferne der Fichtenbestände bemängelt, die zu Lasten der ursprünglich verbreiteten Baumarten gehe und einen Verlust an natürlicher Biodiversität zur Folge habe. So ist die Fichte nach und nach zum Wappenbaum geworden: Für die einen zu einem Symbol kraftvoller, ertragsorientierter und selbstbestimmter Forstwirtschaft, für die anderen zu einem Zeichen der Unterdrückung der Natur durch die Forstwirtschaft, verbunden mit den vielen negativen ökonomischen und ökologischen Begleiterscheinungen, die eine Missachtung der Natur zur Folge haben kann.

Jenseits aller widerstreitenden Meinungen und ungeachtet des erbittert geführten Streits um die wahre Lehre sollte man Zorn und Eifer einmal beiseitelassen und den Blick nüchtern auf die Baumart selbst und nicht auf die mit ihr daher kommenden Ideologien richten. Am besten kommt das Gepräge der Baumart Fichte in ihren natürlichen Verbreitungsgebieten zur Geltung. Im borealen Nadelwald nördlicher Gefilde beispielsweise beherrscht die Fichte zusammen mit der Kiefer riesige na-

türliche Waldgebiete, die uns oft als Musterbeispiele unberührter Natur dienen. Im Hochgebirge gibt es zauberhafte natürliche Fichtenwälder und ebenso den beeindruckenden, aus Fichte, Tanne und Buche aufgebauten Bergmischwald, der auch in einigen Mittelgebirgen vorkommt. In diesen Waldformen liegen die letzten Urwälder Europas – mit der Fichte als elementarem Baustein. So verdient auch (oder gerade) die im Meinungsstreit missbrauchte Fichte den gleichen Respekt wie alle anderen Pflanzen- und Tierarten. Vielleicht kommt es künftig nur darauf an, die naturgegebenen Eigenheiten dieser Baumart besser zu beachten und für die Forstwirtschaft nutzbar zu machen. Nicht zuletzt der vor unserer Haustür ablaufende Klimawandel zeigt uns, dass es – auch ökonomisch – sehr sinnvoll ist, Baumarten immer »artgerecht« anzubauen: innerhalb ihrer naturgegebenen Grenzen, im von ihnen bevorzugten Klima, auf ihnen zuträglichen Böden und mit den zu ihnen passenden Mischbaumarten. Wir dürfen nicht vergessen, dass andere Baumarten vermutlich auch deshalb weniger Schäden als die Fichte aufweisen, weil sie insgesamt wesentlich seltener sind und auch zumeist in vielfältiger Mischung mit anderen Baumarten angebaut werden. Dem zunehmenden Risiko des Fichtenanbaus im Klimawandel können wir daher nur mit einer dem Risiko nach gestaffelten Anpassung des Mischungsanteils der Fichte begegnen. Dabei sind auch geeignete Fichten-Zeitbeimischungen zu berücksichtigen.

Viele Fehlschläge hätten vermieden werden können, hätte man diese Grundsätze auch beim Anbau der Fichte immer befolgt. So entwickelt sich die Fichtenfrage hoffentlich bald weg von der Ja-Nein-Schablone hin zu einem differenzierten Diskussionsstand, der sich aller Möglichkeiten und Grenzen dieser Baumart bewusst ist. Dabei ist freilich weniger Meinung als vielmehr Wissen gefragt. Ein Wandel in der Art der Diskussion ist dringend erforderlich. Mit kühler Vernunft vorgebrachte Argumente würden den Problemen eher gerecht werden als eine Fortsetzung des Glaubensstreits. Eine solche Versachlichung würde sicher sowohl dem Ansehen der Fichte als auch dem Renommee der Forstwirtschaft gut tun. Es wäre dann überhaupt kein Wunder und eine eigentliche Notwendigkeit, wenn auch die viel gescholtene und gepriesene Fichte einmal zum Baum des Jahres ernannt werden würde.

Dr. Christian Kölling leitet die Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Christian.Koelling@lwf.bayern.de

Bauen mit Laubholz

Mehr als nur für den Innenausbau tauglich: Aktuelle Forschungsergebnisse bringen Laubholz in das Tragwerk zurück

Michael Schmidt, Markus Knorz und Stefan Torno

Heimische Laubholzarten wie Buche, Eiche und Esche begegnen uns im Bauwesen vorwiegend als Treppen, Böden und Türen. Historische Bauwerke belegen allerdings, dass Laubhölzer früher vielfach auch in tragenden Konstruktionen als Stützen und Balken eingesetzt wurden. Heute werden tragende Bauteile fast ausschließlich aus Nadelhölzern hergestellt. Allerdings weisen Laubhölzer eine ganze Reihe von Vorteilen gegenüber Nadelhölzern auf. Seit einigen Jahren rückt daher die Verwendung von Laubholz im Bauwesen immer mehr in den Fokus der Holzforschung.

Alte Bauwerke aus früheren Jahrhunderten zeigen, dass die Verwendung von Laubhölzern nicht nur auf den Bereich des Innenausbaus beschränkt war, sondern insbesondere Eiche vielfach auch in tragenden Konstruktionen als Stützen und Balken eingesetzt wurde. Seit einigen Jahrzehnten wird darüber diskutiert, heimische Laubhölzer wieder in tragenden Bereichen zu verwenden. Erste Ansätze hierzu wurden in den 1960er Jahren an der Materialprüfungsanstalt in Stuttgart erarbeitet und in der Schweiz von Prof. E. Gehri in den 1980er Jahren fortgeführt. Aber nicht nur theoretische Grundlagen wurden in der Schweiz geschaffen, sondern auch erste Bauwerke aus Buchen-Brettschichtholz (z. B. Seeparksaal in Arbon) errichtet, um die Möglichkeiten und Vorteile der Laubholzverwendung aufzuzeigen und erlebbar zu machen. In Deutschland wurde das Thema erst wieder Ende der 1990er Jahre unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. P. Glos an der Holzforschung München aufgegriffen. Zwischenzeitlich hatten sich auch die Rahmenbedingungen grundlegend verändert. In Folge einer Neuausrichtung der Waldbewirtschaftung erhöhten sich die Laubholzvorräte in den Wäldern deutlich. Dass Laubholz stärker in den Fokus der Forschung und Entwicklung rückte, hat auch mit den Vorteilen zu tun, die sich bei einer intelligenten Verwendung gegenüber den Nadelhölzern ergeben. So können beispielsweise die höheren Festigkeitseigenschaften ausgenutzt werden, um schlankere und damit architektonisch anspruchsvollere Konstruktionen zu realisieren. Zudem lässt das ansprechende Erscheinungsbild der Laubhölzer die Grenze zum Innenausbau fließend werden. Insbesondere bei Repräsentativbauten kann ein neues Holzerlebnis erzeugt werden. Um die aufgezeigten Potenziale auszuschöpfen und die Absatzmöglichkeiten für Laubholz zu erweitern, wurden in den letzten Jahren die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im gesamten deutschsprachigen Raum ausgedehnt. Aufgrund der mengenmäßigen Bedeutung wurden insbesondere das Holz von Buche, Eiche und Esche eingehender untersucht und erste Bauprodukte entwickelt.

Hohe Werte für Festigkeit und Steifigkeit

Im Vergleich zu Nadelholz besitzen die Laubhölzer eine deutlich höhere Festigkeit. Dies wird klar, wenn man die in der europäischen Norm EN 338 enthaltenen, auf der Biegefestigkeit basierten Festigkeitsklassen für Bauholz (Bezeichnung der Klassen mit »C« für Nadelholz bzw. »D« für Laubholz) näher betrachtet. Voraussetzung für die Einstufung in eine solche Festigkeitsklasse ist zunächst eine Sortierung der Hölzer, die zumeist auf der Basis äußerlich erkennbarer Sortiermerkmale (z. B. Äste) erfolgt. Mithilfe einer Sortiervorschrift (DIN 4074) erfolgt eine Einstufung in Sortierklassen, die dann den jeweiligen Festigkeitsklassen der EN 338 zugeordnet werden (Tabelle 1). Bei den Sortierklassen wird zwischen (L)S7, (L)S10 und (L)S13 unterschieden (Zusatz »L« bezeichnet die Laubholz-Klassen).

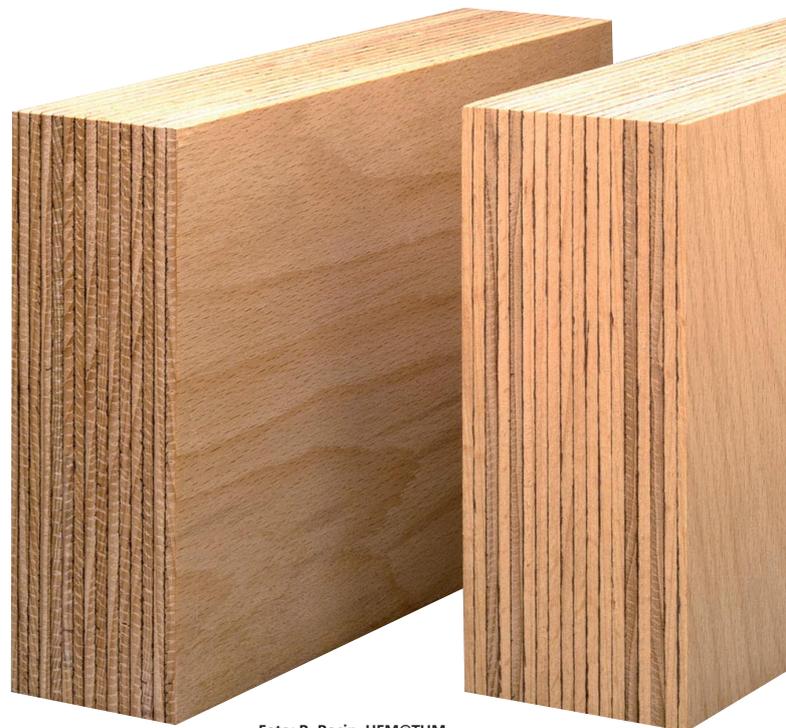


Foto: R. Rosin, HFM@TUM

Abbildung 1: Furnierschichtholz (FSH) aus Buche; FSH-S mit längslaufenden (li.) und FSH-Q mit längs- und querlaufenden Fasern (re.).

Tabelle 1: Festigkeit und Steifigkeit von Laub- und Nadelhölzern im Vergleich

Festigkeitsklassen						
Nadelholz	C18	C24	C30	C35	C40	
Laubholz			D30	D35	D40	D50
Biegefestigkeit (in %)	60	80	100	116	133	166
E-Modul (in %)	Nadelholz	75	92	100	108	117
	Laubholz			92	100	108
Sortierklassen (visuelle Sortierung)						
Fichte, Kiefer	S7	S10	S13			
Buche				LS10+	LS13	
Eiche			LS10			
Esche					LS10+	LS13 *

* voraussichtlich mögliche Einstufung

Die derzeit gültigen Zuordnungen spiegeln das hohe Potenzial von Laubholz wider. Während visuell sortiertes Fichten- und Kiefernholz maximal die Festigkeitsklasse C30 erreicht, kann Buchenschnittholz der Festigkeitsklasse D40 zugeordnet werden. Erste Versuchsergebnisse für Eschenholz weisen darauf hin, dass die Sortierklasse LS13 sogar der Festigkeitsklasse D50 zugeordnet werden kann. Visuell sortiertes Eschenholz würde somit eine um 66 % höhere Biegefestigkeit als Nadelholz aufweisen und damit sogar das Niveau der Buche übertreffen. Für Eichenholz ist die Datengrundlage bisher nicht ausreichend, um eine differenziertere Sortierung und eine Einstufung in eine höhere Festigkeitsklasse als D30 zu ermöglichen.

Nach EN 338 weisen Nadel- und Laubhölzer Steifigkeitsunterschiede auf. Allerdings wurde bei vergleichbarer Biegefestigkeit die charakteristische Steifigkeit für Laubholz niedriger angesetzt. Forschungsarbeiten zeigen jedoch, dass Buche, Eiche und Esche in der Realität deutlich höhere Steifigkeiten aufweisen.

Wird die Sortierung nicht visuell, sondern maschinell durchgeführt, lassen sich noch wesentlich höhere charakteristische Festigkeiten erreichen. Bei der maschinellen Sortierung werden auch nicht sichtbare Merkmale (z. B. Rohdichte, Elastizitätsmodul) erfasst und für die Einstufung des Holzes herangezogen. Während derartige Verfahren bei Nadelholz weitgehend ausgereift sind und beispielsweise Fichtenholz bis zur Festigkeitsklasse C45 zuverlässig sortiert wird, gibt es für Laubhölzer noch keine anerkannten maschinellen Sortierverfahren. Erste Forschungsergebnisse zeigen allerdings, dass sich hiermit die hohen Festigkeitspotenziale des Laubholzes ebenfalls deutlich besser ausschöpfen ließen. Eine Einstufung in D70 und höher erscheint durchaus möglich.

Ebenfalls noch nicht ausgeschöpft sind die hohen Zugfestigkeiten von Laubholz. Versuche an Buche und Esche erbrachten mittlere Werte von etwa 60 N/mm². Damit übersteigt die Zugfestigkeit die der Fichte um etwa 100 %. Macht man sich diese hohen Werte, beispielsweise durch eine gezielte Sortierung und Klassifizierung zunutze (sog. »L-Klassen«), so lassen sich hochtragfähige Bauprodukte herstellen.

Optimierungsbedarf bei Be- und Verarbeitungstechnologien

Die Herstellung konstruktiver Bauprodukte aus Nadelholz beruht auf einem breiten Erfahrungswissen, das über Jahrzehnte aufgebaut wurde. Für nahezu alle Be- und Verarbeitungsprozesse stehen ausgereifte Technologien zur Verfügung. Bei der Herstellung von Produkten aus Laubholz gibt es dagegen noch einige ungelöste Herausforderungen, die sich mittelfristig jedoch sicher überwinden lassen. Problematisch stellen sich die holzartenspezifischen Eigenschaften Krummschäftigkeit, Trocknungsverhalten, Schwind- und Quellverhalten und Dauerhaftigkeit dar.

Krummschäftigkeit

Die häufig anzutreffende Krummschäftigkeit der Stämme reduziert sowohl die nutzbare Länge als auch die Ausbeute des erzeugten Schnittholzes deutlich.

Trocknungsverhalten

Die technische Trocknung ist zeitintensiv und/oder teuer, zudem kommt es oft zu unerwünschten Verformungen.

Schwind- und Quellverhalten

Aufgrund der höheren Rohdichte schwinden bzw. quellen Laubhölzer bei Feuchtewechsel deutlich stärker.

Dauerhaftigkeit

Eine natürliche Dauerhaftigkeit gegenüber Pilzen ist bei Buche und Esche kaum gegeben (Dauerhaftigkeits-Klasse 5 nach DIN EN 350-2). Hingegen ist das Kernholz von Eiche dauerhaft (Klasse 2). Im Vergleich dazu gilt Fichte als wenig (Klasse 4) und Kiefer als mäßig bis wenig (Klasse 3–4) dauerhaft. Diese Einstufung erfolgte allerdings anhand von Versuchen mit halb ins Erdreich eingegrabenen Kernhölzern – einer Situation, wie sie im Holzbau üblicherweise nicht zu finden ist. In der Praxis kommt es vielmehr auf die wechselnden klimatischen Beanspruchungen (Witterung) sowie den konkreten Einbauort (Exposition) an. Soll eine erhöhte Dauerhaftigkeit mithilfe von Schutzmitteln erreicht werden, kann sich die gute Imprägnierbarkeit von Buche und Esche vorteilhaft auswirken.

»Kleben« – eine wichtige Grundlage für die Laubholznutzung

Der Nachteil kurzer Schnittholzlängen lässt sich nur überwinden, wenn statt Vollholz verklebte Produkte verwendet werden. Hierdurch reduziert sich nicht nur das oftmals ausgeprägte Quell- und Schwindverhalten, sondern es lassen sich formstabile Produkte in verschiedensten Abmessungen herstellen, die sich leicht an die konstruktiven Erfordernisse anpassen lassen. Die Verklebung ist somit von zentraler Bedeutung, um Laubholz im konstruktiven Bereich verwenden zu können. Forschungsarbeiten haben aber gezeigt, dass man teilweise speziell angepasste Klebetechnologien anwenden muss und für Nadelholz bewährte Klebstoffsysteme nicht gleichermaßen geeignet sind. So konnte die Eignung für die Verklebung von Buche bisher nur für drei und für Eiche erst für

Tabelle 2: Vergleich wichtiger Eigenschaften für konstruktive Anwendungen von Laub- und Nadelhölzern

Holzart	Festigkeit und Steifigkeit	Dauerhaftigkeit ¹	Sortierung / Einstufung	Be- und Verarbeitungstechnologie	Produkte
Fichte	0	0	++	++	++
Kiefer	0	+	++	++	+
Buche	++ ²	-	-	0	0
Eiche	+ ²	+	-	-	0
Esche	++ ²	-	-	-	--

¹ incl. Imprägnierbarkeit; ² bisher noch nicht umfassend belegt
Erläuterungen: -- = schlecht; - = mäßig; 0 = normal; + = gut; ++ = sehr gut

einen Klebstoff nachgewiesen werden. Für Esche steht dagegen noch kein zugelassener Klebstoff zur Verfügung. Allerdings gibt es auch für diese Holzart bereits positive Forschungsergebnisse. Erste Erfahrungen aus der betrieblichen Fertigung von Brettschichtholz aus Buche haben zudem gezeigt, dass die Verklebung sehr sorgfältig erfolgen muss, damit die Klebefugen dauerhaft den auftretenden Beanspruchungen standhalten.

Bauaufsichtliche Verwendbarkeit

Buchen-, Eichen- und Eschenschnittholz kann nach Eurocode 5 bemessen und eingesetzt werden. Allerdings dürfte aufgrund der beschriebenen Nachteile Vollholz nur im Einzelfall verwendet werden. Die Herstellung und Verwendung geklebter Bauprodukte aus Laubholz wird hingegen von bestehenden Regelwerken nicht abgedeckt. Die maßgeblichen Normen für Brettschichtholz (BSH) erlauben bisher nur die Verwendung von Nadelholz. Geklebte Produkte aus Laubholz benötigen daher in Deutschland eine »allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ)« oder eine »Zustimmung im Einzelfall«.

Derzeit sind in Deutschland drei Bauprodukte aus einheimischen Laubhölzern bauaufsichtlich zugelassen, die ein-drucksvoll das hohe Potenzial demonstrieren. Die erste Zulassung für ein Bauprodukt aus einheimischem Laubholz wurde 2009 für BSH aus Buche und BSH Buche-Hybridträger erteilt. Die Grundlagen hierfür haben das Karlsruher Institut für Technologie und die Holzforschung München in enger Zusammenarbeit geschaffen. Für BSH aus Buche wird für die Sortierung der einzelnen Lamellen zusätzlich das maschinelle Verfahren zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls angewendet. Die aus diesen Lamellen aufgebauten Träger erreichen eine um 33 % höhere Tragfähigkeit als Träger aus Fichte oder Kiefer. Seit Mai 2012 ist zudem BSH aus Eiche bauaufsichtlich zugelassen.

Im September 2013 erhielt ein weiteres Bauprodukt aus Laubholz eine »allgemeine bauaufsichtliche Zulassung«. Die Fa. Pollmeier Furnierwerkstoffe GmbH hat ein leistungsfähiges Furnierschichtholz (FSH) aus Buche entwickelt (Abbildung 1) und in Zusammenarbeit mit der Holzforschung München die notwendigen Versuche durchgeführt. Die hohe Anzahl an Furnieren bewirkt in diesem Produkt eine starke Homogenisierung und führt zu herausragenden Produkteigenschaften. So weist Furnierschichtholz aus Buche sowohl eine charakteristische Biege- als auch Zugfestigkeit von circa 70 N/mm² auf.

Für geklebte Produkte aus Eschenholz gibt es in Deutschland noch keine bauaufsichtliche Zulassung. Allerdings ist in der Schweiz der Einsatz von Brettschichtholz aus Esche aufgrund eines liberaleren Baurechts möglich. Die Leistungsfähigkeit dieses Bauproduktes konnte dort bereits in mehreren Bauwerken (z. B. Skischulzentrum Arosa, Sporthalle Sargans) ein-drucksvoll unter Beweis gestellt werden.

Zusammenfassung

Die derzeitige Situation für das Bauen mit Laubholz ist für die wichtigsten Punkte noch einmal in Tabelle 2 zusammengefasst. Laubhölzer bieten aufgrund ihrer hohen Festigkeits- und Steifigkeitswerte beste Voraussetzungen für Anwendungen im konstruktiven Bereich. Um diese jedoch umfassend nutzbar zu machen, besteht in einigen Bereichen noch Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Zusätzlich ist der Mut von Architekten und Bauherren gefordert, entsprechende Bauprodukte gezielt einzusetzen und so die Grundlage für eine breitere Akzeptanz von Laubholz im Bauwesen zu schaffen.

Ein erster Schritt in diese Richtung ist der Erweiterungsbau der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) in Freising, bei der erstmalig in Deutschland Buchen-Brettschichtholz in größerem Umfang eingesetzt wird. Im allseitig geschlossenen und beheizten Bereich (Nutzungsklasse 1) werden Stützen und Dachträger entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung eingesetzt. Darüber hinaus kommt Buchen-Brettschichtholz auch im offenen, überdachten Außenbereich (Nutzungsklasse 2) zur Verwendung. Die Holzforschung München begleitet das Bauvorhaben und das weitere Monitoring intensiv. Dieses Projekt ist ein anschauliches Beispiel für das Bauen mit Laubholz und wird hoffentlich eine große Zahl an Folgeprojekten nach sich ziehen.

Michael Schmidt ist Mitarbeiter im Referat »Nachwachsende Rohstoffe« des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Stefan Torno und Markus Knorz sind Mitarbeiter der Holzforschung München, Technische Universität München (HFM@TUM).
Korrespondierender Autor: michael.schmidt@stmelf.bayern.de

Der Holzeinschlag 2012 in Bayern

Europäische Finanzkrise bremst den Holzeinschlag im bayerischen Privatwald

Holger Hastreiter

Bayerns Waldbesitzer haben im Jahr 2012 15,1 Millionen Festmeter Holz genutzt. Verglichen mit dem Jahr 2011 entspricht dies einem Rückgang von 14 %. Mit der Entscheidung, weniger Holz zu nutzen, standen die bayerischen Waldbesitzer im vergangenen Jahr aber nicht alleine da. In fast allen Bundesländern, aber auch im nahen europäischen Ausland, sind die Holzeinschläge zurückgegangen. Ähnlich wie in Österreich und in der Schweiz ist auch in Deutschland und Bayern der Einschlag vor allem im privaten Waldbesitz stärker gesunken als in den öffentlichen Wäldern. Da es sich folglich nicht um ein allein bayerisches Phänomen handelt, sind die Ursachen dafür in einem globaleren Zusammenhang zu suchen.

Bundesweit betrachtet lag der Holzeinschlag 2012 mit 52,34 Millionen Festmeter (Fm) 6,8 % unter dem Vorjahresergebnis. Zehn der 15 Bundesländer meldeten einen geringeren Holzeinschlag (Abbildung 1). Am stärksten ging dabei der Einschlag im Privatwald zurück, gefolgt vom Körperschaftswald und dem Staatswald, wie aus dem Holzmarktbericht des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zu entnehmen ist (BMELV 2013). Einen geringen Anstieg der Holz mengen verzeichneten die Länder Berlin um 23.000 Fm, Hamburg um 1.000 Fm, Mecklenburg-Vorpommern um 100.000 Fm und das Saarland um 9.000 Fm. Lediglich das Land Brandenburg hat mit einem Mehreinschlag von 1.166.000 Fm deutlich mehr Holz gemeldet als 2011.

bis in das erste Quartal 2012 garantierten, war es geschuldet, dass in den ersten Monaten des Jahres noch ein reger Nadelholzeinschlag in allen Besitzarten stattgefunden hat. Angesichts des problematischen Absatzmarktes im Ausland haben dann aber bald viele auf den Export von Nadelschnittholz spezialisierte Großsägebetriebe die Produktion zurückgefahren. Das führte im zweiten Quartal zu hohen Lagerbeständen an Rundholz in den Sägewerken und im Wald. Die zur Jahresmitte hin allmählich nachlassende Einschlagstätigkeit im Kleinprivatwald konnte jedoch dazu beitragen, die gelagerten Holz mengen zu verringern. Im bäuerlichen Kleinprivatwald ist die Einschlagstätigkeit in den Sommermonaten erfahrungsgemäß immer gering, da in dieser Zeit die landwirtschaftliche Produktion im Vordergrund steht. Allerdings haben auch die Großprivat- und Körperschaftswaldbetriebe in diesem Zeitraum ihre Einschlagstätigkeit etwas zurückgefahren. Während der Großprivat- und der Körperschaftswald zum Jahresende hin ihre normale Einschlagstätigkeit wieder aufnahmen, blieb diese im Kleinprivatwald weiterhin eher verhalten. Der Ein-

Holzmarkt und Holzeinschlag in Bayern

Der idealen Witterung für die Waldarbeit und der Laufzeit vieler Lieferverträge aus dem Jahr 2011, welche gute Holzpreise



Abbildung 1: Einschlagzahlen der Bundesländer in den Jahren 2011 und 2012



Abbildung 2: Entwicklung des Gesamtholzeinschlags in Bayern in den Jahren 2006 bis 2012

Tabelle 1: Einschlag (in Mio. Fm) nach Baumartengruppen (alle Besitzarten)

Baumartengruppe	2011	2012	Differenz
Fichte	11,24	9,51	-15%
Kiefer	3,42	2,74	-20%
Eiche	0,48	0,47	-2%
Buche/sonst. Lbh	2,55	2,43	-5%

Tabelle 2: Einschlag (in Mio. Fm) nach Sortimenten (alle Besitzarten)

Sortiment	2011	2012	Differenz
Nadelstammholz	8,93	7,46	-17%
Laubstammholz	0,51	0,44	-14%
Industrieholz	1,46	1,32	-10%
Energieholz	5,84	5,03	-14%

schlag im Staatswald bewegte sich im gesamten Jahresverlauf auf normalem Niveau.

Über alle Besitzarten (Staatswald, Körperschaftswald und Privatwald) wurde 2012 ein Gesamteinschlag von 15,1 Millionen Fm erzielt. Der Einschlag war damit der geringste seit 2006 (Abbildung 2).

Die Bayerischen Staatsforsten AÖR meldeten für das Kalenderjahr 2012 5,07 Millionen Fm. Im Bundeswald wurden 0,19 Millionen Fm eingeschlagen. Auf den Privat- und Körperschaftswald entfallen 9,88 Millionen Fm Einschlag. Insgesamt wurden 2,54 Millionen Fm oder 14 % Holz weniger genutzt als 2011. Die Tabellen 1 und 2 zeigen, wie sich die Einschläge der Jahre 2011 und 2012 auf die Baumartengruppen und die verschiedenen Sortimente verteilen.

Die Holzeinschlagserhebung der LWF

Die bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) führt jährlich eine Holzeinschlagserhebung durch (siehe Kasten), an der Waldbesitzer auf freiwilliger Basis teilnehmen können. An den Erhebungen der LWF für das Kalenderjahr 2012 haben 167 kommunale und 802 private Betriebe teilgenommen. Die Ergebnisse für den Körperschafts- und Privatwald werden im Folgenden näher vorgestellt.

Der Holzeinschlag im Körperschaftswald

Im Körperschaftswald wurde 2012 um 7 % weniger Holz genutzt als im Jahr 2011. Der Einschlag verringerte sich auf 1,3 Millionen Fm, wovon 1,1 Millionen Fm vermarktet wurden. Genutzt wurden durchschnittlich 4,85 Fm je Hektar Körperschaftswaldfläche. Die Tabellen 3 und 4 zeigen die Einschlagsentwicklung in den Jahren 2011 und 2012.

Die angefallene Schadholzmenge im Körperschaftswald lag bei 0,06 Millionen Fm und war damit um 47 % geringer als im Jahr 2011.

Tabelle 3: Einschlag (in Mio. Fm) nach Baumartengruppen (Körperschaftswald)

Baumartengruppe	2011	2012	Differenz
Fichte	0,75	0,63	-16%
Kiefer	0,29	0,32	+10%
Eiche	0,09	0,10	+11%
Buche	0,19	0,19	0%
Sonst. Laubholz	0,11	0,08	-27%

Tabelle 4: Einschlag (in Mio. Fm) nach Sortimenten (Körperschaftswald)

Sortiment	2011	2012	Differenz
Nadelstammholz	0,74	0,68	-8%
Laubstammholz	0,12	0,10	-17%
Industrieholz	0,15	0,15	0%
Scheitholz	0,32	0,29	-9%
Hackschnitzel	0,07	0,05	-28%

Der Holzeinschlag im Privatwald

Aus dem Privatwald wurde für das Jahr 2012 ein Holzeinschlag von 8,6 Millionen Fm gemeldet. Damit lag der Holzanfall um mehr als ein Fünftel unter dem Vorjahreswert. Der rückläufige Einschlag wirkte sich auch entscheidend auf die vermarktete Holzmenge aus: Diese sank im Vergleich zum Vorjahr um fast ein Viertel auf 5 Millionen Fm. Der durchschnittliche Einschlag lag über alle Besitzgrößen bei 6 Fm je Hektar.

In allen Baumartengruppen nutzten die Waldbesitzer deutlich geringere Mengen als 2011. In Folge des gesunkenen Gesamteinschlags gingen auch die Mengen bei den ausgehaltenen Sortimenten zurück. Die Tabellen 5 und 6 zeigen einen Vergleich der Zahlen aus den Jahren 2011 und 2012.

Tabelle 5: Einschlag (in Mio. Fm) nach Baumartengruppen (Privatwald)

Baumartengruppe	2011	2012	Differenz
Fichte	7,04	5,58	-21%
Kiefer	2,09	1,44	-31%
Eiche	0,28	0,25	-11%
Buche	0,88	0,83	-6%
Sonst. Laubholz	0,55	0,47	-15%

Tabelle 6: Einschlag (in Mio. Fm) nach Sortimenten (Privatwald)

Sortiment	2011	2012	Differenz
Nadelstammholz	4,80	3,53	-26%
Laubstammholz	0,21	0,18	-14%
Industrieholz	0,64	0,54	-16%
Scheitholz	3,72	3,11	-16%
Hackschnitzel	1,33	1,15	-14%

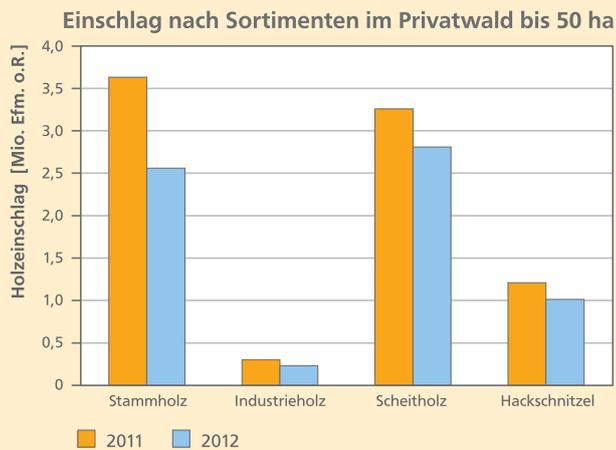


Abbildung 3: Einschlagsmengen bei den Sortimenten im Privatwald bis 50 ha in den Jahren 2011 und 2012

Der durch Schneebruch und Sturmwurf verursachte Schadholzanfall reduzierte sich verglichen mit dem Wert aus dem Jahr 2011 um fast 40 % auf 0,8 Millionen Fm. Beim Käferholz stagnierte die Menge auf einem relativ niedrigen Niveau von 0,2 Millionen Fm.

Der Holzeinschlag im Privatwald bis 50 ha

Um den Rückgang der Holzmenge genauer zu analysieren, wurden die Einschlagszahlen der Jahre 2011 und 2012 in allen Größenklassen verglichen. Die Auswertung ergab, dass in den Besitzgrößenklassen bis 50 ha Waldfläche die Differenz bereits 1,84 Millionen Fm beträgt. Das bedeutet, dass 81 % des Gesamt-rückgangs von 2,28 Millionen Fm im Privatwald in diesen Betriebsgrößenklassen stattgefunden haben.

Abbildung 3 zeigt den Holzeinschlag nach Sortimenten in den Betrieben mit Waldflächen bis 50 ha. Beim Stammholz ergab sich eine erhebliche Minderung um etwa 1 Million Fm. Beim Scheitholz und den Hackschnitzeln, die häufig als Nebenprodukte beim Stammholzeinschlag anfallen, belief sich der Mengenrückgang in der Summe auf 0,64 Millionen Fm und trug damit ebenfalls deutlich zum Gesamt-rückgang bei.

Wie sich der Stammholzeinschlag auf die verschiedenen Baumartengruppen verteilt, zeigt die Abbildung 4. Besonders bei den Nadelstammhölzern wurde erheblich weniger eingeschlagen als im Kalenderjahr 2011. In Summe betrachtet ergibt sich 2012 bei Fichte und Kiefer eine Menge von über 1 Million Fm weniger. Beim Buchenstammholz war der Rückgang mit 68 % ebenfalls sehr hoch. Dies wirkte sich aber nur unwesentlich auf den Gesamt-rückgang aus, da der Bucheneinschlag in den Betrieben bis 50 ha Waldfläche ohnehin sehr gering ist.

Die Auswirkungen der verringerten Einschlagsmenge im Jahr 2012 auf den Holzverkauf sind aus Abbildung 5 zu entnehmen. Beim Stammholz übertrug sich der geringere Einschlag ungefähr eins zu eins auf die Verkaufsmenge; es gelang-

Stammholzeinschlag nach Baumarten im Privatwald bis 50 ha

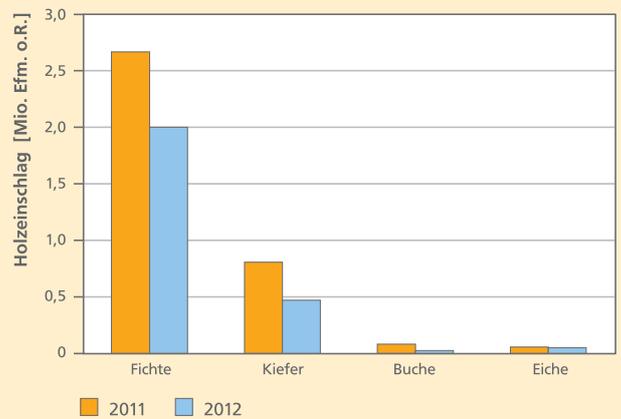


Abbildung 4: Stammholzeinschlag im Privatwald bis 50 ha in den Jahren 2011 und 2012

ten rund 1 Million Fm weniger in den Handel als im Jahr 2011. Der Mengenunterschied bei den anderen Sortimenten hingegen war weniger drastisch. Insbesondere beim Scheitholz blieb die Menge fast gleich hoch. Die Nachfrage nach Brennholz ist derzeit höher denn je. Für die Forstbetriebe ist es wichtig, ihren bestehenden Brennholzkundenstamm zuverlässig zu beliefern, um einen Kundenverlust zu verhindern. Dies könnte ein möglicher Grund dafür sein, dass es hier zu keiner nennenswerten Reduktion kam.

Fazit

Das Ergebnis der Holzeinschlagserhebung der LWF für das Jahr 2012 spiegelt die Entwicklung auf dem Holzmärkten in Deutschland und dem nahen europäischen Ausland sehr gut wider. Denn auch in der überwiegenden Zahl der deutschen Bundesländer und den angrenzenden Nachbarländern Österreich und Schweiz wurde 2012 ein geringerer Holzeinschlag verzeichnet. Dass auch dort der stärkste Rückgang vor allem beim Nadelholz im Privatwald festgestellt wurden, kann als zusätzlicher Nachweis für die Zuverlässigkeit des bayerischen Erhebungsverfahrens gewertet werden. Die bayerische Auswertung erbrachte nämlich unabhängig davon, dass hauptsächlich die kleineren privaten Betriebe bis 50 ha Waldfläche ihre Einschlagstätigkeit vor allem beim Nadelstammholz, verglichen mit dem Jahr 2011, deutlich reduziert haben. In der Folge ging auch die Energieholzmenge zurück, da es sich dabei teilweise um Koppelprodukte aus dem Stammholzeinschlag handelt. Da sich die Holzpreise für Fichte und Kiefer weiterhin auf einem relativ hohen Niveau bewegten, kann ein Preisverfall als Grund für das geringere Holzaufkommen ausgeschlossen werden. Vielmehr scheint in Bayern ein Zusammenspiel verschiedener Faktoren diese Entwicklung zu bedingen.

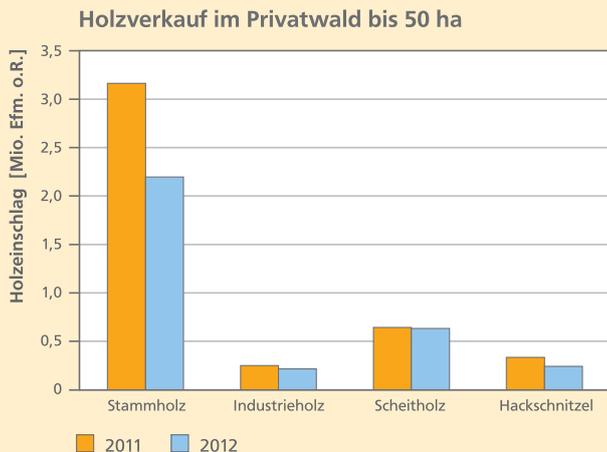


Abbildung 5: Verkaufsmengen im Privatwald bis 50 ha in den Jahren 2011 und 2012

Auf den ersten Blick mag es unlogisch erscheinen, dass der gute Holzpreis an sich bei dem einen oder anderen Waldbesitzer zu einer Absenkung der Einschlagmenge geführt haben könnte. Bedenkt man allerdings, dass 2012 bei einem Durchschnittspreis von 95 bis 99 €/Fm für Fichtenstammholz deutlich weniger Holz geschlagen werden musste als beispielsweise im Jahr 2010 (Durchschnittspreis 75 bis 83 €/Fm), um einen gleichhohen Ertrag zu erzielen, ist diese Annahme durchaus nicht abwegig.

Ein weiterer Grund für die geringere Holznutzung ist möglicherweise auch in einer Änderung des Steuerrechts zu sehen, welche ab Beginn des Forstwirtschaftsjahrs 2012/13 gegriffen hat. Diese betrifft die nicht buchführungspflichtigen, landwirtschaftlichen Betriebe mit Waldflächen bis 50 ha. Durch die Reduktion der vom Gesetzgeber anerkannten Werbungskostenpauschale erhöht sich das zu versteuernde Einkommen aus der Waldwirtschaft von 35 auf 45 % bei selbst geschlagenem Holz und von 60 auf 80 % beim Holzverkauf auf dem Stock.

Die Hauptursache dürfte allerdings in der derzeitigen finanzpolitischen Entwicklung in Europa zu suchen sein. Die allgegenwärtige Krisenstimmung trägt wesentlich zur Verunsicherung der Menschen bei und wirkt sich nicht zuletzt auch auf die Waldwirtschaft aus. So verleiten die extrem niedrigen Anlagezinsen auf dem Kapitalmarkt wohl kaum dazu, den Wald zu Bargeld zu machen, um dieses dann als Spareinlage zur Bank zu bringen. Ganz im Gegenteil: Der Wald erweist sich als eine der wenigen derzeit vorhandenen wertstabilen Anlagen. Die Tatsache, dass Waldbesitz zu einer geschätzten Kapitalanlage geworden ist, beweisen die häufigen Suchinserate in den Immobilienanteilen diverser Tageszeitungen. Derjenige, der bereits Waldbesitzer ist, kann sich somit glücklich schätzen, ein so begehrtes Gut sein Eigen zu nennen, ohne die derzeit teilweise dafür geforderten horrenden Preise bezahlen zu müssen.

Ferner ist die Beschaffung von Fremdkapital für geplante Investitionen derzeit so günstig wie noch nie. Wenn eine Investition in Sachwerte vorgesehen war, beispielsweise die An-

Die Holzeinschlagserhebung in Bayern - Hintergrund

Seit über zehn Jahren wird die Holzeinschlagserhebung für Bayern zentral von der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) durchgeführt. Grundlage für die Befragung zum Holzeinschlag ist das Agrarstatistikgesetz. Nach diesem Gesetz sind die Erzeugerbetriebe aller Besitzarten verpflichtet, jährlich Auskunft über die eingeschlagenen Holz mengen sowie den Schadholzanteil und die Schadensursache zu geben. 1999 wurde die LWF vom Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten beauftragt, die Erhebung des Holzeinschlags für den Privatwald in Bayern vorzunehmen. Zu diesem Zwecke wurde ein mit dem Waldbesitzerverband und dem Bauernverband abgestimmtes Erhebungsverfahren mittels Fragebogen entwickelt. Grundlegender Unterschied zur Erhebung in den anderen Bundesländern ist es, dass in Bayern die Teilnahme *freiwillig* erfolgt. Das bedeutet: Kein Waldbesitzer ist verpflichtet, den Fragebogen auszufüllen. Selbstverständlich werden die erhobenen Daten *anonym* behandelt, keinem Dritten zugänglich gemacht oder für andere Zwecke verwendet. Nachdem die Daten aller Fragebögen an der LWF zusammengefasst und berechnet wurden, wird das Ergebnis für Bayern an das Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung weitergeleitet. Über das Landesamt gehen die Daten an das Statistische Bundesamt, wo die Ergebnisse aller Bundesländer zusammengeführt und in der jährlichen Holzeinschlagsstatistik veröffentlicht werden. Um den gesetzlichen Auftrag erfüllen zu können, ist die LWF auf die Unterstützung der Waldeigentümer angewiesen.

schaffung einer neuen Maschine, ein Hausbau oder größere Renovierungsarbeiten, musste also nicht zwingend auf den Wald als Finanzquelle zugegriffen werden.

Sollte – wie angenommen – vor allem die Finanzkrise ausschlaggebend für den drastischen Rückgang der Einschlagsmenge im kleineren Privatwald sein, so steht zu befürchten, dass sich diese Entwicklung 2013 fortsetzen, wenn nicht sogar verschärfen wird.

Literatur

Bay. StMELF - Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Holzmarktberichte. <http://www.stmelf.bayern.de/wald/holz/004816/index.php> (aufgerufen am 24.10.2013)

BMELV - Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2013): Holzmarktbericht 2012 – Abschlussresultate für die Forst- und Holzwirtschaft. http://www.bmelv.de/DE/Landwirtschaft/Wald-Jagd/Holz/_texte/Holzmarktberichte.html des BMELV (aufgerufen am 24.10.2013)

Holger Hastreiter ist Mitarbeiter in der Abteilung »Waldbesitz, Beratung, Forstpolitik« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan. Holger.Hastreiter@lwf.bayern.de

Wie reagieren verschiedene Herkünfte der Kiefer auf Trockenheit?

Auswertung des Herkunftsversuches IUFRO 1982 zeigt Bandbreite der Reaktion

Steffen Taeger, Christian Zang, Mirko Liesebach, Volker Schneck und Annette Menzel

Unter den sich derzeit wandelnden Klimabedingungen ist insbesondere mit der Zunahme extremer Witterungsereignisse zu rechnen. Gerade solche Extremereignisse haben großen Einfluss auf das Wachstum und das Überleben unserer Waldbestände. Die wichtigste Anpassungsmaßnahme ist die Wahl der geeigneten Baumarten. Aufgrund der erheblichen innerartlichen Unterschiede ist hierbei jedoch zwingend die »Herkunftsfrage« zu beachten. Unsere Ergebnisse zeigen neben einer besonderen Anpassung südlicher Herkünfte an Trockenheit eine gute Eignung lokaler Herkünfte der Waldkiefer.

Durch den prognostizierten Klimawandel wird es zu einer weiteren Zunahme der Temperatur bis zum Ende des Jahrhunderts kommen, unabhängig davon, welches Szenario man dabei betrachtet (IPCC 2007). In Deutschland werden außerdem Verschiebungen in der saisonalen Niederschlagsverteilung erwartet, mit einer Abnahme der Niederschläge während des Sommers und einer Zunahme während des Winters (Spekat et al. 2007). Zusätzlich werden Extremereignisse in ihrer Häufigkeit und Intensität zunehmen und die Forstwirtschaft vor

neue Herausforderung stellen (Beniston et al. 2007). Eine der wichtigsten Anpassungsmöglichkeiten der Forstwirtschaft an den Klimawandel stellt die Baumartenwahl dar. Aber auch innerhalb der Baumarten – auf Ebene der Herkünfte – findet man deutliche Unterschiede bezüglich Wuchsformen, Wachstum oder der Reaktion auf Klimabedingungen. Herkunftsversuche, die im Forstbereich eine lange Tradition besitzen, gewinnen daher vor dem Hintergrund der Klimaveränderungen wieder neu an Bedeutung (Mátyás 1996).

Insbesondere bei der Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) ist dies äußerst spannend, denn innerhalb ihres Verbreitungsgebietes – dem größten unserer heimischen Baumarten – muss sie sich auf verschiedenartigen Standorten mit unterschiedlichsten Klimabedingungen zurechtfinden. Das erreicht die Waldkiefer durch eine große innerartliche genotypische Variation und große phänotypische Plastizität (Schütt und Stimm 2006). Wenn diese Faktoren nicht berücksichtigt werden, ist die Kiefer nach dem Ansatz der Klimahülle für die Zukunft als nicht anbaueignend eingestuft (Kölling 2007). Andere Untersuchungsergebnisse weisen dagegen auf eine gute Anpassung an extreme Bedingungen (z. B. Trockenheit) im Vergleich zu unseren übrigen Hauptbaumarten hin (Beck 2010; Zang 2012). Aus diesem Grund sollte die Diskussion über die Eignung der Kiefer um den wesentlichen Punkt der »Herkunftsebene« ergänzt werden. Dazu wurden im Projekt KLIP 10 »Trees in an extreme future« die bereits vorhandene Anpassung und die zukünftige Anpassungsfähigkeit verschiedener Kiefernherkünfte insbesondere im Hinblick auf extreme Witterungsereignisse analysiert. Neben Experimenten an Jungpflanzen im Gewächshaus (Taeger et al. 2013a) und im Freiland (Taeger et al. 2014) untersuchten wir die Reaktionen unterschiedlicher Waldkiefernherkünfte auf Extremereignisse an dem internationalen Kiefern-Herkunftsversuch IUFRO 1982 (Taeger et al. 2013b).



Abbildung 1: Ausgewählte Herkünfte und Versuchsstandorte mit dem natürlichen Verbreitungsgebiet der Kiefer nach EUFORGEN 2009 (Taeger et al. 2013b, Abdruck aller Abbildungen mit freundlicher Genehmigung des Elsevier Verlages)

Tabelle 1: Übersicht über die ausgewählten Herkünfte und Angaben zu den Ursprungsbeständen

Nr.	Land	Herkunft	Höhe (m ü. NN)	MAT (°C)	PPT (mm)
RUS2	Rußland	Kondežskoe	70	3,3	703
LV4	Litauen	Silene	165	5,5	650
PL6	Polen	Supra I	160	6,9	571
PL9	Polen	Bolevice	90	8,5	554
D10	Deutschland	Neuhaus	40	8,5	567
D11	Deutschland	Betzhorn	65	8,8	626
D12	Deutschland	Lampertheim	97	10,1	643
F14	Frankreich	Hagenau	157	10,0	657
S15	Schweden	Sumpberget	185	4,6	660
CZ16	Tschechien	Zahorie	160	9,5	623
BiH19	Bosnien-Herzegowina	Prusačka Rijeka	885	8,1	1009

MAT Jahresdurchschnittstemperatur; PPT Mittlerer Jahresniederschlag

Der Herkunftsversuch IUFRO 1982

Im Rahmen des internationalen Herkunftsversuchs IUFRO 1982 wurden ursprünglich mit 20 Herkünften der Kiefer Versuchsflächen in fünf Ländern angelegt. Eine ausführliche Beschreibung des gesamten Versuchs und Auswertungen früherer Untersuchungen finden sich bei Giertych und Oleksyn (1992), Schneck (2007) und Stephan und Liesebach (1996). Für unsere Untersuchung wählten wir elf Herkünfte an den zwei deutschen Standorten Waldsiefersdorf (östlich von Berlin) und Bensheim (nördlich von Mannheim) aus (Abbildung 1, Tabelle 1). Beide Standorte stocken auf Braunerden aus reinem Sand. Waldsiefersdorf (52 m ü. NN) befindet sich mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von 8,7 °C und Jahresniederschlägen von 538 mm am warm-trockenen Rand der Klimahülle der Kiefer; Bensheim (94 m ü. NN) mit 10,7 °C Jahresdurchschnittstemperatur und Jahresniederschlägen von 603 mm liegt schon außerhalb ihrer Klimahülle. Die Vegetationsperiode ist in Bensheim mit 295 Tagen 33 Tage länger als in Waldsiefersdorf.

Die Versuche wurden in Waldsiefersdorf im Jahr 1984 mit zweijährigen Pflanzen und in Bensheim 1986 mit dreijährigen Pflanzen angelegt. Jede Herkunft wurde in vier Blöcken (je 11 x 11 Bäume) im Pflanzabstand 1,5 x 1,5 m gepflanzt. Beide Bestände waren bis zu unseren Messungen noch nicht durchforstet, in Bensheim wurden im Jahr 2008 Rückegassen angelegt.

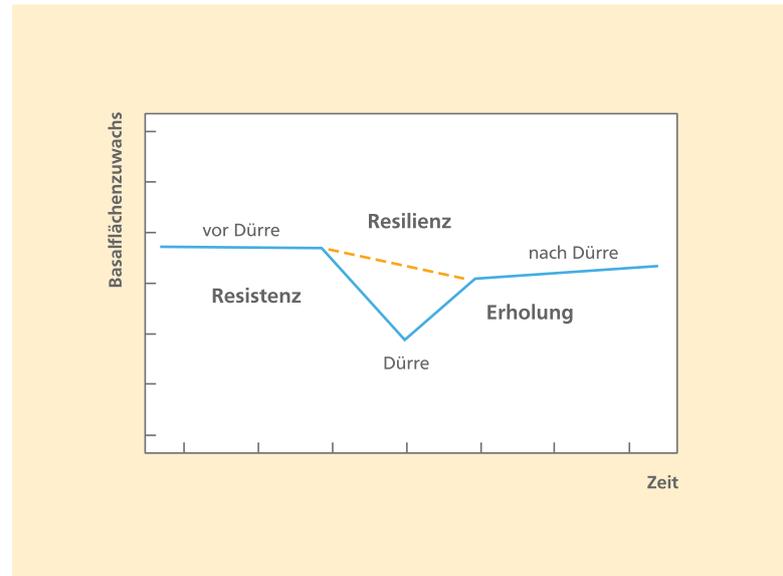


Abbildung 2: Toleranzindizes (verändert nach Lloret et al. 2011)

Methodik

Da das Zuwachsverhalten von Bäumen als guter Indikator für ihre Vitalität gilt, lässt sich rückblickend anhand des Baumwachstums die Toleranz gegenüber vergangenen Extremereignissen analysieren (Eilmann und Rigling 2012). Neben der Messung von Baumhöhen und der Brusthöhendurchmesser wurden daher an insgesamt 142 Bäumen in Waldsiefersdorf und 132 Bäumen in Bensheim Stammscheiben in 1,30 m Höhe gewonnen und die Jahrringbreiten ermittelt. Um das jährliche Höhenwachstum zurückzuvollziehen, wurden die jährlichen Triebblängen aller Probestämme rückgemessen. Zusammen mit Klimadaten unmittelbar benachbarter Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes prüften wir für beide Standorte, welche Beziehung zwischen den dort herrschenden Witterungsparametern und dem Wachstum besteht. Mit dem Wasserhaushaltsmodell »Thorntwaite water balance model« (McCabe und Markstrom 2007) identifizierten wir für Bensheim das Jahr 2003 und für Waldsiefersdorf das Jahr 2006 als jeweils extremstes Trockenjahr. Die Wachstumsreaktion der Herkünfte auf diese Dürreextreme beurteilten wir dann mit Hilfe von Toleranzindizes nach Lloret et al. (2011) (Abbildung 2). Neben der *Resistenz* und der *Erholungsreaktion* berechneten wir die *Resilienz* als Verhältnis des Wachstums nach dem Dürreereignis zu dem Wachstum vor dem Dürreereignis (Betrachtungszeitraum: drei Jahre). Abschließend wurden die Herkünfte anhand der multivariaten Archetypenanalyse (Cutler und Breiman 1994) einer Gesamtbeurteilung unterzogen.

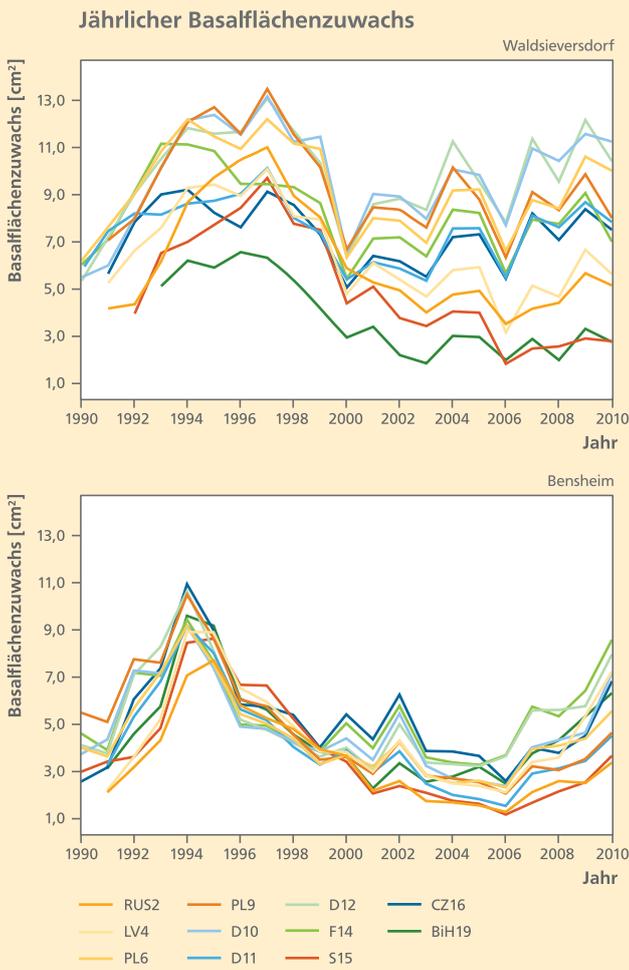


Abbildung 3: Jährlicher Basalflächenzuwachs aller Herkunftse an beiden Standorten; oben Waldsiefersdorf, unten Bensheim (Taeger et al. 2013b)

Klima beeinflusst Basalflächenzuwachs

Standortsunterschiede

Der jährliche Basalflächenzuwachs (jährlicher Kreisflächenzuwachs) unterscheidet sich besonders stark zwischen den Herkunftse in Waldsiefersdorf (Abbildung 3 oben). Im Gegensatz dazu können die dort wachstumskräftigeren Herkunftse aus Deutschland und Polen in Bensheim ihr Potenzial weniger deutlich zeigen (Abbildung 3 unten). Im Vergleich zu Waldsiefersdorf liegen die Zuwächse der Herkunftse in Bensheim trotz längerer Vegetationsperiode auf niedrigerem Niveau enger zusammen. Diese generellen Zuwachsunterschiede können hauptsächlich auf die klimatischen Bedingungen beider Standorte zurückgeführt werden. Trotzdem wird auch in Bensheim von fast allen Herkunftse die I. Bonität nach der Ertragstafel von Wiedemann erreicht.

Resilienz der Herkunftse

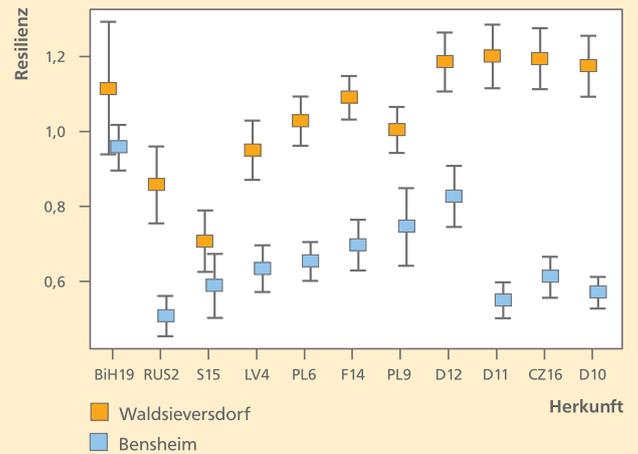


Abbildung 4: Resilienz der Herkunftse an beiden Versuchsstandorten (Taeger et al. 2013b)

Frühsommer bestimmt Dickenwachstum

Wasserverfügbarkeit im Frühsommer des aktuellen Jahres ist besonders wichtig für das Dickenwachstum (Zang 2012). Ein Wasserdefizit zwischen Mai und Juli, berechnet als die Differenz aus potenzieller und aktueller Evapotranspiration, reduziert den Basalflächenzuwachs aller Herkunftse auf beiden Standorten signifikant. Ein schwächerer Zusammenhang besteht dagegen zwischen dem Wasserdefizit und dem Höhenwachstum. Denn neben den Witterungsbedingungen während der Streckung des Sprosses im Frühling ist für das Höhenwachstum auch die Phase der Knospenbildung im Vorjahr entscheidend.

Dauer und Zeitpunkt sind entscheidend

Bei der Untersuchung der Reaktion des Baumwachstums auf die beiden Dürrejahre wurde deutlich, wie sehr diese von der Dauer und des Zeitpunktes des Auftretens des Dürreereignisses abhängt. In Bensheim hatte das Extremjahr 2003 mit seiner lang andauernden Trockenheit in Verbindung mit dem zusätzlich trockenem Jahr 2004 eine deutliche Reduktion des Höhenzuwachses 2004 zur Folge. Im Gegensatz dazu war 2006 in Waldsiefersdorf vor allem der Frühsommer von extremer Trockenheit geprägt. Durch den dann aber weniger trockenem Spätsommer und einem ausreichend feuchten Frühjahr 2007 kam es hier nicht zu einem Einbruch im Höhenzuwachs.

Die Resilienz beschreibt das Verhältnis Basalflächenzuwachs nach zu Basalflächenzuwachs vor dem Dürreereignis. Die Kiefernherkunftse unterscheiden sich hinsichtlich ihres Resilienzverhaltens zwischen den beiden Standorten und Trockenjahren sehr deutlich (Abbildung 4). In Waldsiefersdorf erreichen die meisten Herkunftse nach dem Dürreereignis wieder ihr vorheriges Wachstumsniveau oder übertrafen die-

Tabelle 2: Ergebnis der Archetypen-Analyse

Nr.	Herkunft	Übereinstimmung mit erwünschtem Archetyp
D12	Lampertheim	1,00
D10	Neuhaus	1,00
F14	Hagenau	1,00
PL9	Bolewice	0,93
PL6	Supra I	0,89
CZ16	Zahorie	0,82
D11	Betzhorn	0,64
LV4	Silene	0,42
RUS2	Kondežskoe	0,02
S15	Sumpberget	0
BiH19	Prusačka Rijeka	0

ses sogar (Resilienz $\geq 1,0$). In Bensheim bleiben die Herkünfte im Mittel bei nur etwa 65 % des Zuwachses vor dem Dürreereignis. Auffällig ist das besonders gute Abschneiden der südlichen Herkunft aus Bosnien-Herzegowina (BiH19), die in Bensheim die höchste Resilienz auf das Trockenjahr 2003 zeigt. Sie ist offensichtlich an Trockenereignisse besonders angepasst. In Waldsiefersdorf übertreffen die deutschen Herkünfte und die tschechische Herkunft das Wachstumsniveau vor 2006 besonders deutlich. Insgesamt erscheinen auch die jeweils lokalen Herkünfte (Waldsiefersdorf D10, Bensheim D12) mit ihrer überdurchschnittlichen Resilienz als für diese Bedingungen gut gerüstet.

Lokale Herkünfte bestens angepasst

Die Betrachtung der Resilienz als relative Reaktion lässt das Zuwachsniveau der jeweiligen Herkunft unberücksichtigt. Um dies bei der Interpretation mit einzubeziehen, führten wir eine Archetypen-Analyse durch. Dabei wurde eine hypothetische Herkunft als »erwünschter Archetyp« errechnet, der alle erwünschten Eigenschaften einer geeigneten Herkunft in sich vereint: eine hohe Resilienz, ein hohes Höhen- und Durchmesserwachstum sowie ein großes Stammvolumen. Tabelle 2 zeigt die Übereinstimmung der beobachteten Herkünfte mit dem erwünschten Archetyp, die einfach als Ranking interpretiert werden kann. Da die besondere Anpassung an Trockenheit der Herkunft aus Bosnien-Herzegowina (BiH19) mit dem insgesamt niedrigsten Wachstum einhergeht, ist sie alles in allem als für Bayern ungeeignet einzustufen. Dies gilt auch für die nördlichen Herkünfte RUS2 und S15. Die höchste Übereinstimmung mit dem erwünschten Archetypen und damit die insgesamt beste Anpassung an die herrschenden Bedingungen weisen die lokalen Herkünfte D12 »Lampertheim« des Versuchsstandorts in Bensheim und D10 »Betzhorn« des Versuchsstandorts Waldsiefersdorf zusammen mit der französischen Herkunft F14 auf. Die Ergebnisse bestätigen die Bedeutung lokaler Effekte für spezifische Anpassungen (Alia et al. 2001).

Fazit

Die Ergebnisse demonstrieren eindrücklich die innerartliche Variation der Waldkiefer. Die Herkunftsfrage ist deshalb in der Diskussion über zukünftige Baumarteignungen unbedingt zu berücksichtigen (Konnert 2007). Obwohl wir für die südliche Herkunft BiH19 eine spezielle Anpassung an Trockenheit nachweisen können, dürften ihr insbesondere lokale Herkünfte weiterhin überlegen sein, da neben der physiologischen Trockenheitstoleranz auch der ökonomische Aspekt der Ertragsleistung für die Beurteilung der Baumarteignung bei Klimawandel herangezogen werden muss.

Literatur

- Alia, R.; Moro-Serrano, J.; Notivol, E. (2001): Genetic Variability of Scots Pine (*Pinus sylvestris*) Provenances in Spain: Growth Traits and Survival. *Silva Fennica* 35, S. 27–38
- Beck, W. (2010): Auswirkungen von Trockenheit und Hitze auf den Waldzustand in Deutschland – Waldwachstumskundliche Ergebnisse der Studie im Auftrag des BMELV. In: Nagel, J. (Hrsg.): DVFFA- Sektion Ertragskunde, Beiträge zur Jahrestagung 2010, S. 56–65
- Beniston, M.; Stephenson, D.B.; Christensen, O.B.; Ferro, C.A.T.; Frei, C.; Goyette, S.; et al. (2007): Future extreme events in European climate: an exploration of regional climate model projections. *Climatic Change* 81, S. 71–95
- Cutler, A.; Breiman, L. (1994): Archetypal analysis. *Technometrics* 36, S. 338–347
- Eilmann, B.; Rigling, A. (2012): Tree-growth analyses to estimate tree species' drought tolerance. *Tree Physiology* 32, S. 178–187
- EUFORGEN (2009): Distribution of Scots pine (*Pinus sylvestris*). www.euforgen.org. Abgerufen am 20. April 2012
- Giertych, M.; Oleksyn, J. (1992): Studies on genetic variation in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) coordinated by IUFRO. *Silvae Genetica* 41, S. 133–143
- IPCC (Hrsg.) (2007): Fourth assessment report: climate change 2007: Working group I report. The physical science basis, Geneva, Switzerland
- Kölling, C. (2007): Klimahüllen für 27 Waldbaumarten. *AFZ-Der Wald* 62, S. 1242–1245
- Konnert, M. (2007): Bedeutung der Herkunft beim Klimawandel. *LWF aktuell* 60, S. 38–39
- Lloret, F.; Keeling, E.G.; Sala, A. (2011): Components of tree resilience: effects of successive low-growth episodes in old ponderosa pine forests. *Oikos* 120, S. 1909–1920
- Mátyás, C. (1996): Climatic adaptation of trees: rediscovering provenance tests. *Euphytica* 92, S. 45–54
- McCabe, G.J.; Markstrom, S. (2007): A monthly water-balance model driven by a graphical user interface. U.S. Geological Survey Open-File report, 6 S.
- Schneck, V. (2007): Wachstum von Kiefern unterschiedlicher Herkunft - Auswertung der Kiefernherkunftsversuche im nordostdeutschen Tiefland. In: Ministerium für Ländliche Entwicklung, U.u.V.(L.B. (Hrsg.), Die Kiefer im nordostdeutschen Tiefland – Ökologie und Bewirtschaftung. XXXII. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe XXXII, S. 374–382

Waldbirkenmaus im Bayerischen Wald wieder entdeckt



Foto: Dr. Richard Kraft

Ein außergewöhnlicher Fund ist Kleinsäugerexperten im Auftrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) im Bayerischen Wald gelungen: In der Gemeinde Neureichenau (Lkr. Freyung-Grafenau) wurden zwei Exemplare der extrem seltenen Waldbirkenmaus (*Sicista betulina*) wiederentdeckt. Bei den gefundenen Tieren handelt es sich um ein erwachsenes und ein Jungtier. Die beiden männlichen Mäuse sind nur 6,5 bzw. 5 cm groß, ihre Schwänze sind gut doppelt so lang und sind eine wichtige Kletterhilfe. Ein weiteres eindeutiges Merkmal ist der schwarze Aalstrich auf dem Rücken. Der Entdeckung gingen systematische Untersuchungen im Rahmen der europäischen Fauna-Flora-Habitat-(FFH-)Richtlinie voraus. Begleitet wurden diese von Mitarbeitern der Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald und den Bayerischen Staatsforsten, Forstbetrieb Neureichenau. Auch die örtliche Bevölkerung hat durch Hinweise an der Suche nach einem der seltensten Säugetiere Deutschlands mitgewirkt.

Seit ihrem ersten Nachweis in Bayern im Jahre 1950 wurde die Waldbirkenmaus lediglich drei Mal im Landkreis Freyung-Grafenau (zuletzt 1994) und drei Mal im Landkreis Oberallgäu (zuletzt 2000) gefunden. Weitere Nachweise in Deutschland sind nur aus Schleswig-Holstein bekannt. Die Waldbirkenmaus war während der letzten Eiszeit (Würm) zwischen dem Nordrand der Alpengletscher und dem Südrand der skandinavischen Gletscher weit verbreitet. Heutzutage ist sie ein Charaktertier der Wald- und Waldsteppenzone Nordeuropas und Asiens. Das geschlossene Verbreitungsgebiet reicht von Südfinnland, den Baltischen Staaten, Ostpolen und Weißrussland nach Osten bis zum Ural und Kaukasus. Die jüngste Wiederentdeckung im Bayerischen Wald liegt tiergeographisch am westlichen Rand der Hauptverbreitung dieser Art.

In der Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns ist die Waldbirkenmaus in Kategorie G eingestuft. Das bedeutet, ihr Status ist unbekannt, es wird aber von einer Gefährdung ausgegangen. Das LfU plant in den nächsten Jahren weitere Untersuchungen, um mehr über die Größe und den Zustand der Population sowie das Verbreitungsgebiet der seltenen Maus zu erfahren. Mit den Erkenntnissen können in Zukunft gezielt Hilfsmaßnahmen im Rahmen der bayerischen Biodiversitätsstrategie entwickelt werden. red

Schütt, P.; Stimm, B. (2006): *Pinus sylvestris* L. In: Lang, U.M. (Hrsg.) - Enzyklopädie der Holzgewächse, Handbuch und Atlas der Dendrologie, 45th edn, Wiley-VCH Weinheim, 32 Seiten

Spekat, A.; Enke, W.; Kreienkamp, F. (2007): Neuentwicklung von regional hochaufgelösten Wetterlagen für Deutschland und Bereitstellung regionaler Klimaszenarien mit dem Regionalisierungsmodell WETTREG 2005 auf der Basis von globalen Klimasimulationen mit ECHAM5/MPI – OM T63L31 2010 bis 2100 für die SRES-Szenarien B1, A1B und A2. Projektbericht im Rahmen des F+E-Vorhabens 204 41 138 »Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland – Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland«. Mitteilungen des Umweltbundesamtes. Dessau

Stephan, B.R.; Liesebach, M. (1996): Results of the IUFRO 1982 Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Provenance Experiment in Southwestern Germany. *Silvae Genetica*. 45, S. 342–349

Taeger, S.; Fussi, B.; Konnert, M.; Menzel, A. (2013a): Genetic structure and drought induced effects on European Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings. *European Journal of Forest Research* 132, S. 481–496

Taeger, S.; Zang, C.; Liesebach, M.; Schneck, V.; Menzel, A. (2013b): Impact of climate and drought events on the growth of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) provenances. *Forest Ecology and Management*. 307, S. 30–42

Taeger, S.; Sparks, T.; Menzel, A. (2014): Effects of advanced temperature and drought manipulations on Scots pine seedlings. In Vorbereitung

Zang, C. (2012): Wachstumsreaktion von Baumarten in temperierten Wäldern auf Sommertrockenheit: Erkenntnisse aus einem Jahrringnetzwerk. *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft* 97, S. 29–46

Die Auswertung des Versuches erfolgte innerhalb des Projektes KLIP 10 »Trees in an extreme future« mit freundlicher Unterstützung des Thünen Instituts. Das Projekt wird von der Bayerischen Forstverwaltung finanziert.

Steffen Taeger ist Mitarbeiter der Abteilung »Boden und Klima« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und promoviert am Fachgebiet Ökologikologie der Technischen Universität München zum Thema »Auswirkungen extremer Witterungsereignisse auf Herkünfte der Kiefer«.

Dr. Christian Zang ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Ökologikologie.

Dr. Mirko Liesebach ist Leiter, Volker Schneck ist Mitarbeiter des Forschungsbereichs Herkunfts- und Züchtungsforschung des Thünen Instituts für Forstgenetik.

Prof. Dr. Annette Menzel leitet das Fachgebiet Ökologikologie der Technischen Universität München.

Korrespondierender Autor: Steffen.Taeger@lwf.bayern.de

Satellitengestützte Fernerkundung: Praxistaugliche Informationen für die Zukunft

Neue Fernerkundungsprojekte an der LWF

A. Wallner, M. Immitzer, V. Koch, K. Einzmann, N. Pinnel, C. Atzberger, M. Frost, M. Kanzian, A. Müller, P. Reinartz und R. Seitz

Seit Jahren greifen die Fernerkundungsexperten der LWF zur Erfassung von forstlichen Parametern zu digitalen Luftbildern. Diese liefern preiswerte, hochaufgelöste Informationen. In letzter Zeit werden zunehmend forstliche Informationen auf größerer Maßstabsebene bis hin zur Gesamtfläche Bayerns benötigt. Die hierfür notwendigen Bilddaten können Satellitensysteme liefern. Diese bieten durch ihre großflächigen Abbildungsformate und hohe Wiederholungsfrequenz große Vorteile. Nachteilig ist die im Vergleich zu flugzeuggetragenen Sensoren geringere räumliche Auflösung. Zukünftige Satellitensysteme werden im Rahmen von EU-Initiativen Daten liefern, die den Verwaltungen kostenlos zur Verfügung stehen. An der LWF hat sich ein kompetentes, länderübergreifendes Konsortium aus Wissenschaft und forstlicher Praxis im Rahmen von fünf Forschungsprojekten vereint, um die Möglichkeiten der Bereitstellung großflächiger Datengrundlagen unter anderem für forstliche Planungsaufgaben zu untersuchen.

Internationale Projektpartner sind mit im Team

Die Fernerkundungsprojekte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) verfolgen das Ziel, möglichst viele der von der forstlichen Praxis benötigten Informationen über die Waldfläche effizient und nachhaltig zu erfassen. Hierzu ist der Zusammenschluss von wissenschaftlichen Institutionen und forstlichen Praktikern von größter Bedeutung. Damit kann die Praxistauglichkeit der entwickelten Verfahren gewährleistet werden. Das gewählte deutsch-österreichische Projektkonsortium setzt sich aus den folgenden Partnern zusammen:

- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF): Abteilung Informationstechnologie
- Bayerische Staatsforsten AÖR (BaySF): Bereich Informations- und Kommunikationstechnik
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR): Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum (DFD) – Abteilung Landoberfläche, Institut für Methodik der Fernerkundung (IMF) – Abteilung Photogrammetrie und Bildanalyse

- Österreichische Bundesforste AG (ÖBf)
- Universität für Bodenkultur, Wien (BOKU): Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation (IVFL)

Abbildung 1: Der Satellit WorldView-2 (rechts) liefert aus einer Höhe von etwa 770 km Bilder in einer Auflösung von 0,5 m bis 2 m. (unten): WorldView-2 Szene aus dem Bereich Monheim (Schwaben), dargestellt in den Spektralbändern Near Infrared 2, Near Infrared 1 und Red Edge



Welche Forschungsziele sollen erreicht werden?

In den kommenden drei Jahren ist eine Erfassung großräumiger Aussagen über die Baumartenverteilung in Bayerns Wäldern und über ihren Gesundheitszustand vorgesehen. Darüber hinaus sollen auch dendrometrische Kenngrößen wie Beschirmungsgrad, Baumhöhen und Lückigkeit etc. erfasst werden. Mit diesen Ergebnissen sollen die Aussagefähigkeit von Großrauminventuren wie zum Beispiel der Bundeswaldinventur (BWI) gesteigert und Vitalitätsuntersuchungen wie beispielsweise die Waldzustanderhebung (WZE) unterstützt werden. Für die Erreichung der Vorhaben kommen neben Hyperspektraldaten und Landsat-Szenen vor allem auch WorldView-2 Daten zum Einsatz. Dieser kommerzielle Satellit liefert seit Anfang 2010 räumlich hochauflösende Daten in acht Spektralkanälen (Abbildungen 1 und 2). Bei senkrechter Aufnahme beträgt die Bodenauflösung des panchromatischen Kanals 50 cm und die der multispektralen Kanäle 200 cm. Zusätzlich zu den vier üblichen Kanälen – Blue, Green, Red und Near Infrared 1 – stehen vier weitere Kanäle – Coastal, Yellow, Red Edge und Near Infrared 2 – zur Verfügung, die ein großes Potenzial für vegetationskundliche Fragestellungen versprechen.

Abgrenzung und Identifikation von Baumarten (Pilotstudie TreelDent)

Anknüpfend an die positiven Erfahrungen des IVFL (Wien) mit der kleinräumigen Klassifikation von Einzelbäumen auf Basis von WorldView-2 Daten (Immitzer et al. 2012a und 2012b) wurde in dieser bereits abgeschlossenen dreimonatigen Pilotstudie eine flächendeckende Umsetzung untersucht. Ziel war die Entwicklung eines semi-automatischen, computergestützten Verfahrens zur Identifikation der Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Buche und Eiche aus WorldView-2 Daten. Ein solches Verfahren ist für das weiter unten beschriebene Folgeprojekt TreeIdent Fi/Kie unabdingbar.

In der Pilotstudie wurden drei unterschiedliche Verfahren getestet. Zwei Untersuchungsgebiete wurden analysiert: Traunstein (Oberbayern) und Rosalia (Niederösterreich). Von diesen Gebieten waren sowohl aktuelle WorldView-2 Szenen vorhanden als auch ausreichend Referenzinformationen. Der erste Ansatz untersuchte die Brauchbarkeit der Reflexionsinformation einzelner Pixel. Für die beiden anderen Ansätze wurden dagegen objektbasierte Verfahren untersucht. Hierfür wurden einerseits regelmäßige Objekte in Form eines Rasters abgegrenzt, andererseits wurden Objekte durch eine automatisierte Segmentierung erzeugt (Software Trimble eCognition). Die Größe der Objekte war so gewählt, dass mehrere benachbarte Bäume derselben Baumart möglichst zusammen, als Bestände oder Teile von Beständen, abgegrenzt wurden.

Da für das Folgeprojekt TreeIdent Fi/Kie eine flächendeckende Klassifizierung der WorldView-2 Szenen unabdingbar ist, wurden zu den oben genannten Hauptbaumarten – abhängig vom Gebiet – weitere Baumarten ins Modell mitaufgenommen. Zusätzlich wurden die Klassen Straße, Wiese und offe-

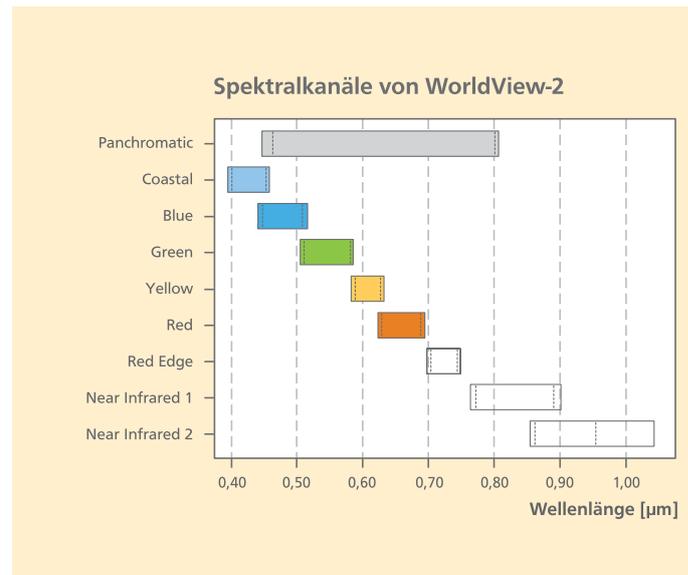


Abbildung 2: Die spektralen Bänder des WorldView-2 Satellitensystems (Immitzer et al. 2012 b)

ner Boden hinzugefügt. Die Klassifikation erfolgte mit Random Forest (RF), einem nichtparametrischen Klassifizierungsverfahren, welches auf einer Vielzahl von Entscheidungsbäumen aufbaut (Breiman 2001). Die objektbasierten Verfahren zeigten dabei mit Gesamtgenauigkeiten um 90 % deutlich bessere Ergebnisse als der pixelbasierte Ansatz (Gesamtgenauigkeit 73 %). Die durch Segmentierung erzeugten Objekte zeichneten sich bei der flächendeckenden Anwendung durch eine höhere Klassenreinheit aus, wodurch diesem Ansatz, trotz höherer Bearbeitungsintensität, der Vorzug für die weiteren Arbeiten gegeben wird (Immitzer und Atzberger 2013).

Flächendeckende Kartierung der Fichten- und Kiefern-Vorkommen in Bayern (TreelDent Fi/Kie)

Das 13-monatige Projekt zur Identifikation anpassungsnotwendiger Fichten- und Kiefernbestände auf Basis von digitalen Standortinformationen und Satellitendaten mit dem Kürzel »TreeIdent Fi/Kie« dient der bayernweiten Erfassung von Fichten- und Kiefern-vorkommen. Diese sollen in einem regelmäßigen 100 m x 100 m Raster abgeleitet werden. Die Fichten- und Kiefernanteile sollen dabei prozentual in den 1 ha Zellen ermittelt werden. Die daraus resultierende thematische Baumarten-Karte (Fichte, Kiefer, sonstige Baumarten, Offenland) bietet zum Beispiel über das Bayerische Wald-Informationssystem (BayWIS) die Möglichkeiten, durch Kombination mit Standortinformationen und Baumarteneignungskarten, Brennpunktgebiete zu lokalisieren, um eine gezielte Beratung bzw. Unterstützung der Waldbesitzer durchführen zu können. Des Weiteren soll die geplante Baumarten-Karte eine Grundlage für die Verschneidung mit Großrauminventuren darstellen und der Durchführung von langfristigen Monitoringkonzepten dienen.

Für die Erstellung der thematischen Karten soll eine zweistufige Methodik zum Einsatz kommen. Ein wesentlicher Faktor für den Klassifizierungserfolg stellen dabei die Referenzdaten dar. Sie müssen in guter Qualität und ausreichendem Umfang vorhanden sein. Dies wird durch die Zurverfügungstellung der Inventurdaten von Seiten der BaySF ermöglicht. Als weitere Zusatzinformationen zur Abgrenzung der Waldfläche stehen die »Tatsächliche Nutzung« sowie Orthophotos und digitale Geländemodelle des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation (LVG) zur Verfügung.

Unter Nutzung dieser Referenz- und Zusatzinformationen werden in einem ersten Schritt kleinflächige Baumarten-Karten aus WorldView-2 Szenen generiert. Die Methodik dazu basiert auf den Ergebnissen der oben vorgestellten Pilotstudie. Die Baumarten-Karten werden verteilt über die Waldfläche Bayerns erstellt, in enger Anlehnung an die forstlichen Wuchsgebiete (circa 25 Karten mit einer Fläche von jeweils 350 km²). Um ein kostensparendes Verfahren zu gewährleisten, werden die aus kommerziellen WorldView-2 Daten abgeleiteten Baumarten-Karten in einem zweiten Schritt als Trainingsflächen für frei verfügbare Landsat-Daten verwendet. Diese Landsat-Daten haben zwar eine deutlich gröbere Auflösung als die WorldView-2 Daten (30 m x 30 m), stehen dafür jedoch flächendeckend (und kostenfrei) zur Verfügung. Entsprechend der Verteilung der WorldView-2 Szenen entstehen mehrere sich überlappende und über ganz Bayern verteilte Baumartenkarten, die letztendlich zu einer Karte verschmolzen werden. Neben dem Vergleich der einzelnen Klassifikationsergebnissen in den Überlappungsbereichen der Teilgebiete ist auch eine stichprobenartige Überprüfung der Klassifikationsergebnisse geplant.

Ableitung von Baumhöhen und Lücken aus Stereo-Satellitendaten (SAPEX-SAT)

Im Projekt »SAPEX-SAT« werden die forstliche Charakterisierung anpassungsnotwendiger Waldbeständen sowie die Regionalisierung von Großrauminventuren auf Basis von Satellitendaten untersucht. Das Hauptziel in dem 17-monatigen Projekt ist die Generierung von Oberflächenmodellen aus stereoskopischen WorldView-2 Satellitendaten. Hierbei soll die Verwendbarkeit dieser Modelle in Bezug auf die Regionalisierung von Großrauminventuren (BWI) geprüft werden. Das Augenmerk liegt dabei auf der Ableitung von dendrometrischen Kenngrößen wie Höhe, Lückigkeit, Beschirmung, Stammzahl, mittlerer Stammdurchmesser und Schichtung. Grundlage für die Studie liefert das Projekt E49 »Semi-automatische Parameterextraktion aus digitalen Luftbilder« (SAPEX-DLB), das seit 2010 an der LWF durchgeführt wird (Straub und Stepper 2013). Die Untersuchungen werden in folgenden Gebieten der aufgeführten Regierungsbezirke durchgeführt:

- Oberbayern: Stadtwald Traunstein (Testgebiet in SAPEX-DLB, hohe Datendichte)
- Schwaben im Bereich von Monheim (Testgebiet in SAPEX-DLB)
- Unterfranken in der Umgebung von Gerolzhofen (Testgebiet in SAPEX-DLB, hohe Anzahl an BWI-Punkten)

Zur Verifizierung der erzeugten Produkte werden die vom Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LVG) zur Verfügung gestellten Laserscanningdaten, Luftbilder und digitalen Geländemodelle verwendet. Für die Umsetzung der Regionalisierung auf Landkreis- und Regierungsbezirksebene stehen die Daten der dritten Bundeswaldinventur zur Verfügung.

Bei der Schätzung dendrometrischer Kenngrößen aus Fernerkundungsdaten kommen aktuell zwei unterschiedliche Modellansätze zur Anwendung: Schätzung von Einzelbaummerkmalen sogenannter Einzelbaumverfahren bzw. Schätzung von Bestandeskennwerten (Hyypä et al. 2008). Das erstgenannte Verfahren benötigt in der Regel sehr detaillierte Daten und ist durch erheblichen Bearbeitungsaufwand gekennzeichnet. Der zweite Ansatz lässt hingegen eine rasche Umsetzung auf größerer Fläche zu und deckt sich mit den Anforderungen der forstlichen Praxis, die gewonnenen Informationen auf Bewirtschaftungseinheiten zu erhalten (Felbermeier 2010). Bei ausreichender Verfügbarkeit aktueller und georeferenzierter Inventurpunkte können Zusammenhänge zwischen Fernerkundungsmerkmalen und dendrometrischen Kenngrößen an den Stichprobenpunkten untersucht und quantifiziert werden. Diese Zusammenhänge können zur Regionalisierung von Waldinventurergebnissen genutzt werden. Unter Regionalisierung wird hierbei die Übertragung der Stichprobeninformationen auf die gesamte Waldfläche mittels Hilfsinformationen aus Fernerkundungsdaten verstanden. Zur Schätzung können sowohl Regressionsanalysen (z.B. Hollaus et al. 2009) als auch nichtparametrische Verfahren wie k-nearest neighbor (z.B. Koukal et al. 2010) eingesetzt werden.

Fernerkundungsbasierte Erfassung der Baumvitalität (VitTree)

Im Rahmen der semi-automatischen Baumartenerfassung im laufenden LWF-Projekt SAPEX-DLB (Straub und Stepper 2013) wurden konkrete Hinweise geliefert, dass sich Vitalitätsunterschiede von Waldbäumen auch in der Reflexion im Wellenlängenbereich des nahen Infrarot-Kanals digitaler Luftbilder bemerkbar machen. Auswertungen von WorldView-2 Daten am IVFL haben ebenfalls vielversprechende Ergebnisse bezüglich der frühzeitigen Detektion von Vitalitätsverlusten bei Fichten gezeigt (Immitzer und Koukal 2011).

Auf diesen Erkenntnissen aufbauend, soll mit dem 30-monatigen Projekt »VitTree« eine Methodik entwickelt werden, die großräumige Aussagen mittleren bis hohen Detaillierungsgrades über die aktuelle Vitalität von Waldbäumen ermöglicht. In dem Projekt soll untersucht werden, in welchem Ausmaß und ab welchem Zeitpunkt Veränderungen an bzw. in den Assimilationsorganen von Waldbäumen mit Fernerkundungsdaten automatisiert erfasst werden können. Optimal wäre eine frühzeitige Erfassung, also möglichst bevor sie für das menschliche Auge zum Beispiel im Gelände erkennbar sind. Die zu entwickelnde Methodik soll robust genug sein, um Praktiker in die Lage zu versetzen, die betroffenen bzw. gefährdeten Bäume bzw. Baumgruppen vor Ort eindeutig und frühzeitig identifizieren zu können. Bezüglich der Daten wird neben der ho-

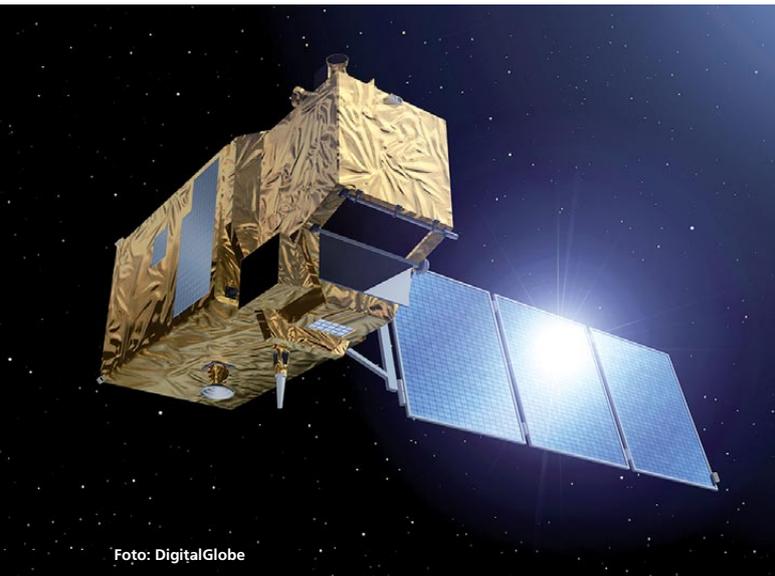


Foto: DigitalGlobe

Abbildung 3: Sentinel-2 ist ein Erdbeobachtungssatellit des Copernicus-Programmes der ESA. Der 1,2 t schwere Satellit umkreist die Erde in einer Höhe von circa 786 km und liefert Bilder mit einer räumlichen Auflösung von 10 bis 60 m. Quelle: ESA / P. Carril

hen spektralen auch auf hohe zeitliche Auflösung gesetzt. Dadurch sollen wichtige Erkenntnisse bezüglich der Eignung zukünftig verbesserter multi- und hyperspektraler Satellitendaten (unter anderem Sentinel-2 und EnMap) gewonnen werden. Im Rahmen des Projektes werden einerseits kleinräumige Zeitreihenanalysen mittels flugzeuggetragenen Hyperspektraldaten vorgenommen. Desweiteren kommen für großflächige Anwendungen wieder WorldView-2 Daten zum Einsatz.

In dem kleinräumigen experimentellen Ansatz wird versucht, über die gezielte Schwächung von Fichten durch Ringelung Erkenntnisse über die Auswirkung der Vitalitätsveränderung auf das spektrale Reflexionsverhalten zu ermitteln. Die geschwächten Bäume werden wöchentlich vom DLR mittels Hyperspektralscanner befliegen und parallel durch terrestrische Kronenansprüche auf visuelle Veränderungen wie Vergilbung, Nadelverlust und Schädlingsbefall hin überprüft. Zusätzlich werden die Spektren von Nadelproben im Spektrometerlabor analysiert. Hierfür wird ein sonnenseitiger Ast von circa 1 m Länge zwischen dem siebten und zwölften Quirl durch Baumsteiger entnommen und die letzten vier Nadeljahrgänge untersucht.

Für die großflächigere Untersuchung wurden Flächen ausgewählt, die unterschiedliche Baumartenzusammensetzungen besitzen und in denen bereits das Auftreten von biotischen Kalamitäten registriert wurden. Zu den Gebieten zählen Bayerisch Eisenstein im Bayerischen Wald (Borkenkäfer), Unterfranken (Eichenprozessionsspinner, Eichenwickler) und Wildalpen in der Steiermark (ÖBf) (Borkenkäfer). In diesen Gebieten sollen die aus der künstlich verursachten Schwächung gewonnenen Erkenntnisse auf die Detektion von natürlich hervorgerufenen Vitalitätsveränderungen angewendet werden. Analysiert werden hierzu WorldView-2 Daten.

Zeitnahe Erfassung von Sturmwurfflächen (Fast Response)

Aufbauend auf den bisherigen Ergebnissen und Erkenntnissen aus diversen Forschungsprojekten der LWF, des DLR und des IVFL verfolgt dieses 30-monatige Projekt das Ziel, ein fernerkundungsbasiertes Fast-Response-System zur Unterstützung einer möglichst raschen Bewältigung von Kalamitäten im Wald zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der zeitnahen Erfassung von Windwurfflächen. Die Methodik hierfür konzentriert sich darauf, aus bereits existierenden Verfahren und Algorithmen eine »Toolbox« zu erstellen, welche die rasche Detektion von Windwürfen unterschiedlicher Größe ermöglicht. Dabei werden sowohl passive Fernerkundungssysteme im optischen Wellenlängenbereich untersucht als auch aktive Systeme (Mikrowellen).

Durch eine umfangreiche Recherche und detaillierte Analyse verschiedener nationaler und internationaler Studien zur fernerkundlichen Erfassung von Kalamitäten soll ein möglichst vollständiger Überblick über potenziell geeignete Satellitensensoren und Algorithmen erarbeitet werden. Die verschiedenen Sensoren werden hinsichtlich ihrer räumlichen und spektralen Auflösung, Wiederholrate und Verfügbarkeit der Aufnahmen detailliert beschrieben. Datenbeschaffungskosten sind hierbei ebenfalls zu berücksichtigen. Bezüglich der angewendeten Analysemethoden finden »change detection«-Ansätze vorrangig Beachtung, wofür Daten vor und nach dem Schadereignis benötigt werden. Neben aktuell existierenden Sensoren sollen auch die Möglichkeiten zukünftiger (frei verfügbarer) Satellitenmissionen mit betrachtet werden (vor allem Sentinel-1 im Mikrowellenbereich und Sentinel-2 im optischen Bereich). Ebenso wird angestrebt, bereits vorhandene Informationen in besserer Auflösung, wie zum Beispiel digitale Höhenmodelle mit in die Prozessierung einzubinden. Die zu entwickelnde »Toolbox« wird im Zuge mindestens einer Fallstudie pro Land (Bayern und Österreich) auf ihre Anwendbarkeit geprüft. Sollte im Untersuchungszeitraum kein natürliches Schadereignis auftreten, wird ein entsprechender Hieb auf einer geeigneten Fläche durchgeführt.

Den Endpunkt des Projekts stellt der Entwurf eines Systemkonzeptes dar, welches das operationelle Vorgehen zur Erfassung und Bewertung von Extremereignissen wie Windwurf in Form einer Arbeitsanweisung bereitstellt. Die betrieblichen Anforderungen der forstlichen Praxis werden dazu in eine Beschreibung von Systemleistungsparametern und Arbeitsabläufen sowie Handlungsanweisungen umgesetzt. Dabei wird in Schritten wie Definition, Synthese, Analyse, Entwurf, Integration, Test und Erprobung vorgegangen.

Ausblick

Die Ergebnisse aller beschriebenen Projekte sollen dazu beitragen, forstliche Planungs- und Monitoringaufgaben zu unterstützen und die Beratung der Waldbesitzer verstärkt auf solide Grundlagen zu stellen. Die Bereitstellung der Daten erfolgt dabei unter anderem forstverwaltungsintern und wird voraussichtlich über BayWIS abgewickelt werden. Die Projektpartner bedanken sich beim Bayerischen Staatsministerium

für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie für die Bereitstellung von Fördergeldern.

Literatur

- Breiman, L. (2001): Random forests. *Mach. Learn.* 45, S. 5–32
- Felbermeier, B. (2010): Bedarfsanalyse zum Einsatz der Fernerkundung in der Bayerischen Forstwirtschaft (No. Kurzbericht ST 237). München
- Hollaus, M.; Dorigo, W.; Wagner, W.; Schadauer, K.; Höfle, B.; Maier, B. (2009): Operational wide-area stem volume estimation based on airborne laser scanning and national forest inventory data. *Int. J. Remote Sens.* 30, S. 5159–5175
- Hyypä, J.; Hyypä, H.; Leckie, D.; Gougeon, F.; Yu, X.; Maltamo, M. (2008): Review of methods of small-footprint airborne laser scanning for extracting forest inventory data in boreal forests. *Int. J. Remote Sens.* 29, S. 1339–1366
- Immitzer, M.; Atzberger, C. (2013): Verfahrenstest zur großflächigen Identifikation der in Bayern vorkommenden Hauptbaumarten auf Basis von WorldView 2 (WV2) Satellitendaten (E51 WV2-TreeIdent Pilotstudie) (Endbericht). Universität für Bodenkultur, Wien
- Immitzer, M.; Atzberger, C.; Koukal, T. (2012a): Tree species classification with Random Forest using very high spatial resolution 8-band WorldView-2 satellite data. *Remote Sens.* 4, S. 2661–2693
- Immitzer, M.; Atzberger, C.; Koukal, T. (2012b): Eignung von WorldView-2 Satellitenbildern für die Baumartenklassifizierung unter besonderer Berücksichtigung der vier neuen Spektralkanäle. *Photogramm.-Fernerkund.-Geoinformation* 5, S. 573–588
- Immitzer, M.; Koukal, T. (2011): Früherkennung von Borkenkäferbefall an Fichte mittels WorldView-2 Satellitenbildern (unveröffentlichter Forschungsbericht). Universität für Bodenkultur, Wien
- Koukal, T.; Adelman, C.; Bauerhansl, C.; Schneider, W. (2010): Vom Punkt zur Fläche - vom Pixel zur Karte: Klassifikation der Landbedeckung mit der kNN-Methode. *Vermess. Geoinformation* 2, S. 90–101
- Straub, C.; Stepper, C. (2013): Projekt E49: Semi-automatische Parameterextraktion aus digitalen Luftbildern (SAPEX-DLB) – TEIL II. Zwischenbericht. LWF, Freising

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF): Abt. 1 Informationstechnologie: Adelheid Wallner (Projektbearbeiterin), Rudolf Seitz (Abteilungsleiter)
 Universität für Bodenkultur, Wien (BOKU): Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation (IVFL): Markus Immitzer (Projektbearbeiter), Valerie Koch (Projektbearbeiterin), Kathrin Einzmann (Projektbearbeiterin), Prof. Dr. Clement Atzberger (Institutsvorstand)
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit:
 Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum (DFD) - Abteilung Landoberfläche: Nicole Pinnel (Projektbearbeiterin), Andreas Müller (Abteilungsleiter); Institut für Methodik der Fernerkundung (IMF) – Abteilung Photogrammetrie und Bildanalyse: Prof. Dr.-Ing. Peter Reinartz (Abteilungsleiter)
 Bayerische Staatsforsten AÖR (BaySF): Bereich Information- und Kommunikationstechnik: Matthias Frost (Mitarbeiter)
 Österreichische Bundesforste AG (ÖBf): Bereich Förderung von Wissenschaft und Forschung: Monika Kanzian (Mitarbeiterin)

Korrespondierender Autor: Rudolf Seitz Rudolf.Seitz@lwf.bayern.de

Münchens größter Götterbaum gefällt



Früchte und Blätter des Götterbaumes

Am Marstallplatz stand Münchens größter Götterbaum (*Ailanthus altissima*). Jetzt ist dort nur noch ein beeindruckender Stock zu finden. Immerhin misst der Stock an der breitesten Stelle 1,70 m und an der schmalsten Stelle 1,20 m im Durchmesser, was auf einen BHD von ca. 1,20 m schließen lässt. Der größte Teil des Querschnitts ist aber bereits durch Fäule zerstört, weshalb auch der Baum gefällt werden musste. Verantwortlich dafür ist wohl der Befall durch den Hallimasch (*Armillaria mellea*). Die Jahresringe des noch verbleibenden äußeren Stamm-Mantels weisen in den letzten zehn bis 15 Jahren immerhin noch durchschnittliche Breiten von 1 cm auf. Nur der Jahresring aus dem Jahr 2003 ist mit circa 4 mm deutlich schmaler. Man kann bei diesem Baum von einem Alter von 65 bis 75 Jahren ausgehen, so dass der Baum durchaus aus der Zeit des zerbombten Münchens stammen könnte. Auch aus anderen Städten, z. B. Berlin, weiß man, dass sich der Götterbaum insbesondere auf den Schuttflächen nach dem Zweiten Weltkrieg sehr stark ausbreitete (Kowarik und Höcker 1984). Die klimatischen Verhältnisse in München ließen aber eine solch explosive Entwicklung des Götterbaumes wie in anderen Städten Deutschlands, z. B. Stuttgart, nicht zu.

In München sind Götterbäume derzeit eher seltene Exemplare in den Grünanlagen. Bei fortschreitender Erwärmung, die dem wärmeliebenden Götterbaum sicherlich zugutekommt, kann er aber durch seinen ausgeprägten Pionierbaumcharakter sehr schnell geeignete Standorte besiedeln. Im Tessin gibt es schon Hinweise darauf, dass Götterbäume in die Wälder einwandern. Im Nationalpark Donauauen wurden im Jahr 2011 31.000 Individuen von Götterbaum und Eschenahorn mittels GPS eingemessen und markiert. Das heißt, auch wir müssen, zumindest in Städten, mit dem Götterbaum in Zukunft rechnen.

Olaf Schmidt

Weiterführende Literatur: [1] Kramer, H. (1995): Über den Götterbaum. *Natur und Museum*, S. 101–121; [2] Kowarik, I.; Höcker, R. (1984): Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Einbürgerung des Götterbaumes (*Ailanthus altissima*) in Mitteleuropa, *Tuexenia*, S. 9–29

Qualitätssicherung von Waldhackschnitzeln und Scheitholz

Bedarfsgerechte Sortimente – angemessene Qualitätssicherung

Karl Hüttl und Fabian Schulmeyer

Die Qualität und die Qualitätssicherung fester Biobrennstoffe, insbesondere von Hackschnitzeln, stehen derzeit verstärkt im Fokus der Marktteilnehmer und der Wissenschaft. Seit einigen Jahren liegt ein umfangreiches, europaweites Normungswerk (EN) zu den Brennstoffspezifikationen und den damit im Zusammenhang stehenden Fragestellungen wie z.B. der Probenahme vor. Internationale ISO-Normen bestehen im Entwurf. Praxisempfehlungen sowie Umwelt-, Qualitäts- und Gütezeichen, die zum Teil auf diesen Normen aufbauen, sind bereits verfügbar bzw. in der Entwicklung.



Foto: J. Neuner

Abbildung 1: Bei Scheitholz ist die Holzfeuchte ein wichtiges Qualitätsmerkmal, das mit elektronischen Geräten einfach und schnell gemessen werden kann.

Qualität ist die Gesamtheit der Eigenschaften eines Produktes. Bei der Qualitätssicherung muss stets berücksichtigt werden, welche Anforderungen die vorgesehene Verwendung an diese Eigenschaften stellt. Oesten und Röder (2008) sehen darin nicht die Aufforderung zur bestmöglichen Materialgüte, sondern vielmehr zu einer dem Bedarf angemessenen Qualitätsorientierung. Die Gründe für eine solche Qualitätsorientierung sind unterschiedlich und liegen beispielsweise:

- in den Kundenanforderungen und -erwartungen,
- in den technischen Vorgaben der Anlagenhersteller an die Brennstoffeigenschaften,
- im Wunsch, sich von den Mitbewerbern abzusetzen und/oder
- in gesetzlichen Vorgaben (z. B. 1. BImSchV vom 22.03. 2010).

Von den Brennstoffspezifikationen zum Qualitätsprodukt

Die drei wichtigsten Materialspezifikationen für Waldhackschnitzel sind der Wassergehalt, die Korngrößenverteilung (Partikelgröße, Maße, Größenklassen) und der Ascheanteil. Der Wassergehalt ist in erster Linie davon abhängig, ob das Hackholz frisch oder vorgetrocknet gehackt wird und ob die Hackschnitzel durch natürliche oder technische Prozesse weiter getrocknet werden. Die Korngrößenverteilung der Hackschnitzel hängt von einer Vielzahl hackerbedingter Einflussgrößen (z. B. Siebspannung) sowie vom Ausgangsmaterial ab. Letzteres ist auch entscheidend für den Ascheanteil, wobei hier speziell die Anteile an Rinde und Nadeln bzw. Blättern sowie gegebenenfalls auch Verunreinigungen wie Erdanhaftungen eine Rolle spielen.

Beim Scheitholz sind die wichtigsten Spezifikationen die Baumart bzw. die Baumartenmischung (z. B. »Hartholz«), die Holzfeuchte (bzw. der Wassergehalt), die »Gesundheit« (z. B. Insektenbefall) und die Abmessungen (Länge, Durchmesser).



Abbildung 2: Güte-, Qualitäts- und Umweltzeichen für Hackschnitzel und Scheitholz

Grundlage der Qualitätsproduktion ist die auf den Verwendungszweck des Produkts ausgerichtete Kombination solcher Spezifikationen. Details werden dabei meist zwischen dem Kunden und dem Lieferanten vertraglich vereinbart.

In einer im Rahmen des Forschungsprojektes »Optimale Bereitstellungs- und Lagerungsverfahren für Hackschnitzel« unter 36 Experten in Bayern durchgeführten Befragung gab knapp die Hälfte der Teilnehmer an, dass bei Hackschnitzellieferungen Qualitätsvorgaben zu einer oder mehreren Brennstoffeigenschaften festgelegt sind. Bei Waldhackschnitzeln werden dabei üblicherweise der Wassergehalt und/oder die Größenklassen vorgegeben, meist auf Grundlage der zwischenzeitlich außer Kraft getretenen ÖNorm M 7133, nur selten unter Bezug auf die aktuelle europäische EN-Normung (in Deutschland DIN EN).

Die Normung fester Biobrennstoffe

Normen sind durch ein spezielles, öffentliches Aufstellungsverfahren als allgemeine Regeln der Technik anerkannt, besitzen allerdings keine direkte Verbindlichkeit im Geschäftsgebrauch. Eine individuelle Verbindlichkeit erlangen sie erst, wenn sie in Lieferverträge aufgenommen sind. Feste Biobrennstoffe werden aktuell in der europäischen DIN EN-Normenreihe sowie in der zum Teil im Entwurfsstand vorliegenden, internationalen ISO-Normung (DIN ISO) beschrieben. Beide Normenreihen lassen sich vereinfacht wie folgt einteilen:

- Brennstoffspezifikationen und -klassen
- »Produktnormen«, bei Waldhackschnitzeln und Scheitholz beschränkt auf die »nichtindustrielle Verwendung«
- Anforderungen an die Qualitätssicherung
- Normen zur Probenahme, zur Probenaufbereitung und zur Materialprüfung aller normativen Parameter
- Sonstige Normen, wie z. B. für Begriffsdefinitionen

Für feste Biobrennstoffe sind zahlreiche Normen einschlägig. Da sie thematisch ein sehr weites Feld abdecken, fällt ihre Bedeutung für die Praxis (insbesondere für das Tagesgeschäft mit Scheitholz und Waldhackschnitzeln) sehr unterschiedlich aus. Die höchste Relevanz entfaltet die DIN EN 14961-1 »Feste Biobrennstoffe – Brennstoffspezifikationen und -klassen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen« bzw. die künftige ISO 17225-1 (gleicher Titel). Darin werden die Brennstoffe nach ihrer Herkunft eingeteilt und Spezifikationen für Partikelgrößen, Wassergehalt, Aschegehalt und weiteres definiert.

Das betriebliche Qualitätsmanagement

Betriebliches Qualitätsmanagement kann zum einen organisations- und prozessorientiert sein, zum anderen die Produkteigenschaften in den Vordergrund stellen. Maßnahmen der betrieblichen Qualitätssicherung sind beispielsweise:

- die betriebliche Bewertung qualitätsentscheidender Produktions(teil)prozesse,
- die Aufstellung eines betrieblichen Qualitätsmanagementsystems mit konkreten Anforderungen an die Brennstoffspezifikationen sowie mit Arbeits- und Handlungsanweisungen,
- die stichprobenartige, chargenweise oder kontinuierliche Überwachung,
- die Bezahlung nach gelieferter Materialqualität (z. B. Wassergehalt),
- die Personalschulung und Kundeninformation.

Grundlage sind in der Praxis meist die jeweiligen Anforderungen der Kundschaft. Bei der Verwendung von Energieholz in privaten Feuerungen treten neben die Kundenanforderungen die Vorgaben der Ofen- bzw. Kesselhersteller. Zudem sind vom Betreiber der Verbrennungsanlage gesetzliche Vorschriften (z. B. die 1. BImSchV) bzw. behördliche Auflagen zu beachten. Die Erfüllung dieser Anforderungen muss in der Praxis oft vom Brennstofflieferanten sichergestellt werden.

Bei Waldhackschnitzeln ist hier eine klare Tendenz zu erkennen: »Immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftige« Großanlagen (ab 1 MW Feuerungswärmeleistung) sind hauptsächlich aus technischen Gründen für ein wesentlich breiteres Brennstoffspektrum geeignet als genehmigungsfreie Anlagen im kleinen und mittleren Leistungsbereich. In Großanlagen werden Waldhackschnitzel überwiegend mit Kraft-Wärme-Kopplung »verstromt«, im kleinen und mittleren Leistungsbereich überwiegt eindeutig die Wärmeerzeugung.

Tabelle 1: Güte-, Qualitäts- und Umweltzeichen für Hackschnitzel und Scheitholz

Bezeichnung	Art des Zeichens	gültig für	Trägerorganisation	Verleihung und Prüfungsstufen
Qualitätsbrennholz RAL-GZ 451	RAL-Gütezeichen	Scheitholz Holzhackschnitzel	Gütegemeinschaft Brennholz e.V.	Externe Erstprüfung Eigenüberwachung Fremdüberwachung
Qualitätszeichen des Bundesverbandes Brennholzhandel & -produktion	Markenzeichen	Scheitholz	Bundesverband Brennholzhandel & -produktion e.V.	Selbstverpflichtung Eigenüberwachung
Technisch getrocknete Holz-hackschnitzel / Holzpellets RAL-UZ 153	RAL - Umweltzeichen Der Blaue Engel	Holz-hackschnitzel (Holzpellets)	RAL gGmbH	Antragsverfahren mit Nachweis- und Erklärungs- pflichten regelmäßige externe Prüfungen

Ob Hackschnitzel »gut« oder »schlecht« sind, kann folglich nur in Hinblick auf den Verwendungsweg entschieden werden. Die je nach Anlage sehr unterschiedlichen Anforderungen an den Brennstoff sind in der Praxis bekannt und werden bei der Hackschnitzelproduktion berücksichtigt. Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass Hackholz für private Hackschnitzelheizungen üblicherweise ungehackt im Polter durch natürliche Trocknung vorgetrocknet wird, während viele Großanlagen auch mit waldfrischen Hackschnitzeln betrieben werden können.

Scheitholz wird überwiegend in kleinen und mittleren Feuerungsanlagen eingesetzt. Die Ansprüche an die Scheitholzqualität sind daher relativ einheitlich.

Pragmatische Leitlinien zur betrieblichen Qualitätssicherung von Holz-hackschnitzeln haben Krämer und Drutschmann (2011) in einem Prüfleitfaden zusammengestellt. Dieser liefert eine umfassende Checkliste für Hackschnitzelproduzenten, die insbesondere die betriebliche Situation erfasst und Grundlage eines innerbetrieblichen Qualitätsmanagements, einer fachlichen Beratung sowie einer Prüfung durch externe Sachverständige sein kann.

Für die bei Scheitholz wichtigen Raummaße, deren korrekte Anwendung für die Kundenzufriedenheit beim Scheitholzhandel mitunter entscheidend ist, haben Höldrich et al. (2006) umfassende Hinweise, Untersuchungen und Umrechnungszahlen veröffentlicht, die unter anderem bei Hahn (2007) zusammengefasst sind. Zudem ist eine praxisnahe Schnellbestimmung der Brennholzfeuchte wichtig. Krämer und Heise (2013) stellen hierzu eine anwenderfreundliche Richtlinie mit Schwerpunkt auf der Probenahme und -aufbereitung zur Holzfeuchtemessung mit einem handelsüblichen Schnelltestgerät bereit.

Holzfeuchte und Wassergehalt

In der DIN EN 14961-1 bzw. ISO 17225-1 ist der Wassergehalt normativ geregelt. Bei Hackschnitzeln ist die Messung bzw. Angabe des Wassergehaltes üblich. Beim Scheitholz bezieht sich die 1. BImSchV dahingegen auf die Holzfeuchte und schreibt Werte von unter 25 % für den Einsatz in Kleinf Feuerungsanlagen vor.

Praktikern und auch Holzkäufern ist eine Prüfung der Holzfeuchte jeder Charge mit einem handelsüblichen elektronischen Holzfeuchtemessgerät zu empfehlen (Abbildung 1). In der Messgenauigkeit der Geräte zeigen sich aber erhebliche Unterschiede. Die Messungen marktgängiger Geräte haben Reisinger et al. (2009) mit den Ergebnissen standardisierten Laborverfahren verglichen. Bei den Geräten mit Einstechnadeln wurden Abweichungen vom Referenzwert (Labor) von +4 bis -60 % festgestellt. Einige Geräte sind aber durchaus brauchbar, da im Tagesgeschäft eine gewisse Messgenauigkeit akzeptiert werden kann. Die Güte- und Prüfbestimmungen der Gütegemeinschaft Brennholz erlauben z. B. bis zu 10 % Abweichung (RAL 2008).

Initiativen zu Qualitätssicherung und -nachweis

Eine Möglichkeit zur Qualitätsdefinition und -sicherung bzw. Dokumentation und Außendarstellung bieten z. B. die nachfolgend beschriebenen Güte- und Qualitätszeichen (Abbildung 2 und Tabelle 1). Das ebenfalls dargestellte Umweltzeichen RAL-UZ 153 »Der Blaue Engel« stellt in erster Linie auf die Umweltwirkungen und die Ressourceneffizienz der Produktion ab.

Aktuell wird das RAL Gütezeichen von sechs Scheitholzbetrieben geführt. Das Qualitätszeichen des Bundesverbandes Brennholzhandel und -produktion verwenden rund 170 Betriebe. Der Blaue Engel wurde bislang einem Pelletanbieter verliehen. Für Waldhackschnitzel wird derzeit keines der genannten Zeichen geführt.

Die Zeichen nehmen jeweils Bezug auf Teilaspekte der DIN EN-Normung, beispielsweise das RAL Gütezeichen hinsichtlich der Probenahme bei Scheitholz. Sowohl die Gütegemeinschaft Brennholz als auch der Bundesverbandes Brennholzhandel und -produktion haben sich zudem die Verbesserung der Servicequalität beim Kunden zur Aufgabe gemacht.

Einen anderen Ansatz verfolgt das Netzwerk HolzWärme-Plus (hwp) im Rahmen seiner Qualitätsoffensive für Hackschnitzel. Das vom Bundesverband BioEnergie e. V. (Berlin) initiierte Netzwerk arbeitet unter Einbezug der Praxiserfahrung der Beteiligten der Produktionskette und der Wissenschaft an einem Branchenstandard für Holz hackschnitzel (Draber 2013).

Mit den Vorbereitungen zu einer ENplus-Zertifizierung für Hackschnitzel hat das Deutsche Pelletinstitut (DEPI GmbH, Berlin) begonnen. Bei dieser Zertifizierung wird durch eine externe, akkreditierte Prüfstelle geprüft und festgestellt, ob die produzierten Hackschnitzel den Anforderungen der DIN EN entsprechen (Behr 2013).

Fazit und Ausblick

Nachdem mit der aktuellen DIN EN-Normung eine Basis für die Spezifikation und Qualitätssicherung der europaweit relevanten Biobrennstoffe geschaffen ist, die zeitnah ihre internationale Entsprechung in dem ISO-Normenwerk finden wird, setzt sich die Branche verstärkt mit den Fragen der Qualitätssicherung von Hackschnitzeln und Scheitholz auseinander. Davon können Produzenten und Kunden profitieren.

In der Praxis sollte immer im Einzelfall von den Käufern und Lieferanten unter genauer Analyse des Bedarfs und des zu erwartenden betrieblichen Mehraufwandes abgewogen werden, wo die Bezugnahme auf genormte Brennstoffspezifikationen, bzw. eine Zertifizierung oder Verwendung eines Güte- oder Qualitätszeichens zielführend ist. Das gilt insbesondere, wenn Großanlagen mit Waldhackschnitzeln beliefert werden. Die unterschiedlichen betrieblichen Gegebenheiten erlauben an dieser Stelle leider keine allgemeingültige Empfehlung.

Die Brennstoffqualitäten innerhalb des Stoffstroms »Hackschnitzel« dürften sich in den kommenden Jahren weiter differenzieren und am Markt wird zunehmend nach definierten Qualitäten verlangt werden (Hennecke und Krämer 2012). Die Aufbereitung nach dem Hacken (Trocknen, Sieben, Abscheiden von Fremdstoffen) wird weiter an Bedeutung gewinnen.

Die Qualität von Waldhackschnitzeln und Scheitholz darf dabei keinesfalls nur rein technisch verstanden werden – die Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz ist ebenso entscheidend.

Literatur

Behr, M. (Deutsches Pelletinstitut DEPI Berlin) (2013): Realisierung internationaler Zertifizierungssysteme für industrielle Holzbrennstoffe am Beispiel von Holzpellets und Holzbriketts, Vortrag und Tagungsbandbeitrag, HeRo- Fachgespräch »Qualitätssicherung Energieholz«, Witzenhausen am 29.8.2013

Bundesverband Brennholzhandel & -produktion e.V. (2013): Qualitätszeichensatzung, Stand: 17.06.2013, http://www.bundesverband-brennholz.de/?page_id=2638 (aufgerufen am 8.10.2013)

Draber, F. (2013): »holzwärmeplus« – Von der Vision zur Wirklichkeit. Vortrag und Tagungsbandbeitrag, 13. Internationaler BBE-Fachkongress für Holzenergie, Augsburg, 26.–27.9.2013

Hahn, J. (2007): Umrechnungszahlen und Verkaufsmaße von Scheitholz. LWF aktuell 61, S. 24–25

Hennecke, U.; Krämer, G. (2012): »Definierte Hackschnitzel«, AFZ-Der Wald, H. 2, S. 38

Höldrich, A.; Sommer, W.; Hartmann, H. (2006): Rationelle Scheitholzbereitungsverfahren. Berichte aus dem TFZ, Nr. 11 des Technologie und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe (TFZ), Straubing in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Freising

Krämer, G.; Drutschmann, B. (2011): Prüfleitfaden zur Qualitätssicherung von Holz hackschnitzeln. Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg und Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer (Hrsg.), 1. Auflage

Krämer, G.; Heise, K.E. (2013): Richtlinie zur Messung und Bestimmung der Brennholzfeuchte. IBT-Richtlinie. 3. Auflage 2013. Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer (Hrsg.)

Oesten, G.; Roeder, A. (2008): Management von Forstbetrieben, Band I Grundlagen, Betriebspolitik. 2. überarbeitete Auflage. 408 S.

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (Hrsg.) (2008): Brennholz- Gütesicherung RAL-GZ 451, Ausgabedatum: 2008-11, Beuth-Verlag Berlin, 15 S.

RAL gGmbH (2011): Vergabegrundlage für Umweltzeichen: Technisch getrocknete Holz hackschnitzel / Holzpellets. RAL-UZ 153, Ausgabe Januar 2011, 18 S., http://www.blauer-engel.de/de/produkte_marken/produkt suche/produkttyp.php?id=572 (aufgerufen am 8.10.2013)

Reisinger, K.; Hartmann, H.; Turowski, P.; Nürnberger, K. (2009): Schnellbestimmung des Wassergehaltes im Holz schein. Vergleich markt gängiger Messgeräte. Berichte aus dem TFZ, Nr. 16 des Technologie und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe, Straubing

1. BImSchV - Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen) in der gültigen Fassung von 22.3.2010

Karl Hüttl bearbeitete an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) das Projekt »Optimale Bereitstellungs- und Lagerungsverfahren für Holz hackschnitzel«, das zwischen 2010 und 2013 gemeinsam mit dem Technologie- und Förderzentrum (TFZ) in Straubing durchgeführt wurde. Fabian Schulmeyer ist an der LWF im Bereich Energieholz tätig.
holzenergie@lwf.bayern.de

Nachrichten

Nachrichten

Nachrichten

»Generationenmöbel« ausgezeichnet



Schreinerpreisverleihung auf der Heim+Handwerk 2013 mit Forstminister Helmut Brunner (li.) und Präsident Konrad Steining (re.)

Die vielfältigen Möglichkeiten des heimischen Werkstoffs Holz zeigt alljährlich ein Wettbewerb, den das Forstministerium gemeinsam mit dem Schreinerhandwerk durchführt. Forstminister Helmut Brunner und der Präsident des Bayerischen Schreinerhandwerks, Konrad Steining, zeichneten im November 2013 auf der »Heim + Handwerk« in München elf innovative Möbelstücke aus, die diesmal unter dem Motto »Generationenmöbel« eingereicht wurden. Die Schreiner hatten ihrer Kreativität freien Lauf gelassen und ausgefallene Stücke geschaffen – vom Wiegenstuhl bis zum flexiblen Bett. »Ganz gleich ob aus Lärche, Tanne, Eiche, Ahorn, Elsbeere oder Kirsche: Kein Material ist so individuell und sorgt für mehr Abwechslung bei der Gestaltung von Innenräumen – und das über Generationen«, sagte der Minister bei der Preisverleihung. Holzmöbel seien zeitlos, wertbeständig und schafften ein natürliches Raumklima. Zudem sei die Verwendung von heimischem Holz ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz.

Die elf Preisträger erhielten ein Preisgeld von jeweils 1.000 Euro. Fotos der Preisträger und eine Beschreibung der Möbelstücke stehen unter www.forst.bayern.de.

red

Bayerische Staatsforsten erzielen Rekordumsatz

Die Bayerischen Staatsforsten (BaySF) haben im vergangenen Geschäftsjahr einen Rekordumsatz von 406 Millionen Euro erwirtschaftet. Wie Forstminister und Aufsichtsratsvorsitzender Helmut Brunner in der Kabinettsitzung mitteilte, ist das hervorragende Ergebnis vor allem auf die stabile Konjunktur, die steigenden Holzpreise und den überaus geringen Borkenkäferbefall zurückzuführen.

Dass der Gewinn mit 71,5 Millionen Euro dennoch unter dem Vorjahresergebnis liegt, ist den höheren Rücklagen und Investitionen sowie den deutlich gestiegenen Einzahlungen in den Pensionsfonds geschuldet. So hat das Unternehmen über die gesetzlichen Anforderungen hinaus 2,75 Millionen Euro für Pensionen und Beihilfen zurückgelegt. 17,3 Millionen Euro wurden in den Alterssicherungsfonds eingezahlt – mehr als doppelt so viel wie in Normaljahren. Damit wird das Unternehmen seiner besonderen Verantwortung gegenüber den Mitarbeitern gerecht. Mit 70 Millionen Euro geht der größte Teil des Überschusses an die Staatskasse.

Aber nicht nur die wirtschaftliche, sondern auch die ökologische Bilanz stimmt. Der Holzvorrat im Staatswald steigt, der für die Artenvielfalt wichtige Totholzanteil nimmt ebenfalls zu und der Umbau anfälliger Nadelholzbestände in stabile Mischwälder kommt gut voran. Vor diesem Hintergrund erteilte Brunner allen Forderungen, für den Erhalt der Biodiversität 10 % der Waldfläche aus der Nutzung zu nehmen, eine klare Absage.

red

Mehr unter: www.baysf.de

Schulkinder und BaySF pflanzen »Friedensbäume«



Die Grundschüler mit ihren 150 Friedensbäumen vor der Befreiungshalle

75 Kelheimer Grundschüler haben bei einer Pflanzaktion der Bayerischen Staatsforsten (BaySF) im Wald am Michelsberg rund um die Befreiungshalle 150 Eiben gepflanzt. Anlass war das 150-jährige Jubiläum der Befreiungshalle, die im Andenken an die gewonnenen Schlachten gegen Napoleon während der Befreiungskriege in den Jahren von 1813 bis 1815 oberhalb der Stadt Kelheim auf dem Michelsberg im Jahr 1863 errichtet wurde. Warum für diese Aktion gerade die Eibe ausgewählt wurde, begründete Erwin Engeßer, Leiter des Forstbetriebs Kelheim, damit, dass im Mittelalter viele Eiben wegen ihrer

hervorragenden Verwendungsmöglichkeit als Bogenholz gefällt wurden und diese Baumart somit aus ganz Mitteleuropa nahezu vollständig verschwand. Die Eibe – früher als Kriegswaffe genutzt und an den Rand der Ausrottung gedrängt – wird heute jedoch wieder als »Friedensbaum« in die Wälder gepflanzt und erhöht so die Biodiversität unserer Wälder.

In den nächsten zehn Jahren wollen die BaySF – unterstützt von der heimischen Bevölkerung im Rahmen weiterer Pflanzaktionen – die Eibe wieder flächig im gesamten Staatswald des Forstbetriebs Kelheim einbringen. Verwendet wird dazu ausschließlich autochthones Saatgut aus der Weltenburger Enge, eines der bedeutendsten Eibenvorkommen Deutschlands und in unmittelbarer Nähe von Kelheim. red

Tierischer Nachwuchs für Bayerns Klassenzimmer



Foto: Baumgart/StMELF

Prof. Dr. Albert Göttle, Forstminister Helmut Brunner, Prof. Dr. Jürgen Vocke und Jürgen Weißmann (v.l.n.r.)

Auch im Jahr 2014 bringt der Schulkalender »Wald, Wild und Wasser« wieder die Natur in bayerische Klassenzimmer. Forstminister Helmut Brunner stellte als Schirmherr die neue Ausgabe gemeinsam mit dem Präsidenten des Bayerischen Jagdverbands, Prof. Dr. Jürgen Vocke, dem Präsidenten des Landesfischereiverbands Bayern, Prof. Dr. Albert Göttle sowie dem pädagogischen Betreuer des Kalenders, Jürgen Weißmann, in München vor.

»Mit dem Kalender wollen wir bei den bayerischen Schulkindern das Interesse und Verständnis für unsere heimische Natur wecken«, sagte Brunner. Der Schulkalender hat diesmal den Nachwuchs der in Bayern wildlebenden Säugetiere, Fische und Vögel im Fokus. Er bietet dazu großformatige Fotos, kindgerechte Texte und eine bunte Auswahl an Tierkindern – von Jungfüchsen über Rehkitze, Rebhühnküken und Wildkätzchen bis hin zu wenige Tage alten Glasaalen.

Der Kalender wird an alle dritten und vierten Grundschulklassen in Bayern kostenlos verteilt. Finanziert wird dies aus Mitteln der Jagd- und Fischereiabgabe. Darüber hinaus kann er zum Preis von 9,50 Euro zuzüglich Versandkosten bei der BJV-Service GmbH, Hohenlindnerstraße 12, 85622 Feldkirchen (Telefon: 089|99023422, Fax: 089|99023435) bestellt werden. StMELF

Nächste Ausgabe: Naturverjüngung nach Maß

Seit dem Jahr 2009 erarbeiten die beiden Waldbautrainer der Bayerischen Forstverwaltung zusammen mit wissenschaftlichen Experten und versierten Forstpraktikern forstfachliches und methodisch-didaktisches Wissen rund um den Themenbereich Waldbau, um dieses Wissen dann in zahlreichen Fortbildungen an die Beratungsförsterinnen und -förster der Forstverwaltung an den Mann bzw. die Frau zu bringen.

Nach »Voranbau«, »Jungbestandspflege« und »Kulturbegründung« befasste sich im Jahr 2012 das Waldbautraining intensiv mit dem Thema »Zielgerichtete Naturverjüngung«. Dabei vermittelten die beiden Waldbautrainer in komprimierter Form altes und neues Wissen aus den Bereichen Wald- und Verjüngungsökologie, Naturschutz und Ökonomie. red

Impressum

LWF aktuell – Magazin der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft im Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan

LWF aktuell erscheint sechsmal jährlich zuzüglich Sonderausgaben.

Erscheinungsdatum der vorliegenden Ausgabe: 8. Januar 2014

Namentlich gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder.

Herausgeber:

Olaf Schmidt für die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Prof. Dr. Volker Zahner für das Zentrum Wald-Forst-Holz Weihenstephan

Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1, 85354 Freising

Telefon: 0 81 61 | 71-4881, Telefax: 0 81 61 | 71-4971

www.lwf.bayern.de und www.forstzentrum.de, redaktion@lwf.bayern.de

Chefredakteur: Michael Mößnang V.i.S.d.P.

Redaktion: Michael Mößnang, Anja Hentzschel-Zimmermann, Stefan Geßler, Susanne Promberger (Waldforschung aktuell)

Gestaltung: Christine Hopf

Layout: Grafikstudio 8, Freising

Bezugspreis: EUR 5,- zzgl. Versand

für Mitglieder des Zentrums Wald-Forst-Holz Weihenstephan e.V. kostenlos

Mitgliedsbeiträge: Studenten EUR 10,- / Privatpersonen EUR 30,- /

Vereine, Verbände, Firmen, Institute EUR 60,-

ISSN 1435-4098

Druck und Papier: PEFC zertifiziert

Druckerei: Humbach und Nemazal, Pfaffenhofen

Auflage: 4.600 Stück



Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, erwünscht, aber nur nach Rücksprache mit dem Herausgeber (schriftliche Genehmigung). Wir bitten um Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren.

Ausgezeichnet

Erlesenes aus alten Quellen

Der Englische Garten zu München

Im Jahre 1789 verfügte der bayerische Kurfürst Carl Theodor, in jeder Garnisonsstadt – so auch in München – Militärgärten anzulegen, die den Soldaten landwirtschaftliche Fähigkeiten vermitteln und Gelegenheit zur Erholung bieten, aber auch der Allgemeinheit zugänglich sein sollten. Bereits im selben Jahr noch ordnete der Kurfürst für München an, das Gebiet östlich der Militärgärten in einen Volkspark umzuwandeln und beauftragte den Hofgärtner Friedrich Ludwig von Sckell mit der Ausführung. Drei Jahre später wurde der Park für die damals rund 40.000 Bürger Münchens geöffnet.

Mit einer Fläche von 375 ha zählt der Englische Garten zu den größten innerstädtischen Parkanlagen der Welt. Die Bezeichnung rührt von den Englischen Landschaftsgärten her, die mit ihren geschwungenen Wegen und freien Pflanzungen einen bewussten Kontrast zu den französischen Barockgärten mit ihren geometrisch exakten Formen darstellten. »Hier will das Volk gesehen, gefallen und bewundert werden...«, bemerkte Sckell 1807 über den Englischen Garten. Heute besuchen jährlich circa 3,5 Millionen Menschen den Englischen Garten.

Quellen: Bayerische Schlösserverwaltung; www.wikipedia.de



Foto: L. Pilecka, wikipedia