

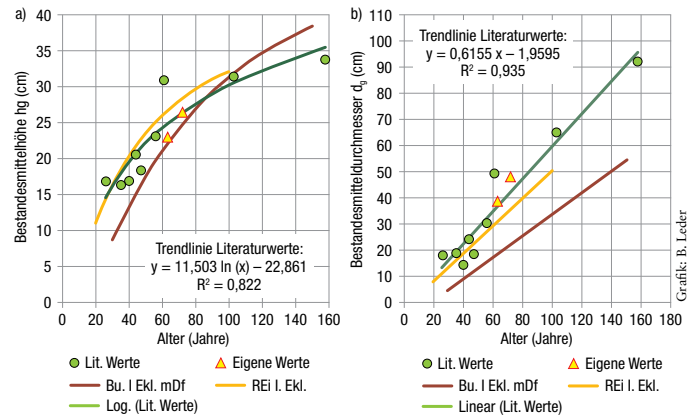
Aus der Forschung

Ergebnisse aktueller Abschlussarbeiten: Zum Wachstum der Edelkastanie

Bertram Leder

Zurzeit werden in vielen Ländern die Waldbaukonzepte aktualisiert bzw. neu formuliert. Dabei eröffnen sich für die Edelkastanie, eine ursprünglich mediterrane Baumart, neue Perspektiven. Aufgrund guter waldbaulicher Steuerungsmöglichkeiten, ökonomischer und ökologischer Bedeutung ist diese Baumart auch für den Kleinprivatwaldbesitzer von Interesse. Nicht zuletzt ist die Erweiterung des Baumartenportfolios und somit die Risikovorsorge im Klimawandel eine Erwartungshaltung, die der Waldbesitzer an die Edelkastanie erfüllt sieht. Aufgrund der Seltenheit der Bestände sind noch geringe Erfahrungswerte zu dieser Baumart vorhanden. Daher war das Ziel der durchgeführten Abschlussarbeit (Bachelor), Daten zum Wuchspotenzial und den erreichten Qualitäten in zwei Beständen in Nordwestdeutschland zu erheben. Es wurde ein Bestand in Meinbrenen (Solling) und einer in Wassenberg (Niederrhein) ertragskundlich und qualitativ charakterisiert. Die Edelkastanien in den Beständen zeigten das erwartete hohe Wuchspotenzial. Die erhobenen Werte ordneten sich sehr gut entlang einer Trendlinie an, die aus Literaturdaten von Beständen in Nordwestdeutschland und Ostdeutschland erstellt wurden (vgl. Abb. a und b).

- Bestandesmittelhöhe der Edelkastanie in den Literaturbeständen verschiedenen Alters (grüne Linie). Eigene Werte der Bestände Meinbrenen und Wassenberg (grüne Dreiecke mit roter Umrandung). Zum Vergleich sind dargestellt die Bestandesmittelhöhe der Buche I. Ekl. mäßige Durchforstung (braune Linie) und Roteiche i. Ekl. (gelbe Linie) (SCHOBER 1975.)
- Bestandesmitteldurchmesser der Edelkastanie in den Literaturbeständen verschiedenen Alters (grüne Linie).



Bestandesmittelhöhe und Bestandesmitteldurchmesser der Edelkastanie in den Literaturbeständen verschiedenen Alters

Das hohe Wuchspotenzial und die guten Qualitäten wiesen darauf hin, dass dieser Baumart eine höhere Aufmerksamkeit eingeräumt werden sollte.

Literatur:

HANKE, J. M. (2017): Wachstum und Qualität der Edelkastanie. HAWK, Göttingen

Bertram Leder, Landesbetrieb Wald und Holz NRW; SPA Waldbau und Forstvermehrungsgut

Der Götterbaum in Ost-Österreich. Studien zu Herkunft und genetischer Vielfalt

Charalambos Neophyto

Ost-Österreich zählt zu den Gebieten, in denen der Götterbaum bereits im 18. Jahrhundert eingeführt wurde. Dort ist diese Baumart auch an Waldstandorten relativ häufig anzutreffen. An ost-österreichischen Waldbeständen mit Götterbaum wurde vom Institut für Waldbau der Universität für Bodenkultur (BOKU) eine populationsgenetische Analyse durchgeführt, um deren Herkunft und genetische Vielfalt zu beschreiben.

Eine einzige Herkunft bestätigt historische Berichte

Chloroplaste der Pflanzen besitzen ihr eigenes Erbgut. Die Chloroplasten-DNA (cpDNA) wird beim Götterbaum, wie bei den meisten Laubbäumen, mütterlich vererbt. Das heißt, dass sie immer nur durch Samen an die nächste Generation weitervererbt wird. Veränderungen kommen nur im sehr seltenen Fall einer Mutation vor. Daher können identische Kopien der cpDNA über viele Jahrtausende von Generation zu Generation weitergegeben werden. So ist es mittels genetischer Analyse der cpDNA möglich, mütterliche Abstammungslinien zurückzuverfolgen. Zwölf ortsspezifische Varianten der cpDNA wurden im natürlichen Verbreitungsareal des Götterbaums in Ostasien bisher beschrieben. Alle analysierten ost-österreichischen Götterbäume besaßen einen einzigen cpDNA-Typ, der im nordöstlichen Teil dieses Areals rund um Peking vorkommt, von wo aus die ersten Samen von Pierre d' Incarville nach Europa verschickt wurden. Dies weist darauf hin, dass alle untersuchten ost-österreichischen Götterbäume Nachkommen jener Saatgutpartien sind, die im 18. Jahrhundert nach Europa geschickt wurden. Möglicherweise kam es tatsächlich zu keiner weiteren Einbringung von Saatgut von China nach Europa.

Ausbreitung durch vegetative und generative Vermehrung

Der Hauptanteil des Erbguts, das für eine Vielzahl von Merkmalen der Bäume kodiert, befindet sich im Zellkern (Kern-DNA) und wird von beiden Elternteilen geerbt. Vor der generativen Vermehrung vermischen sich in der Keimzelle mütterliche und väterliche Anteile der Kern-DNA. So entstehen einzigartige Kombinationen genetischer Varianten, sog. genetische Fingerabdrücke, bei jedem generativ erzeugten Nachkommen. Im Gegensatz dazu besitzen vegetativ entstandene Bäume aus der gleichen Wurzelbrut identischen Fingerabdruck. Der genetische Fingerabdruck (Genotyp) der untersuchten Götterbäume wurde mittels Analyse an mehreren Stellen (Genorten) der Kern-DNA erstellt. In manchen Beständen besaßen benachbarte Bäume den gleichen Genotyp, was darauf hindeutet, dass sie durch Wurzelbrut entstanden sind. Besonders ausgeprägt waren solche Strukturen in Gegenden mit langer Anbautradition des Götterbaums. Beispielsweise sind Berichte aus dem Marchfeld (südöstlich von Wien) vorhanden, dass Aufforstungen mit Götterbaum bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts stattfanden. Eine wiederholte Wurzelbrut über mehrere Verjüngungszyklen dürfte an solchen Standorten schließlich zu einer sukzessiven Ausbreitung von Klonstrukturen geführt haben.

Genetische Differenzierung trotz gemeinsamer Abstammung

Als nächstes stellte sich die Frage, ob es auf Bestandes(Populations-)ebene genetische Unterschiede zwischen Untersuchungsorten gibt. Zu dieser Frage wurden verschiedene Methoden der populationsgenetischen Analyse verwendet. Diese haben gezeigt, dass eine sehr hohe und signifikante genetische Differenzierung zwischen und ein homogener Genpool innerhalb von Beständen vorhanden sind.

Da alle Bestände einen gemeinsamen Ursprung im natürlichen Verbreitungsareal aufwiesen, ist das ein bemerkenswertes Ergebnis. Es weist daraufhin, dass diese genetische Differenzierung nach der Einführung in Europa stattfand. Die Befunde der Studie stützen die Hypothese, dass während der Ausbreitung im nicht-heimischen Areal immer wieder sog. Gründereffekte zustande kamen. Die Begründung eines Bestandes mit Samen aus wenigen Mutterbäumen führt dazu, dass deren genetische Varianten in der nächsten Generation überrepräsentiert sind. Das verursacht schließlich eine Verschiebung der Häufigkeit genetischer Varianten im Genpool der nächsten Generation. Ob ein Bestand künstlich oder spontan begründet wurde, muss dieses Phänomen beim Götterbaum zumindest in unserem Untersuchungsraum mehrmals passiert sein und dafür gesorgt haben, dass die Bestände dieser Art so stark genetisch voneinander differenziert sind.

Charalambos Neophytou, wissenschaftlicher Mitarbeiter (Senior Scientist) des Instituts für Waldbau der Universität für Bodenkultur (BOKU)



Foto: C. Neophytou

Der Götterbaum gilt als einer der am häufigsten vorkommenden Gastbaumarten in Europa.

Zum Standortspotenzial der Douglasie

Tamara Eckhart^{1,2}, Elisabeth Pötzelberger¹, Roland Koeck¹, Dominik Thom^{1,3}, Georg J. Lair⁴, Marcela van Loo⁵, Hubert Hasenauer¹

Um das Wachstum der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* var. *menziesii*) auf unterschiedlichen Standorten zu untersuchen, wurden klimatische, bodenkundliche sowie geologische Standortfaktoren auf 28 Douglasienstandorten in Österreich und Deutschland erhoben bzw. modelliert. Insgesamt wurden 23 Bestände auf Silikat- und fünf Bestände auf Kalkgestein untersucht. Da die Provenienz der Douglasienbestände einen Einfluss auf das Wachstum hat, umfassen die untersuchten Bestände nur empfohlene Herkünfte mit ähnlicher Wuchseistung. Um den Einfluss der insgesamt 25 Standortvariablen auf das Wachstum der Douglasie zu bestimmen, wurde das Klassifikationsverfahren Random Forests gewählt. Die Auswertung mit Random Forests zeigte, dass der Site Index (SI, definiert als Oberhöhe im Alter 60) von zehn dieser Standortvariablen erklärt wird. Demnach hat die Klimavariablen Sommerniederschlag (Psum) den größten Einfluss auf den SI, gefolgt von den Bodenvariablen Phosphat (PO_4^{3-}), Wasserhaltekapazität (WHC) und Sulfat (SO_4^{2-}) sowie mittlere Sommertemperatur (Tmean), und den weiteren Bodenvariablen Eisen (Fe^{3+}), Sandanteil (Sand), Nitrat (NO_3^-), Tonanteil (Clay) und pH-Wert (pH).

Klimatisch betrachtet liegen die optimalen Wuchsbedingungen bei einem Sommerniederschlag (Juni bis August) ab 300 mm und mittleren Sommertemperaturen (Juni bis August) zwischen 17 °C und 18 °C. Sommertemperaturen über 18 °C wirken sich negativ auf das Wachstum aus. Die Douglasie kommt auf Böden mit pH-Werten zwischen 4,5 bis 7,2 sehr gut zurecht. Neben Phosphor und Sulfat sind ausreichende Mengen an Stickstoff wichtig für die Nährstoffversorgung. Bei zu hohen Mengen an Eisen reagiert die Douglasie jedoch empfindlich. Bodenphysikalisch betrachtet wirken sich ein Tonanteil ab 38 % und ein Sandanteil ab 45 % negativ auf das Wachstum aus. Dies kann auf die Staunässeigung toniger Böden bzw. auf die Wasserdurchlässigkeit und Nährstoffarmut sandiger Böden zurückgeführt werden. Das Wachstum der Douglasie auf Kalk (mittlerer SI 34,2 m) ist vergleichbar mit den anderen erhobenen Standorten auf Silikat (mittlerer SI 35,7 m). Es besteht jedoch die Gefahr eines verminderten Wachstums, da die Phosphorversorgung auf Kalk grundsätzlich begrenzt ist. Da nur 5 der 28 untersuchten Bestände auf Kalk stocken, sind jedoch weitere Untersuchungen erstrebenswert.

Anbaupotenzial der Douglasie

Das aktuelle und zukünftige Anbaupotenzial der Douglasie lässt sich über die aus den 28 untersuchten Douglasienbeständen ermittelte Vorhersagefunktion in Random

Forests für ganz Österreich und Deutschland bestimmen. Das größte Anbaupotenzial der Douglasie unter aktuellen Klimabedingungen liegt im Süden Deutschlands in den Wuchsgebieten Südwestdeutsches Alpenvorland (Baden-Württemberg) sowie Tertiäres Hügelland, Schwäbisch-Bayerische Schotterplatten- und Altmoränenlandschaft, Schwäbisch-Bayerische Jungmoräne und Molassevorberge und Bayerische Alpen. In Österreich werden die produktivsten Anbauggebiete in einzelnen Talschaften der Östlichen Zwischenalpen, dem Ostteil der Nördlichen Zwischenalpen und den Nördlichen Randalpen, speziell Ennstal und Murtal, mit dem Vorhersagemodell berechnet. Hier liegen alle klimatischen und physikochemischen Einflussvariablen im Optimum. Das niedrigste Anbaupotenzial befindet sich in niederschlagsärmeren Regionen (Sommer-niederschlag unter 270 mm) mit einer niedrigen Wasserhaltekapazität unter 300 mm in Mitteldeutschland und im sommerwarmen Osten Österreichs.

Durch den prognostizierten Anstieg der Sommertemperatur kommt es folglich in Gebieten mit über 18 °C zu einer Abnahme der Standortsproduktivität. Davon betroffen sind die produktivsten Gebiete im Süden Bayerns und Baden-Württembergs sowie große Gebiete im Nördlichen Alpenvorland in Österreich und in Nordrhein-Westfalen im Westen Deutschlands.

Literaturhinweise:

[1] ECKHART, T.; PÖTZELBERGER, E.; KOECK, R.; THOM, D.; LAIR, G. J.; VAN LOO, M.; HASENAUER, H. (2018): Forest productivity derived from site conditions: An Assessment of old Douglas fir stands in Central Europe. (submitted). [2] HASENAUER, H.; PÖTZELBERGER, E.; CHARALAMBOS, N.; ECKHART, T.; EBERHARD, B.; MILČEVIČOVÁ, R.; VAN LOO, M.; HINTSTEINER, W. (2018): Ursprung und Zukunft der Douglasie in Mitteleuropa. Projektendbericht CCDouglas. Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur Wien.

1) Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur Wien, 1190, Österreich; 2) alpS GmbH, Innsbruck, 6020, Österreich; 3) Rubenstein School of Environment and Natural Resources, Burlington, Vermont, 05405, United States; 4) Institut für Bodenforschung, Universität für Bodenkultur Wien, 1190, Österreich; 5) Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, 1030, Austria

Tagung der AG Gastbaumarten im DVFFA

Am 12. und 13. April 2018 fand die jährliche Tagung der AG Gastbaumarten in der Sektion Waldbau des Deutschen Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten an der BOKU in Österreich statt. Den Tagungsbericht finden Sie in AFZ-DerWald Ausgabe 18/2018, S. 45. Die Beiträge werden in der Rubrik „Aus der Forschung“ in den nächsten Ausgaben von AFZ-DerWald sowie unter www.dvffa.de Sektion Waldbau Tagungsberichte (Verlinkung zur Homepage der SPA Waldbau und Forstvermehrungsgut – AG Gastbaumarten) veröffentlicht. Hier ist auch der ausführliche Exkursionsführer abgelegt.