

Vorträge

Kurzfassungen

**Kuratorium
für Forstliche Forschung
23. Statusseminar am 09. April 2019**

Vortragsverzeichnis

Forstliche Ökosystemdienstleistungen am Beispiel des Kommunalwaldes Augsburg	5
Neuer Erreger (<i>Eutypella parasitica</i>) von Stammkrebs an Ahorn – Situation in Bayern	7
Baumvitalität im Bayerischen Wald - Fallstudie „Kaitersberg“ und „Hoher Bogen“	9
Langfristige Ertragskundliche Versuchsflächen. Idee, neue Einblicke, Perspektiven	11
Femel- und Kleinkahlschlag am Standort Höglwald – Was weiß man nach 20 Jahren?	13
Die Edelkastanie in Süddeutschland	15
Praxishilfe und Anbaurisiko-Karten für seltene und nicht-heimische Baumarten	17

Forstliche Ökosystemdienstleistungen am Beispiel des Kommunalwaldes Augsburg

Christoph Schulz, Johannes Schneider, Markus Meyer

Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Hintergrund

„Ökosystemdienstleistungen“ ist ein relativ junger Begriff der Umweltforschung und Umweltpolitik, mit dem die Abhängigkeit des menschlichen Wohlbefindens von unterschiedlichsten Leistungen der Ökosysteme deutlich gemacht werden soll. Viele regulierende und kulturelle Leistungen (z. B. Klimaschutz und Erholung) werden unentgeltlich zur Verfügung gestellt und laufen Gefahr, bei Entscheidungsprozessen gegenüber bereitstellenden Leistungen (= handelbare Güter wie Holz) nicht oder nicht genügend berücksichtigt zu werden. Eine dauerhafte Bereitstellung der Leistungen steht unterschiedlich stark im Zusammenhang mit funktionierenden Ökosystemen und dem Ausmaß an Biodiversität.

Bestehende forstliche Planungsinstrumente wie die in Bayern seit 1971 (Baumgart 1973) durchgeführte Waldfunktionsplanung zeigen Ähnlichkeiten, aber auch Unterschiede zum Konzept der Ökosystemdienstleistungen (Meyer & Schulz 2017). Mit dem Kuratoriumsprojekt G39 sollte das Konzept der Ökosystemdienstleistungen als forstliches Planungs- und Kommunikationsinstrument an einem Fallbeispiel geprüft werden.

Methodik

In einem urbanen und einem ruralen Waldgebiet des Kommunalwaldes Augsburg wurden 16 verschiedene Ökosystemdienstleistungen erhoben. Die Auswahl erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse eines Workshops mit lokalen Akteuren im Juni 2016 (Meyer & Schulz 2017), des Waldfunktionsplans der Region Augsburg sowie der europäischen Klassifizierung von Ökosystemdienstleistungen (CICES; Haines-Young & Potschin 2013). Der Fokus lag auf den tatsächlich in Anspruch genommenen Leistungen (=ecosystem services flow) und einer Abschätzung des Nutzens dieser Leistungen.

Als räumliche Bezugseinheit dienten die Waldbestände aus der Forsteinrichtung, zeitlich wurde versucht, die Leistungen über einen zehnjährigen Zeitraum (2006-2015) abzubilden. Die Quantifizierung und Lokalisierung der Leistungen erfolgte über Indikatoren, welche über Modellierung (CO₂-Speicherung, Sickerwasserspende, lokale Klimaregulierung, Bodenschutz, Lärmschutz), Datensammlung (Holz stofflich und energetisch, Wildbret, Honig, Genressourcen, Sichtschutz, Wasserschutz, Umweltbildung, Erbe/Vermächtnis, Landschaftsbild) oder eigene Erhebungen (Erholung; s. a. Meyer, Rathmann & Schulz 2019) hergeleitet wurden. Dem Nutzen der Ökosystemdienstleistungen wurde sich über Kategorien des Wohlbefindens, den Ort der Inanspruchnahme und die bekannte bzw. geschätzte Zahl der Nutznießer angenähert.

Ergebnisse

Bei Betrachtung der Inanspruchnahme von Ökosystemdienstleistungen zeigen sich für die drei Kategorien Tendenzen für bestimmte Muster: Viele bereitstellende Leistungen (Holz für stoffliche oder energetische Nutzung, Sickerwasserspende) können auf Bestände bezogen werden und Ort und Ausmaß der Leistungen wandern im Betrachtungszeitraum, von Nutzungen und Wachstum beeinflusst, über die Fläche. Tendenziell sind die meisten regulierenden Leistungen eher flächig und statisch ausgeprägt. Wegen fehlender Informationen und/oder nicht-leistbaren Modellierungsaufwandes ist oft nur eine Zuordnung der Leistungen auf die betroffene Waldfläche möglich, ohne weitere Differenzierung nach Beständen. Die kulturellen Leistungen, insbesondere Erholung und Umweltbildung, sind an die Wege und teilweise an Sonderstrukturen, z. B. Bäche, gekoppelt. Als relevante Waldfläche wurde in Anlehnung an die Verkehrssicherungspflicht (Vermeidung von sog. Fehlleistungen oder Disservices der Natur; siehe Shackleton et al. 2016) ein Streifen von einer maximalen Baumlänge links und rechts der Wege angenommen. In diesem Bereich ist bei intensiver Erholungsnutzung auch eine Waldgestaltung gemäß der Präferenzen von Waldbesuchern (z. B. Aasetre et al. 2016) denkbar.

Grundsätzlich zeigt sich für den stadtnahen Wald eine Inanspruchnahme multipler Ökosystemdienstleistungen (=multifunktionale Wälder). Mehrere gesellschaftliche Ansprüche sind durch die Ausweisung von Schutzgebieten (Wasserschutz, Naturschutz, Bannwald nach Art. 11 BayWaldG) dokumentiert. Dies bedeutet, dass in den multiplen Bündeln je nach Schutzgebiet bestimmte Leistungen prioritär sind und die weiteren Ökosystemdienstleistungen nachrangig bereitgestellt werden. Der rurale Wald wird für weniger Leistungen in Anspruch genommen und ermöglicht, auch aufgrund fehlender Schutzkategorien, eine an der Holznutzung ausgerichtete multifunktionale Forstwirtschaft.

Literatur

Aasetre, J.; Gundersen, V.; Vistad, O. I.; Holtrop, E. J. (2016): Recreational preferences along a naturalness-development continuum: Results from surveys in two unequal urban forests in Europe. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 16, S. 58–68

Baumgart, K. (1973): Der Bayerische Waldfunktionsplan. *AFZ* (28), S. 526–527

Haines-Young, R.; Potschin, M. (2017): Common International Classification of Ecosystem-Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure.

Meyer, M.A.; Schulz, C. (2017): Do ecosystem services provide an added value compared to existing forest planning approaches in Central Europe? *Ecology and Society* (22), S. 1–6

Meyer, M.A.; Rathmann, J.; Schulz, C. (2017): Spatially-explicit mapping of forest benefits and analysis of motivations for everyday-life's visitors on forest pathways in urban and rural contexts. *Landscape and Urban Planning* (185), S. 83–95

Shackleton, C. M. et al. (2016): Unpacking Pandora's Box. Understanding and Categorising Ecosystem Disservices for Environmental Management and Human Wellbeing. *Ecosystems* 19 (4), S. 587–600

Neuer Erreger (*Eutypella parasitica*) von Stammkrebs an Ahorn – Situation in Bayern

Ludwig Straßer, Dr. Nicole Burgdorf

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Invasive pilzliche Arten nehmen in Deutschland in Folge des globalen Handels zu. Seit mehr als 10 Jahren ist der Erreger des Ahornstammkrebses *Eutypella parasitica* im östlichen Mitteleuropa nachgewiesen und in der Ausbreitung begriffen (JURC et al. 2005, CECH 2007, OGRIS et al. 2008). Der Schaderreger wurde wahrscheinlich über importiertes Pflanzenmaterial aus Nordamerika eingeschleppt. Der Erstnachweis in Deutschland erfolgte bei 105 Ahornen im Stadtgebiet von München in den Jahren 2013 bis 2015 (CECH et al. 2016).

Im Rahmen eines Monitorings der Abteilung Waldschutz wurden im Herbst 2017 insgesamt 85 Ahorne (78 Bergahorne, 5 Spitzahorne, 2 Feldahorne) mit Verdacht auf einen Befall mit *E. parasitica* in Staatswaldbeständen um das Stadtgebiet München entdeckt. Die Ahorne wiesen ein mittleres Alter von etwa 35 Jahren und einen durchschnittlichen BHD von 22 cm auf. Die beim Großteil der Ahorne bereits weit vorangeschrittene Schadsymptomatik von durchschnittlich 27 cm breiten und 42 cm langen Nekrosen weist darauf hin, dass der Erreger schon seit über 10 bis 15 Jahren im südlichen Bayern etabliert ist. 12 % der Bäume waren bereits komplett abgestorben und im Bereich des Stammkrebses gebrochen.

Der *Eutypella*-Stammkrebs war im Mittel auf einer Stammhöhe von 3,5 m ausgebildet. Häufig ging mit der typischen Epidemiologie eine über Jahre entstandene Deformation des Stammes durch die Kallusbildung im Rahmen der Abschottungsreaktion einher, was neben dem nekrotischen Krebsgewebe zu einer verminderten Standfestigkeit des Baumes führt.

Die im Rahmen dieser Studien nachgewiesenen Stammkrebse waren vermehrt an adulten Bäumen ausgebildet. Ob eine Infektion schon in der Jugendphase möglich ist und sich über Jahrzehnte zu einer ausgeprägten Stammkrebsnekrose auswächst oder eine Infektion bei älteren Ahornen aufgrund des größeren Durchmessers der Eintrittspforte bei Astabbrüchen wahrscheinlicher ist, kann nicht abschließend beurteilt werden.

Von 66 beprobten Ahornen wurde bei 65 % mittels PCR-Nachweis mit spezifischen Primern nach PIŠKUR et al. (2007) der Stammkrebserreger nachgewiesen. Durch klassische morphologische Nachweisverfahren der typischen Fruchtkörper und Ascosporen konnte nur bei 11 % der Ahorne *E. parasitica* beobachtet werden, was durch das vorangeschrittene Alter der Stammkrebsnekrosen und als Folge einer starken Besiedelung durch pilzliche Sekundärerreger erklärbar ist.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden Bäume mit Ahornstammkrebs im Abstand von 50 km nördlich (12 Ahorne bei Oberhummel) und 25 km südlich (20 Ahorne bei Geretsried) zum möglichen Ausgangspunkt (Erstbefund) in Laubwaldbeständen der Staatsforsten entlang der Isar

nachgewiesen. Die stark ausgeprägten Schadsymptome lassen vermuten, dass der Erreger in den 50 bzw. 25 km weit entfernten Beständen bereits deutlich länger als 10 Jahre etabliert ist. Der Erreger *E. parasitica* könnte bereits in weiteren Teilen Bayerns auftreten. Da der Ahornstammkrebs eine neuartige Erkrankung in Mitteleuropa darstellt, ist die Symptomatik noch weitgehend unbekannt.

Auch wurden im Rahmen des Monitorings einige Eschen und Linden mit Stammkrebs entdeckt. Bei 7 von 14 untersuchten Bäumen (5 Linden und 2 Eschen) war ein Nachweis des Stammkrebses mittels PCR wiederholt positiv. Die typischen Perithezien von *E. parasitica* konnten jedoch nicht nachgewiesen werden. Dass das Pathogen bei hohem Befallsdruck auch andere Baumarten neben der Gattung *Acer* zu infizieren vermag, wurde bislang jedoch in keiner Studie beobachtet und ist somit eher als unwahrscheinlich anzusehen, sollte aber dennoch näher untersucht werden.

Insbesondere die weite Temperaturamplitude für die Freisetzung der *E. parasitica*-Ascosporen von 4 °C bis über 30 °C (JOHNSON & KUNTZ 1979) erhöht das Infektionspotenzial. Da eine Fruchtkörperbildung über Jahre hinweg erfolgt, stellen erkrankte Bäume eine dauerhafte Infektionsquelle dar. Der Krankheitsverlauf geht verhältnismäßig langsam vonstatten, weist aber umso verheerendere Folgen von Holzentwertung, Bruchanfälligkeit und schlimmstenfalls Mortalität der Bäume auf. Besorgniserregend scheint in dem Zusammenhang zudem, dass befallene Ahorne keiner ersichtlichen Prädisposition unterlagen und keine Vorschädigung außer der Eintrittspforte durch Astabbruch oder einen anderen mechanischen Schaden aufwiesen. *E. parasitica* scheint in der Lage zu sein, gesundes Splintholz zu besiedeln und über Jahre hinweg die gebildete Abschottungszone der Bäume wieder und wieder zu durchwachsen. Bislang ist daher schwer einzuschätzen, in welchem Ausmaß der Erreger eine Bedrohung für einheimische Ahornarten darstellt.

Bei Feststellung von Ahornstammkrebs sollte aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht der Baum wegen der hohen Bruchanfälligkeit des Stamms entnommen sowie der Bereich der Stammkrebszone entfernt und entsorgt werden.

Baumvitalität im Bayerischen Wald - Fallstudie „Kaitersberg“ und „Hoher Bogen“

Michael Roßkopf

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Ausgangspunkt und Projektpartner

Bereits um 2005 und verstärkt ab 2013 haben die Waldbesitzer im Lamer Winkel, für die ein oft größerer Waldbesitz einen wesentlichen Einkommensbeitrag liefert, den schlechten Gesundheitszustand der Bäume in dieser Region thematisiert. Die Fallstudie „Kaitersberg“ und „Hoher Bogen“ wurde initiiert, um mögliche Ursachen für die unbefriedigende Vitalität der wirtschaftlichen Hauptbaumarten Fichte, Tanne und Buche herauszufinden.

Die Arbeiten erfolgten in einer Kooperation der Professur für Waldernährung und Wasserhaushalt der Technischen Universität München, der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (Abteilung Waldschutz, Abt. Boden und Klima). Von Seiten des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurden die Sachaufwendungen bestritten. Die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Cham und Regen haben beim Kontakt zu den Waldbesitzern unterstützt.

Grundkonzept des Vorhabens

Das Projekt baut auf dem Vergleich der beiden Bergzüge Kaitersberg (Ausgangsgestein: Cordierit-Sillimanit-Gneis) und Hoher Bogen (Ausgangsgestein: Metabasit und Glimmergneis) auf. Untersucht werden soll, ob sich das unterschiedliche Ausgangsgestein im Nährstoffvorrat der Waldböden, der Nährstoffversorgung der Bäume und letztendlich in deren Kronenzustand niederschlägt. Dazu wurden am Kaitersberg drei und am Hohen Bogen zwei Transsekte über die in Ost-West-Richtung verlaufenden Höhenzüge gelegt. Jeweils im Abstand von 50 Höhenmetern wurde der Kronenzustand von Fichte, Tanne und Buche erhoben. Zusätzlich wurden an 29 der insgesamt 95 Aufnahmepunkte die Nährstoffvorräte des Bodens ermittelt. Nadel- bzw. Blattproben von diesen Punkten lassen auch Aussagen über den Ernährungszustand zu. Ergänzend wurde an einzelnen Punkten die Feinwurzelverteilung der Bäume untersucht.

Erste Ergebnisse

Für Kalzium und Magnesium liegen insbesondere am Kaitersberg nur sehr geringe verfügbare Vorräte vor. Am Hohen Bogen (Metabasit) liegen diese bei steileren und damit stärker erodierenden Lagen höher. Beim Kalium sind die Vorräte auf beiden Standorten im Oberboden meist gering, steigen aber am Kaitersberg im Unterboden z. T. deutlich an. Auch bei Phosphor und überraschenderweise auch bei Schwefel sind die ermittelten verfügbaren Vorräte niedrig. Lediglich die Stickstoffvorräte liegen im mittleren Bereich. Ein Grund für diese knappe Versorgung sind die basenarmen, oft über lange Zeit verwitterten Bodensubstrate. Dadurch haben auch die älteren Verwitterungsdecken aus dem

basenreicheren Metabasit einen Teil ihrer Nährstoffvorräte eingebüßt. Außerdem haben die intensive Nutzung durch Siedlung, Bergbau, Glashütten und Holzexport sowie die Entwicklung der Stoffeinträge der letzten Jahrzehnte die Nährstoffversorgung verschlechtert.

Als Folge davon liegt die Nährstoffversorgung bei Kalzium und Magnesium bei der Fichte meist im Normalbereich oder im latenten Mangel. Bei der Buche ist die Versorgung mit Kalzium und Magnesium dagegen oft im latenten Mangel- oder Symptombereich. Am Hohen Bogen und in den gekalkten Flächen verbessert sich dies. Bei den übrigen Nährstoffen ist die Situation – mit Ausnahme von Stickstoff – gemessen an den Vergleichswerten der Literatur oft angespannt. Selbst beim Schwefel sind die Nadel-/Blattspiegelwerte gering.

Beim Kronenzustand der Nadelbäume zeigte sich der bekannte Anstieg der Verlichtung mit zunehmendem Alter. Der Unterschied zwischen den beiden Gebieten war nicht zu belegen. Lediglich die Bäume auf den gekalkten Flächen weisen geringere Verlichtungen auf. Bei der Buche werden mögliche Differenzierungen durch die starken Schwankungen der Belaubung von einem auf das andere Jahr überlagert.

Im Kronenbild der Nadelbäume spielen die Verlichtungen durch das Triebsterben der Fichten (*Sirococcus strobilinus*) eine wesentliche Rolle. Selbst wenn die anteiligen Nadelverluste im Mittel gering sind, so zeigen die betroffenen Bäume insgesamt ein schlechteres Kronenbild. Andere biotische Schaderreger, die evtl. Verlichtungen erklären könnten, wurden nicht festgestellt. Auch bei den Untersuchungen der Wurzeln waren keine auffälligen Schaderreger erkennbar. Allerdings konzentriert sich das Wurzelsystem im Auflagehumus und den obersten Mineralbodenschichten.

Bei der Auswertung der Kronenverlichtungen fallen Korrelationen zu verschiedensten Faktoren auf wie:

- Alter
- Sirococcus-Befall
- Kalkung
- Besondere Standortsausprägungen wie Unterhänge
- Unterschiede in der Kalzium-Versorgung der Fichte am Kaitersberg
- Unterschiede in der Kalium-Versorgung der Fichte am Hohen Bogen
- Höhenlagen und Neigungsklassen

Oft stehen diese Einflussfaktoren untereinander in Beziehung, sodass ein Effekt nicht klar einer bestimmten Ursache zugeordnet werden kann. Hier die verschiedenen Wechselbeziehungen aufzudecken, um evtl. „Haupttreiber“ einzugrenzen, ist Aufgabe des weiteren Projekt-Fortschrittes.

Langfristige Ertragskundliche Versuchsflächen. Idee, neue Einblicke, Perspektiven

Prof. Dr. Hans Pretzsch

Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, Technische Universität München

Wenn von der Forstwissenschaft Wachstumstrends quantifiziert oder Wuchsmodelle parametrisiert werden, und die Forstwirtschaft Pflegerichtlinien entwickelt oder Anschauungsflächen für Fachexkursionen oder das Waldbautraining benötigt, wird ganz selbstverständlich auf die „Langfristigen Ertragskundlichen Versuchsflächen“ zurückgegriffen. So langfristige Unternehmungen wie die Messung von Bäumen oder Beständen über ihre gesamte Lebenszeit hinweg oder zumindest bis zur Hiebsreife scheinen aufgrund der langen Zeitspanne zwischen Fragestellung und Antwort kaum in die schnelllebige Gegenwart zu passen. Langfristige Organismen erfordern aber einfach langfristige Forschung. In dem Beitrag wird zunächst die Idee des „Langfristigen Ertragskundlichen Versuchswesens“ skizziert. Dann werden beispielhaft wichtige aktuelle Fakten vorgestellt, die ohne langfristige Versuchsflächen nicht bekannt wären.

Erstens wird auf der Basis langfristiger Versuchsflächen aus ganz Europa gezeigt, dass sich das **Wachstum** seit circa 100 Jahren grundlegend verändert hat. Die Altersgänge des Bestandesvolumens verlaufen beschleunigt. Die stehenden Vorräte und Vornutzungen in gegebenem Alter haben sich deutlich erhöht. Wissenschaftliche Untersuchungen führen diese Beschleunigung primär auf die großregionale Temperaturerhöhung, die Verlängerung der Vegetationszeit, Nährstoffeinträge und Erhöhung der atmosphärischen CO₂-Konzentration zurück. Ohne langfristige Messungen auf waldbaulich behandelten und insbesondere auch unbehandelten Versuchsflächen wäre dieser signifikante Effekt des Menschen auf die Wälder nicht quantitativ nachweisbar.

Zweitens wird gezeigt, dass gleichzeitig mit der Beschleunigung des Größenwachstums die **Holzdichte** der Hauptbaumarten um 5-12 % zurückgegangen ist. Der Anteil des Frühholzes am Jahrring hat überwiegend zugenommen. Durch Ausführung dieser Untersuchungen auf unbehandelten Flächen kann ausgeschlossen werden, dass diese Trends lediglich Effekte veränderter waldbaulicher Behandlung sind. Die reduzierte Holzdichte hat Konsequenzen für die Holzqualität, die Kohlenstoffspeicherung und die Zersetzung von Holz.

Drittens wird auf der Grundlage von Versuchsflächen gezeigt, dass **Artenmischung** den Zuwachs im Vergleich zum gewichteten Mittel der Reinbestände im Mittel um 15-30 % erhöhen kann. Werden Baumarten mit relativ ähnlichen ökologischen Nischen gemischt (z. B. Fichte und Buche, Fichte und Tanne), so liegen die **Mehrzuwächse** eher im unteren Bereich des genannten Rahmens. In sehr komplementären Mischungen (z. B. Kiefer und Buche, Lärche und Buche) werden deutlich höhere Werte erreicht. Die durch Mischung verursachten Mehrzuwächse kommen zu den zuvor gezeigten Zuwachserhöhungen durch veränderte Umweltbedingungen hinzu.

Abschließen werden die Konsequenzen der Ergebnisse für die Forstwirtschaft und die künftige Ausrichtung des Ertragskundlichen Versuchswesens diskutiert. Durch die Erweiterung des Ertragskundlichen Versuchsflächennetzes auf Mischbestände können auch künftig Gesetzmäßigkeiten der Bestan-

desdynamik, Wachstumsmodelle für die Forstplanung, Anschauungsbeispiele für die Entwicklung neuer Pflegerichtlinien und Trainingsflächen für die Ausbildung gewährleistet werden.

Eigene Literatur zu diesem Thema

Pretzsch, H.; Bielak, K.; Bruchwald, A.; Dieler, J.; Dudzinska, M.; Ehrhart, H.P.; Jensen, A.M.; Johannsen, V.K.; Kohnle, U.; Nagel, J.; Spellmann, H.; Zasada, M.; Zingg, A. (2013): Mischung und Produktivität von Waldbeständen. Ergebnisse langfristiger ertragskundlicher Versuche. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 184 (7/8): S. 177–196

Pretzsch, H.; Biber, P.; Schütze, G.; Uhl, E.; Rötzer, T. (2014): Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870. Nature Communications, 5, Article ID: 4967

Pretzsch, H. (2016): Ertragstafel-Korrekturfaktoren für Umwelt- und Mischungseffekte. AFZ-Der Wald 187 (14): S. 47–50

Pretzsch, H.; Schütze, G.; Biber, P. (2016): Zum Einfluss der Baumartenmischung auf die Ertragskomponenten von Waldbeständen. Allg. Forst- und Jagdzeitung 187 (7/8): S. 122–135

Pretzsch, H.; Biber, P.; Schütze, G.; Kemmerer, J.; Uhl, E. (2018): Wood density reduced while wood volume growth accelerated in Central European forests since 1870. Forest ecology and management, Vol. 429, S. 589–616

Pretzsch, H.; del Río, M.; Biber, P.; Arcangeli, C.; Bielak, K.; Brang, P.; ... & Ledermann, T. (2019): Maintenance of long-term experiments for unique insights into forest growth dynamics and trends: review and perspectives. European Journal of Forest Research, 138 (1), S. 165–185

Femel- und Kleinkahlschlag am Standort Höglwald – Was weiß man nach 20 Jahren?

Rasmus Ettl¹, Wendelin Weis², Axel Göttlein¹

¹ Fachgebiet Waldernährung und Wasserhaushalt, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Technische Universität München

² Abteilung 2 „Boden und Klima“, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Im Zeitraum von 2000 bis 2016, zuletzt gefördert von der Bayerischen Forstverwaltung durch das Projekt B71 „Stoffbilanzen von Femel- und Kleinkahlschlag im Langzeitvergleich, wurden die Auswirkungen von zwei Verjüngungsverfahren auf Sickerwasser- und Verjüngungsqualität untersucht. Dazu wurden im Höglwald im Jahr 2000 jeweils eine Fichtenaltbestandsfläche kleinflächig kahlgeschlagen bzw. femelartig aufgelichtet und mit Buchen bepflanzt. Die Femelfläche wurde im Jahr 2006 nachgelichtet und 2013 letztendlich geräumt. Als Referenzfläche für die Nährstoffbilanzierung diente die Waldklimastation „Höglwald“, die bis 2009 durch das Fachgebiet Waldernährung und Wasserhaushalt und seitdem von der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft betreut wird. Mit dem Wasserhaushaltsmodell BROOK90 wurden für den Beobachtungszeitraum in täglicher Auflösung Wasserflüsse modelliert, mit den Nährstoffkonzentrationen im Sickerwasser verschnitten und die daraus resultierenden jährlichen Nährstoffverluste abgeschätzt.

Auf der Kahlschlagsfläche konnte zu Beginn des Versuches ein stark ausgeprägter Effekt im Sickerwasser (40 cm) mit einer deutlichen Erhöhung der Nitratkonzentrationen beobachtet werden. Die Auswirkung des Kahlschlags war jedoch nach zwei bis drei Jahren abgeklungen. Anschließend blieben die Nitratkonzentrationen bis zum Ende der Versuchsdauer sehr gering, sogar deutlich unter dem Niveau der Altbestandsfläche. Auch auf der Femelfläche korrelierten Anstiege in der Nitratkonzentration mit den Eingriffen der Nachlichtung und Räumung, aber auf deutlich niedrigerem Niveau. In Zeiten der Hiebsruhe ähnelten sich Femel- und Altbestandsfläche in den Nitratkonzentrationsverläufen.

Neben den Konzentrationsänderungen müssen aber auch die Nährstoffausträge mit dem Sickerwasser betrachtet werden. In dieser Langzeitstudie war der Stickstoffaustrag auf der Femelfläche mehr als 1,5 mal höher als auf der Kahlschlagsfläche. Anfänglich waren auf der Kahlschlagsfläche die Stickstoff-Austräge enorm, sanken dann aber stark ab, so dass sie zum Ende des Beobachtungszeitraums unter denen der Kontrollfläche lagen. Während auf der Kahlschlagsfläche der atmosphärische Stickstoff-Eintrag auf Grund der fehlenden Nadeloberfläche deutlich abnahm, blieb er auf der Femelfläche weiter auf hohem Niveau (ähnlich der Kontrolle). Auf längere Sicht bedeutete dies deutlich höhere Stickstoff-Einträge auf der Femelfläche. Nachlichtung und Räumung auf der Femelfläche regten die Mineralisation wiederum an und führten erneut zu erhöhten Stickstoff-Austrägen. Diese wurden auch vom Ökosystem nicht in diesem Maße benötigt und führten daher mittelfristig zu diesen höheren Austrägen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Buchenverjüngung auf Kahlflächen und unter Schirm ist die Qualität des heranwachsenden Folgebestandes. Damit sich derzeit und zukünftig das Wirtschaften mit Buche finanziell lohnt, muss der Wertholzanteil im hiebsreifen Altbestand möglichst hoch sein. Um dies zu realisieren, muss bereits bei der Bestandesbegründung auf die Qualität der Buchen ge-

achtet werden. In der Jugendphase lassen wipfelschäftige Bäume mit geraden Stämmen und wenigen, eher schwachen Ästen eine hohe Qualität erwarten. Eine Kombination aus ausreichend hohen Pflanzzahlen (5.000–6.000 Stk/ha) und günstiger Überschirmungssituation sind Voraussetzung für eine erfolgsversprechende Ausgangssituation. Studien zeigen zudem, dass auch im fortgeschrittenen Alter ein unerwarteter Schirmverlust zu Qualitätseinbußen führen kann. In unserer Studie zeigte sich, dass die Buchen auf der Femelfläche zwar deutlich schwächer sind, aber der Anteil der guten Buchen auf den Femelflächen unter dem schützenden Schirm im Vergleich zur Kahlschlagsfläche deutlich höher ist. Folglich steht für zukünftige Durchforstungseingriffe auf der Kahlschlagsfläche ein geringeres Kollektiv an gut geformten Buchen zur Verfügung. Auf beiden Verjüngungsvarianten ist jedoch zu erwarten, dass der Anteil der schlechten Buchen aufgrund der Selbstdifferenzierung der Bestände geringer werden sollte. Die Vorteile einer höheren Biomasseentwicklung und einer tendenziell besseren Ernährung der Verjüngung auf den Kahlschlagsflächen werden durch Nachteile einer schlechteren Qualität und anfangs hoher Nitrat- und Nährstoffauswaschung erkaufte.

Daher wird in der gängigen forstlichen Praxis in Fichtenreinbeständen ein rechtzeitiges Einbringen der Buchen angestrebt, um die Risiken eines unerwarteten Schirmverlustes zu minimieren und möglichst lange den positiv regulierenden Schirm nützen zu können.

Die Edelkastanie in Süddeutschland

Christoph Hübner

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Grundlage

Trockenjahre wie das vergangene Jahr 2018 stellen die heimischen Baumarten vor große Herausforderungen. Diese können sich im Rahmen der prognostizierten klimatischen Veränderungen noch verschärfen. Die Edelkastanie als wärmeliebende Baumart könnte hierbei einen wichtigen Beitrag leisten, was schon vor einigen Jahren erkannt wurde. So wurde diese vielseitige Baumart auch Bestandteil einer Anfrage an den Bayerischen Landtag im Jahr 2012 mit dem Ziel, ihr Potenzial im Klimawandel für Bayern genauer unter die Lupe zu nehmen. Nach einigen Jahren der Projektgenese und Antragsvorbereitung wurde im Herbst 2015 dieses umfangreiche Projekt zur Edelkastanie in Süddeutschland und insbesondere in Bayern bewilligt. Als Projektpartner kooperierten hierbei neben den Ressorts der Bayerischen Forstverwaltung (LWF, AELF, ASP) und der TU München die FAWF in Trippstadt, das FFK in Gotha, das LRA Ortenaukreis und die IG Edelkastanie.

Zusammenfassung

Im Rahmen der Vorkommensanalyse wurden mittels einer Fragebogenaktion über 200 Edelkastanienvorkommen in Bayern dokumentiert, wobei ein deutlicher Anstieg der Anbauaktivität in den letzten 10 Jahren zu verzeichnen ist. Eine geplante Befliegung zur Ermittlung von Edelkastanienbeständen über Luftbildauswertung konnte aufgrund suboptimaler Wetterverhältnisse zur Blüte nicht durchgeführt werden.

Die Auswertungen der BWI-Ergebnisse sind aufgrund der geringen Stichprobenzahl mit starken Unsicherheiten belegt. Die Kastanie wird vor allem in Mischungen mit anderen Baumarten und auf Braunerden dokumentiert. Viele Esskastanien zeigen ausgeprägte Habitatstrukturen. Die Wachstumsauswertungen stützen waldbauliche Optionen, nach welchen die Esskastanien unter guten Verhältnissen mit Umtriebszeiten von 60 Jahren bewirtschaftet werden können.

Die genetischen Untersuchungen belegen eine gute Diversität der deutschen Saatgut-Erntebestände. Ein zusätzlicher Bestand in Bayern kann nach Prüfung zugelassen werden. Die deutschen Bestände unterscheiden sich genetisch von den anderen europäischen Beständen, was auf die Ausbildung einer lokalen „Landrasse“ schließen lassen kann.

Die Modellierung der Anbaueignung für Deutschland zeigen große Anbaupotenziale in der Gegenwart und unterstützen eine Verbesserung der Anbaubedingungen für die Edelkastanie in der Zukunft.

Das unterstützen auch die Jahrring-Untersuchungen. Jedoch ist die Edelkastanie eine Baumart, die höhere Niederschläge bevorzugt, obgleich sie gut mit kürzeren Dürreperioden zurechtkommt.

Zur waldbaulichen Behandlung gibt es zahlreiche Informationen aus anderen Ländern. Viele beziehen sich auf die Niederwaldbewirtschaftung. Für die Hochwaldbewirtschaftung zielen die meisten Behandlungen auf ein Z-Baum-Konzept ab. Leider fehlen noch langjährige Untersuchungen zur Bewirtschaftung der Esskastanie im Mischwald.

Noch gibt es in Bayern kaum größere Waldschutzprobleme bei der Edelkastanie, obgleich der Nachweis von Rindenkrebs und Gallwespe erbracht wurde. Diese gilt es weiter zu beobachten.

Aufgrund der geringen Nachfrage und des geringen Angebots ist die Verarbeitung von Esskastanienholz nur schwach verbreitet und beschränkt sich überwiegend auf Lawinenverbauung und Spielplatzgeräte.

Praxishilfe und Anbaurisiko-Karten für seltene und nicht-heimische Baumarten

Manuela Forster, Wolfgang Falk

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Zwei Projekte, ein Thema: Waldumbau im Klimawandel

Im Vortrag werden zwei vom Bayerischen Staatministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanzierte Projekte vorgestellt, die Werkzeuge zur Anpassung der bayerischen Wälder an den Klimawandel entwickelt haben. Eines der zentralen Beratungsinstrumente der Bayerischen Forstverwaltung im Waldumbau ist das Bayerische Standortinformationssystem – kurz BaSIS –, das sowohl Informationen zu Standortfaktoren wie Boden und Klima als auch unter anderem darauf aufbauend Einschätzungen zum standörtlichen Anbaurisiko liefert. Bisher waren 21 Baumarten bezüglich ihrer standörtlichen Anbaufähigkeit im System integriert und lagen den Beratungsförstern der Bayerischen Forstverwaltung digital vor.

Projekt B 76 Nischenmodelle

Im Projekt B 76 wurde die Baumartenliste um weitere elf seltene heimische oder nichtheimische Arten erweitert. Die Besonderheit an dem Projekt ist, dass ein großer Aufwand betrieben wurde, um Vorkommensdaten zu diesen seltenen Baumarten aus anderen europäischen Ländern zu erhalten. Dies waren Daten nationaler Inventuren oder Forsteinrichtungen. Nur so konnte dem Problem der Seltenheit begegnet und Ansätze der Artverbreitungsmodellierung genutzt werden.

Von ursprünglich 15 bearbeiteten Baumarten konnten für elf Arten Anbaurisiko-Karten erstellt werden. Diese beruhen auf europäischen Artverbreitungsmodellen und einer mit Hilfe von Experten-Interviews erstellten Tabelle, die die Ansprüche der Arten an den Boden beschreibt. Die Tabelle wurde im Rahmen der Geodatenverarbeitung als Regelwerk genutzt. Dabei lag die Annahme zugrunde, dass der jeweils im Minimum befindliche Faktor das Vorkommen begrenzt und das Anbaurisiko bestimmt.

In 2019 wird BaSIS aus dem Projekt B 76 um Anbaurisiko-Karten folgender Arten ergänzt: *Esskastanie*, *Flaumeiche*, *Französischer Ahorn*, *Japanische Lärche*, *Küstentanne*, *Robinie*, *Roteiche*, *Schwarzkiefer*, *Wildbirne*, *Wildkirsche* und *Zerreiche*. In Summe stehen in BaSIS damit Anbaurisiko-Bewertungen zu 32 Baumarten zur Verfügung.

ST 322 Praxishilfe Klima – Boden – Baumartenwahl

Flankierend zu den Anbaurisiko-Karten in BaSIS hat die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft eine Praxishilfe erstellt, die in Form von vierseitigen Steckbriefen wesentliche ökologische Ansprüche von Baumarten behandelt, um somit das in BaSIS dargestellte Anbaurisiko zu ergänzen und nachvollziehbar zu machen. Von der Verbreitung der Arten wird über bestimmte Toleranzen,

Klimahüllen und Bodenansprüche die Breite der Aspekte dargestellt, die letztlich den Anbaurisiko-Karten zugrunde liegen. Ergänzt werden die Steckbriefe um weitere Fachthemen ‚Leistung‘, ‚Holzverwendung‘, ‚Waldschutz‘ und ‚Artenvielfalt‘. Die Steckbriefe münden in einem kurzen Abriss zu Möglichkeiten der waldbaulichen Umsetzung. Die methodischen Hintergründe für die Erstellung der Einzelaspekte sind in einem Einleitungsteil erläutert.

Primäres Ziel der Baumartensteckbriefe ist nicht die erschöpfende, tiefgehende Behandlung der benannten Sachthemen, sondern die prägnante Darstellung praxisrelevanten Wissens zur Baumartenwahl im Klimawandel. Die Praxishilfe entfaltet ihre Stärke in der Vergleichbarkeit der Darstellung zwischen allen Arten und der Idee, Schritt für Schritt alle in BaSIS abgebildeten Baumarten zu behandeln. Die Praxishilfe ist ein Kompendium, das es in der vorliegenden Form mit der Darstellung des aktuellen Wissensstands des Jahres 2019 noch nicht gibt.

Im Projekt ST 322 wurde ein einheitliches, ansprechendes und zeitgemäßes Layout entwickelt sowie die fachlichen Inhalte für zunächst 16 Baumarten beschrieben: Fichte, Tanne, Kiefer, Lärche, Douglasie, Buche, Stieleiche, Traubeneiche, Bergahorn, Spitzahorn, Feldahorn, Esche, Sandbirke, Winterlinde, Hainbuche und Schwarzerle.

In einem Nachfolgeprojekt (B 77) werden dann die noch fehlenden Arten aus BaSIS (Sommerlinde, Bergulme, Elsbeere, Speierling, Vogelbeere) und die in B 76 erfolgreich bearbeiteten elf Arten ergänzt.

Die Anbaurisiko- und Boden-Karten in BaSIS bilden zusammen mit der Standortskarte und dem Bohrstock den „Dreiklang“ bei der Beurteilung der standörtlichen Anbaufähigkeit; die Praxishilfe ist als Ergänzung zu BaSIS zu sehen. Sie beschreibt zusätzlich Aspekte, die u.a. bei der Beurteilung der Anbauwürdigkeit wichtig sind. Zielgruppe der sowohl als Printprodukt als auch digital zur Verfügung stehenden Praxishilfe ist ein forstfachliches Publikum.