
Bergahorn – Aspekte zum Vermehrungsgut

Randolf Schirmer und Monika Konnert

Schlüsselwörter

Bergahorn, Vermehrungsgut, Herkunft, Saatguternte

Zusammenfassung

Neben Standortwahl und Pflege ist bei Bergahorn die Herkunft des Vermehrungsgutes ein entscheidender Erfolgsfaktor für den Anbau. Die Baumart unterliegt daher den Bestimmungen des Forstvermehrungsgutgesetzes. Für Bergahorn wurden in Deutschland elf Herkunftsgebiete ausgewiesen. In Bayern sind 355 Hektar (reduzierte Fläche) sowie drei Samenplantagen zur Ernte zugelassen. Bis auf die Herkunft 801 11 „Alpen, hochmontane Stufe“ ist die Versorgungssituation zufriedenstellend. Bergahornbestände zeigen eine vergleichsweise hohe genetische Diversität und eine deutliche Anpassung an die Höhenlage.

Als Edellaubholz erzielt Bergahorn auf geeigneten Standorten und bei guter Pflege hohe Wertleistungen. Als Mischbaumart trägt er zur Bodenverbesserung und ökologischen Bereicherung bei, zumal er sich gut natürlich verjüngt.

Neben Standortwahl und Pflege ist besonders die Herkunft des Saatgutes ein entscheidender Erfolgsfaktor für den Anbau, da sich Bergahornbestände hinsichtlich Höhenlage und Qualitätseigenschaften deutlich genetisch unterscheiden.



Abbildung 1: ASP – Samenplantage Bergahorn „Laufen-Letten“ (Herkunft 801 11: Alpen über 900 m NN)

Genetische Aspekte

Die Variation phänologischer Merkmale wie Austrieb und Blattfall richtet sich beim Bergahorn nach der jeweiligen Höhenstufe. Die Vegetationszeit der Hochlagenherkünfte ist drei bis sechs Wochen kürzer als die der Tieflagenherkünfte. Autochthone Hochlagenbestände sind besser an Schneebruch- und Raufrostgefahren angepasst. Deshalb wurde innerhalb der Herkunftsgebiete eine Abgrenzung nach Höhenstufen vorgenommen.

Mit Hilfe von Genmarkern wurden sowohl eine hohe genetische Diversität innerhalb der Bergahornpopulationen als auch vergleichsweise hohe Unterschiede zwischen einzelnen Vorkommen nachgewiesen. Zudem sind in den einzelnen Vorkommen Verwandtschaftsstrukturen (Familienstrukturen) zu erkennen.

Eine detaillierte europaweite Studie zur genetischen Variation des Bergahorns verfasste Bittkau (2003). Sie wies deutliche genetische Unterschiede zwischen Herkünften aus Süd- und Südosteuropa einerseits und solchen aus West- und Mitteleuropa andererseits nach. Süd- und südosteuropäische Herkünfte haben eine höhere genetische Diversität als Herkünfte aus West- und Mitteleuropa.

Zurückzuführen sind diese Unterschiede u.a. auf die Rückwanderung nach der letzten Eiszeit. Südosteuropäische Herkünfte wanderten aus einem Refugium auf dem Balkan zurück, westeuropäische aus einem Rückzugsgebiet im Südwesten der Alpen. In Mitteleuropa dürften sich beide Wanderwege getroffen haben (Introgressionszone).

Dafür spricht auch die in Südostbayern gefundene „Trennlinie“ zweier Haplotypen der Chloroplasten-DNS (Konnert 2006). In Vorkommen aus Südostbayern (Berchtesgadener Land bis Inntal) dominiert eine Variante (Abbildung 2 – gelb), in allen anderen Regionen Bayerns (und Süddeutschlands) die zweite Variante (Abbildung 2 – grün).

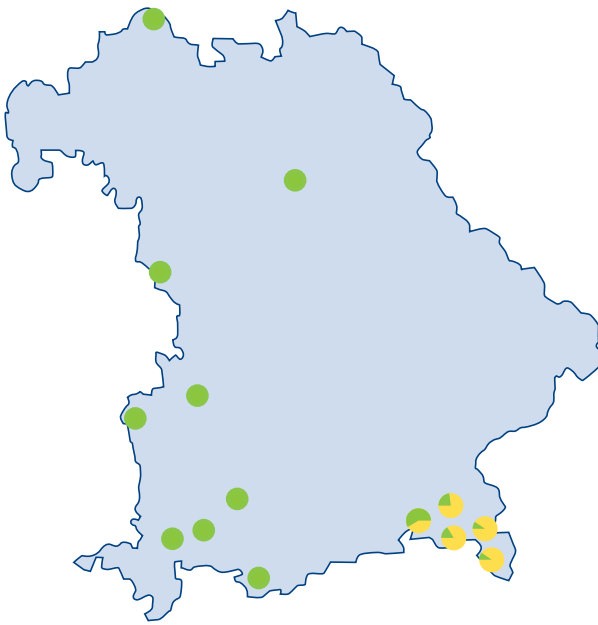


Abbildung 2: Verteilung der Längenvarianten der ccmp10 Chloroplastenmikrosatelliten in Bayern

Herkunft und Zulassung

Bergahornsaatgut wird in Deutschland in elf Herkunftsgebieten bereitgestellt. Herkunftsgebiete sind Regionen mit vergleichbaren ökologischen Bedingungen, in denen sich Bestände befinden, die sich den regionalen Klima- und Standortverhältnissen am besten angepasst haben.

Innerhalb der Herkunftsgebiete werden Erntebestände vorwiegend nach phänotypischen Qualitätskriterien ausgewählt, um Saatgut von möglichst hochwertigen Elternbäumen bereitstellen zu können. Geradschaftigkeit, Astreinheit sowie das Fehlen von Zwieselbildungen sind wesentliche Voraussetzungen für die Zulassung. Besonderes Augenmerk ist bei Bergahorn auf die Steilastbildung zu legen, die genetisch gesteuert ist und ein Ausschlusskriterium für die Zulassung darstellt.

Damit die genetische Variation erhalten bleibt, müssen in den mindestens 0,25 Hektar großen Erntebeständen über 40 Bäume ausreichend fruktifizieren und zumindest 20 Bäume tatsächlich beerntet werden.

In Bayern sind 355 Hektar reine Erntebestände (reduzierte Baumartenfläche) zugelassen. Der Großteil der Erntemöglichkeiten liegt im Staatswald (77 Prozent). Große Einzelbestände mit etwa 22 Hektar befinden sich im Körperschaftswald der Stadt Gundelfingen sowie im Park des Schlosses Linderhof.

Besonders hochwertige Ernten sind in den drei Samenplantagen des Bayerischen Amtes für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP) möglich. Die gezielte Auswahl überdurchschnittlich guter Plusbäume ermöglicht, in den Plantagen Saatgut mit einem verbesserten Anbauwert bereitzustellen. Die Bayerische Forstverwaltung betreut 3,8 Hektar Plantagenfläche alpiner Hochlagenherkünfte (Abbildung 1) sowie 1,0 Hektar seltener, montaner Bestände der nordostbayerischen Mittelgebirge.

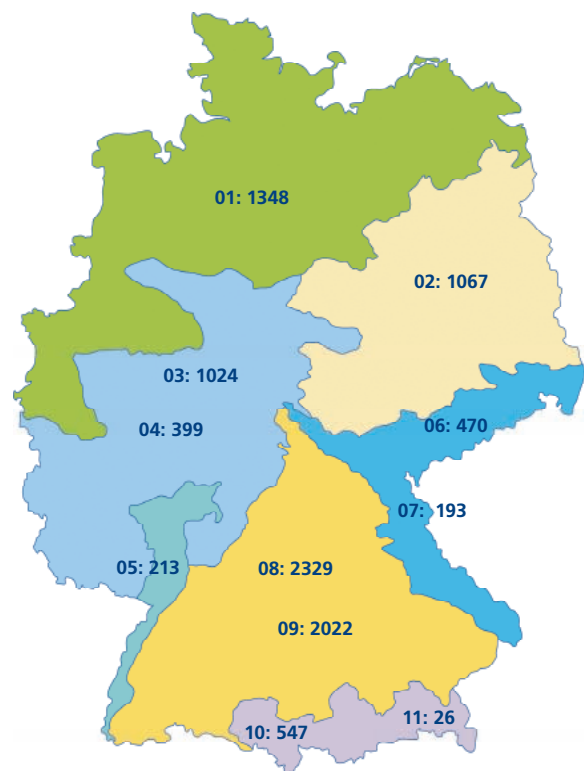


Abbildung 3: Herkunftsgebiete von Bergahorn mit durchschnittlichem Ernteaufkommen/Jahr im Herkunftsgebiet 01 – 11 (Angaben in kg reinen Saatgutes, Mittelwert im Zeitraum 1998 bis 2007; Quelle: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung; Karte: AID)

Herkunftsgebiet	Zulassungsfläche [ha red.]	Anzahl Bestände	Forstbetriebe mit größten Ernteflächen
801 03 Westdeutsches Bergland, kolline Stufe	1,4	2	
801 04 Westdeutsches Bergland, montane Stufe	60,0	30	
801 05 Oberrheingraben	–	–	
801 06 Südostdeutsches Hügel- und Bergland, kolline Stufe	16,7	7	
801 07 Südostdeutsches Hügel- und Bergland, montane Stufe	12,5	12	
801 08 Süddeutsches Hügel- und Bergland, kolline Stufe	165,7	63	BaySF Weißenhorn BaySF Forchheim Stadt Gundelfingen BaySF Arnstein
801 09 Süddeutsches Hügel- und Bergland, montane Stufe	13,0	7	BaySF Ottobeuren
801 10 Alpen- und Alpenvorland, submontane Stufe	24,0	17	BaySF Sonthofen
801 11 Alpen und Alpenvorland, hochmontane Stufe	62,3	19	Schlosspark Linderhof BaySF Oberammergau BaySF Sonthofen

Tabelle 1: Übersicht zugelassener Bergahornerntebestände in Bayern

Ernteaufkommen Saatgut

Das jährliche Ernteaufkommen in Deutschland betrug im Mittel der letzten zehn Jahre circa 10.000 Kilogramm Saatgut (Abbildung 4) und liegt etwa doppelt so hoch wie die Erntemenge bei Esche. Im Erntejahr 2007/08 wurde mit etwa 18.000 Kilogramm deutlich mehr als in den vorhergehenden Jahren geerntet. Ernteschwerpunkt ist das Herkunftsgebiet „Süddeutsches Hügel- und Bergland“ (801 08/09), in dem etwa die Hälfte des gesamten Saatgutes bereitgestellt wird. Baden-Württemberg und Bayern tragen daher wesentlich zur Saatgutversorgung mit Bergahorn bei.

Eigene Ernten reichen in der Regel aus, um den inländischen Bedarf problemlos zu decken. Ein Engpass tritt jedoch im Herkunftsgebiet (HKG) 801 11 „Alpen“ auf, da wegen erschwelter Erntebedingungen und seltener Masten nicht genügend Hochlagensaatgut bereitgestellt werden kann. In den vergangenen zehn Jahren gab es in diesem HKG fünf

Jahre keine Ernte in Beständen. Das ASP betreut daher seit 2008 ein Projekt zur systematischen Beerntung von Hochlagenbeständen.

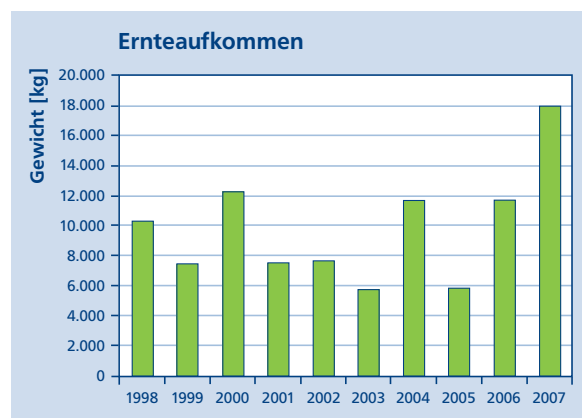


Abbildung 4: Jährliches Ernteaufkommen von Bergahorn in allen deutschen Herkunftsgebieten im Zeitraum 1998–2007 (Quelle: BLE)

Eigenschaften des Saatgutes und Ernte

Bergahorn beginnt mit der Fruktifikation etwa ab dem Alter von 20 Jahren, sofern die Kronen im Freiland aufwachsen. Saatguternten sind jedoch erst ab Alter 50 rechtlich zulässig, damit ein ausreichender Zeitraum zur Beurteilung der Bestandesqualität gegeben ist.

Bergahorn blüht im April/Mai, die Samenreife ist ab Oktober erreicht. An manchen Bäumen hängen die Früchte bis in den Dezember hinein an den Ästen. Für Baumschulzwecke sind Früh- und Späternten zu unterscheiden. Frühernten finden bereits im September vor den ersten Frösten statt (Grünernte). Baumsteiger ernten das Saatgut und streifen es von den Ästen in einen Sack bzw. fangen es mit unter der Krone ausgelegten Netzen auf. Stangenscheren erleichtern die Beerntung in der Krone. Um Schäden an den Stämmen zu vermeiden, werden entweder Kletterseile oder Steckleitern verwendet. Im ebenen Gelände und in Samenplantagen werden auch Hebebühnen bzw. Baumschüttler eingesetzt.

Früh geerntetes Saatgut wird unmittelbar nach der Ernte ausgesät, bevor sich die Keimhemmung aufbaut. Bei den Späternten ab Ende Oktober wird der reife Samen bei windstillem Wetter abgeklopft.

Bergahorn zeigt deutlich seltenere Mastjahre als Ulme, Esche, Birke und Linde. In zehn Jahren sind eine Vollmast und drei Halbmasten zu erwarten (Rohmeder 1972).

Bei Vollmast können in vollbestockten Beständen bis zu 200 Kilogramm Saatgut pro Hektar gewonnen werden. An Einzelbäumen hängen bis zu 25 Kilogramm Saatgut. Ein Kilogramm Saatgut enthält circa 10.000 Samen. Bei mittleren Keimprozenten von 50 bis 70 lassen sich daraus bis zu 6.000 Sämlinge er-

zielen. In den Baumschulen laufen jedoch oft deutlich weniger Sämlinge auf.

Saatgut kann bei -4 bis -10° C für mehrere Jahre eingelagert werden. Wegen des höheren Wassergehaltes im Samen von circa 25 Prozent ist jedoch eine Lagerung über drei Jahre hinaus – wie bei vielen Nadelholzarten – nicht möglich. Die Keimfähigkeit sinkt bereits nach wenigen Jahren stark ab und macht eine Lagerung unwirtschaftlich (Abbildung 4).

Eine Besonderheit des Saatgutes ist das „Überliegen“ z.B. bei Feldahorn. Samen keimen in der Natur wegen der von Abscisinsäure ausgelösten natürlichen Keimhemmung erst ein Jahr später. Die Keimhemmung von eingelagertem Saatgut bzw. Saatgut aus später Ernte kann daher nur mit Hilfe der Stratifikation (Kalt-Warmbehandlung) abgebaut werden. Dazu wird das Saatgut vier bis acht Wochen bei circa 1° C in feuchtem Sand eingelagert und anschließend im März/April ausgesät.

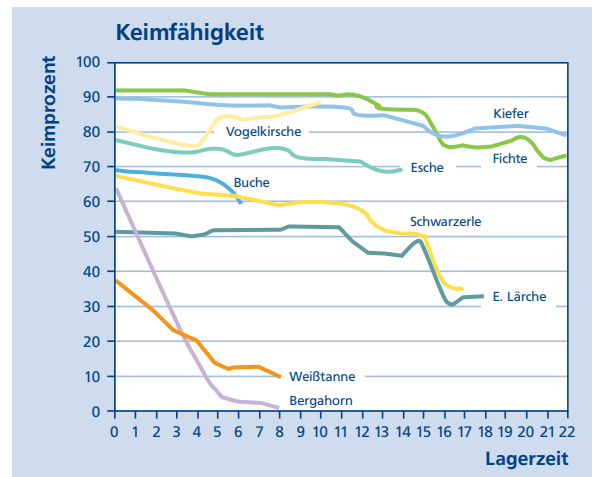


Abbildung 5: Entwicklung der Keimfähigkeit in der Genbank des ASP Teisendorf

	Kornzahl/kg Flügelsamen [Tsd]	1000-Korn-gewicht [g]	Gewicht von 100 Litern geflügeltem Saatgut [kg]	Pflanzen [%]	Aussaatsfläche/kg Breitsaat [m ²]	Durchschnittlich erzielbare Pflanzenzahl einjähriger Sämlinge/kg
Bergahorn	10 – 13	80 – 110	13	20	12 – 14	3.300 (2.000 – 8.500)
Roterle	500 – 800	1,2	32	3	60 – 120	10 – 15.000
Esche	11 – 13	60 – 75	16	15 – 20	12 – 14	1.500 – 2.500

Tabelle 2: Saatguteigenschaften von Bergahorn, Roterle und Esche im Vergleich

Vermarktung

Das Saatgut von Bergahorn unterliegt den Bestimmungen des Forstvermehrungsgutrechts (FoVG). Es darf nur in Verkehr gebracht werden, wenn es aus zugelassenen Beständen stammt. Das gleiche gilt für Pflanzen (auch Wildlinge), sofern sie für forstliche Zwecke bestimmt sind. Für Saatguternten kann der Waldbesitzer mit Firmen Ernteüberlassungsverträge abschließen und circa vier Euro pro Kilogramm Rohsaatgut erhalten. Auf dem Markt wird dieses Saatgut je nach Herkunft und Aufbereitungszustand für 30 bis 75 Euro je Kilogramm gehandelt.

Bergahorn wird für den Forst als verschulte, zwei- bis dreijährige Baumschulpflanze (1/1 bzw. 1/2) in den Größenklassen 40/60, 60/100 bzw. 100/140 Zentimeter auf dem Markt angeboten. Tausend Pflanzen des Sortimentes 1/1, 80/120 Zentimeter kosten etwa 1.200 Euro.

Literatur

AID Infodienst (2003): *Forstliches Vermehrungsgut – Informationen für die Praxis*. 58 S.

Bittkau, C. (2003): *Charakterisierung der genetischen Variation europäischer Populationen von Acer spp. und Populus tremula auf der Basis der Chloroplasten-DNA*. Rückschlüsse auf die postglaziale Ausbreitung und Differenzierung forstlicher Provenienzen. Dissertation Technische Universität München, 127 S.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2008): *Erhebung zur Versorgungssituation von forstlichem Vermehrungsgut im Bundesgebiet*.

Konnert, M. (2006): *Erfolge (und Grenzen) bei dem Herkunftsnachweis mittels Isoenzym- und DNA-Analysen*. Tagungsband zur 26. Arbeitstagung der ARGE Forstgenetik/Forstpflanzenzüchtung. 20. bis 22.10.2005, Fulda, S. 49–57

Rohmeder, E. (1972): *Das Saatgut in der Forstwirtschaft*. Verlag Paul Parey, Hamburg, Berlin, 273 S.

Keywords

Sycamore maple, reproductive material, provenance, seed harvesting

Summary

Besides site conditions and silvicultural practices the origin of the reproductive material is essential for the economic success and longterm stability of *Acer pseudoplatanus* stands. Therefore the trade with sycamore maple seedlots is regulated by the German law on forest reproductive material. In Germany eleven regions of provenance are delineated.

In Bavaria 355 hectares of pure *Acer pseudoplatanus* stands and 3 seed orchards are approved for seed harvesting. The seed supply in all regions of provenance is sufficient, except the region of provenance 801 11 „Alps, high mountainous level“.

Stands of sycamore maple show a comparable high genetic diversity and a high altitudinal adaptation.