

Die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) – Biologie, Ökologie und Diversität

Gregor Aas

Schlüsselwörter: *Sorbus torminalis*, Ökologie, Diversität, Kleinarten, Hybridisierung

Zusammenfassung: *Sorbus torminalis* ist eine submediterrane, in Mitteleuropa seltene Baumart. Als konkurrenzschwache und lichtbedürftige Pionierart kommt sie vor allem in eichenreichen Wäldern vor. Ihre Fähigkeit zur vegetativen Vermehrung ermöglicht den Fortbestand vieler Populationen, insbesondere dort, wo auf Grund veränderter Waldstrukturen die Bedingungen für die Elsbeere ungünstiger geworden sind. Im Wege der Hybridisierung von *S. torminalis* und *S. aria* sind zahlreiche Kleinarten entstanden. Viele dieser seltenen, teilweise vom Aussterben bedrohten Endemiten kommen in Franken vor.

Die Gattung *Sorbus*

Die Gattung *Sorbus* (Mehl- und Vogelbeere) gehört innerhalb der Familie der Rosaceen zur Gruppe der Kernobstgewächse oder Apfelartigen (Subtribus *Pyrinae*, früher Unterfamilie *Maloideae*, Potter et al. 2007). Sie bildet wie *Malus* (Apfel) und *Pyrus* (Birne) als Frucht einen Kernapfel, bei dem der fleischig gewordene Blütenbecher die pergamentartigen Fruchtblätter (das Fruchtgehäuse) umgibt. Die Gattung ist in der nördlichen gemäßigten Zone der Erde verbreitet. Die Zahl ihrer Arten ist nicht genau bekannt, da neben den etwa 80 sich sexuell vermehrenden, diploiden Hauptarten (Kutzelnigg 1995) viele Kleinarten (Mikrospezies) vorkommen, die auf Grund von Arthybridisierung und/oder Polyploidisierung entstanden sind und sich obligat oder fakultativ asexuell (apomiktisch) fortpflanzen. In Mitteleuropa kommen fünf Hauptarten vor, neben der Elsbeere sind dies die Vogelbeere (*S. aucuparia*, ganz Mitteleuropa), die Mehlbeere (*S. aria*, südliches Mitteleuropa), der Speierling (*S. domestica*, südliches Mitteleuropa) und die Zwerg-Mehlbeere (*S. chamaemespilus*, Gebirge im südlichen Mitteleuropa).

Abbildung 1: Verbreitung von *Sorbus torminalis* (verändert nach Euforgen)

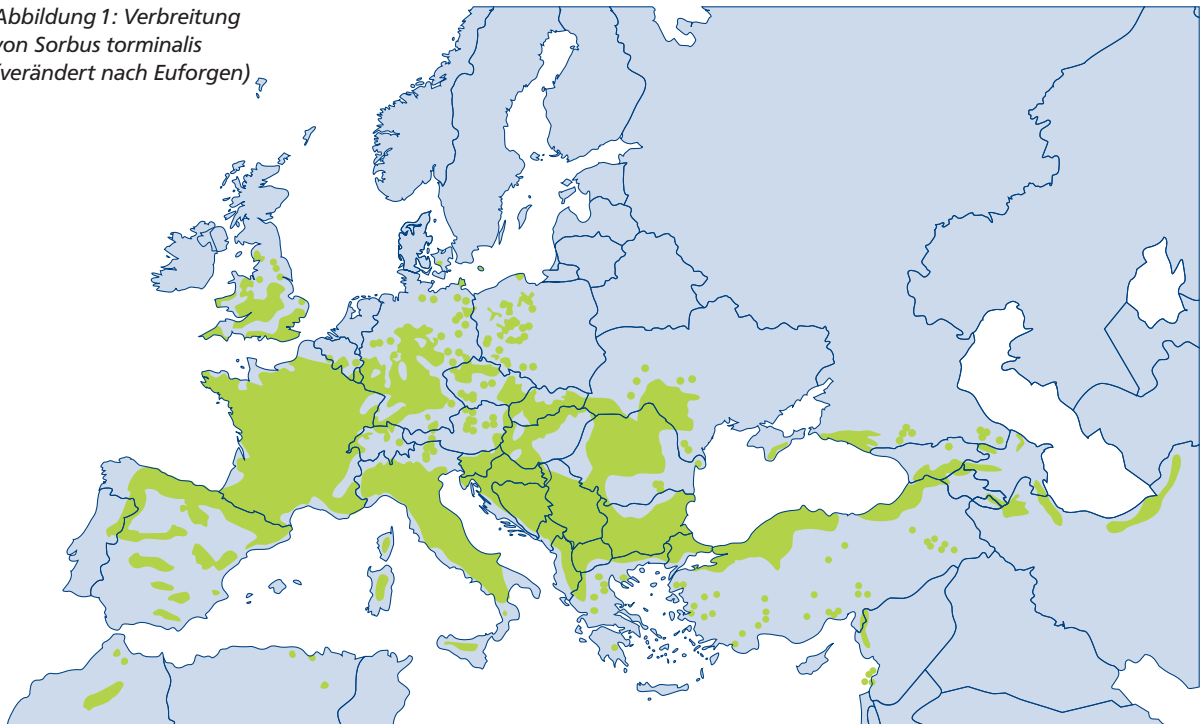




Abbildung 2: Lichte eichenreiche Laubwälder an trockenen Hängen und auf Kuppen sind bevorzugte Lebensräume der Elsbeere; hier ein Bestand in der nördlichen Schweiz zusammen mit der Flaumeiche. (Foto: O. Holdenrieder)

Die Elsbeere – konkurrenzschwache Pionierart

Sorbus torminalis ist eine submediterrane Baumart, die von Algerien und Südwesteuropa bis nach England, von Südeuropa bis zum nördlichen Mitteleuropa und von Südosteuropa bis Kleinasien, dem Kaukasus und dem Elbursgebirge im Iran verbreitet ist (Abbildung 1).

In Mitteleuropa kommt sie zerstreut in wärmeren Gebieten von der kollinen bis in die mittlere montane Stufe vor (höchste Vorkommen bei knapp 900 Metern). Relativ weit verbreitet ist die Elsbeere im nördlichen Bayern, vor allem in Mainfranken auf Muschelkalk, auf kalkreicheren Standorten des Keupers und in der Frankenalb. Südlich der Donau existieren nur vereinzelte Vorkommen an den sonnigen Hängen des Donautales bei Regensburg und im Gebiet der kalkalpinen Jungmoräne zwischen Ammersee und Starnberger See (Huber 2008). Als wärmeliebende Halbschattbaumart kommt die Elsbeere vor allem in eichenreichen Laubwäldern vor (Abbildung 2).



Abbildung 3: Keimling der Elsbeere (Foto: Gregor Aas)

Neben der Trauben- und Stieleiche (in Wärmegebieten Südwestdeutschlands, der Schweiz und Österreichs auch Flaumeiche) bilden in diesen artenreichen Wäldern Sommerlinde, Vogelkirsche, Esche, Feldahorn, Wildbirne und Mehlbeere sowie Kiefer die Baumschicht. Häufige vergesellschaftete Straucharten sind Weißdorn, Liguster, Roter Hartriegel, Wolliger Schneeball, Schlehe, Kreuzdorn, Wacholder und verschiedene Wildrosen. Die Elsbeere besiedelt vor allem flach-

Abbildung 4: Frühe Stadien der Waldentwicklung bieten den Pionierarten der Gattung *Sorbus* idealen Lebensraum. Auf dieser aufgelassenen Schafweide am Kordigast in der nördlichen Frankenalb kommen *Sorbus aria* s.l., *S. aucuparia* und *S. torminalis* sowie als Rarität die Kordigast-Mehlbeere (*S. cordigastensis*) vor. (Foto: O. Holdenrieder)



gründige, steinige und oft kalkreiche Lehm Böden auf Kuppen und an sonnigen Hängen, also Standorte, auf denen die Buche wegen Trockenheit fehlt oder wenig vital ist (z. B. Kalkbuchenwälder).

Daneben sind Elsbeeren auf Böden konkurrenzfähig, die für die Buche zu tonig und dicht sind, beispielsweise auf wechsellackem Ornatenton im Jura. Als Pionier profitiert die Elsbeere von Störungen, insbesondere von offenen Waldstrukturen und frühen Stadien der Walsukzession (Abbildung 4).

Viele der schönsten Elsbeeren-Vorkommen finden sich deshalb in ehemaligen oder noch bewirtschafteten Mittel- und Niederwäldern. Ihre Umwandlung in Hochwälder und ein zunehmend naturnaher Waldbau in den letzten Jahrzehnten haben zum Rückgang der Elsbeere beigetragen (Angelone et al. 2007). Der Aufbau vorratsreicher Laubwälder, die Förderung der Buche insbesondere mittels großflächiger Naturverjüngung unter Schirm und der Rückgang der Kiefer lassen viele Wälder dichter und schattiger und die Elsbeere deshalb seltener werden. Dort, wo sie nicht gezielt gefördert wird, bleiben ihr als Ausweichstandorte oft nur noch Hecken und Waldränder (Abbildung 5).



Abbildung 5: Stamm einer mächtigen Elsbeere an einem Waldrand am Kordigast (nördliche Frankenalb) (Foto: G. Aas)

Große Bedeutung von vegetativer Vermehrung und Hybridisierung

Bei genug Licht und Wärme vermehrt sich die Elsbeere gut über Samen. Die Blüten erscheinen gleichzeitig mit dem Laub in schirmförmigen Blütenständen an der Spitze der jungen Triebe. Sie riechen unangenehm und werden von Insekten, vor allem Bienen und anderen Hautflüglern sowie Fliegen bestäubt. Wie andere Kernobstgewächse ist auch die Elsbeere überwiegend auf Fremdbestäubung angewiesen (selbstinkompatibel). Vögel und Säugetiere wie Fuchs oder Marder fressen die braunen Apfelfrüchte (Abbildung 6) und breiten die Samen zum Teil über große Distanzen aus (Hoebee et al. 2006).

Auf diese Weise findet ein Genfluss auch zwischen räumlich getrennten Populationen statt. Dies ist für eine Baumart wie die Elsbeere wichtig, die keine größeren zusammenhängenden, sondern immer nur mehr oder weniger individuenarme und isolierte Populationen bilden kann. Außerdem reproduziert sich die Elsbeere sehr gut über Stockausschläge und Wurzelbrut (Wurzelsprosse). Auf Grund der Kombination vegetati-

ver und sexueller Vermehrung kommen in Populationen Individuen aus Samen und solche aus Wurzelbrut miteinander vor (Hoebee et al. 2006; Rasmussen und Kollmann 2008). Letztere dominieren oft und bilden Klone, die viele Jahrhunderte alt sein können, Flächen bis zu 30 Metern Durchmesser besiedeln und den Fortbestand der Population gewährleisten, vor allem wenn auf Grund von Lichtmangel die Bäume nicht oder nur wenig fruktifizieren (Angelone et al. 2007).

Hybridisierung, Polyploidisierung (Vervielfachung des Chromosomensatzes) und Apomixis (Vermehrung mit Samen, die ohne Befruchtung gebildet werden) sind Evolutionsmechanismen, die bei *Sorbus* wesentlich die Vielfalt erhöhen. Els- und Mehlbeere können miteinander hybridisieren (Aas et al. 1994; Rudow und Aas 1997). Viele Bastard-Elsbeeren (*S. aria* x *S. torminalis* = *S. x vagensis*) sind in der Lage, sich normal über Samen untereinander oder über Rückkreuzung mit den Eltern (vor allem mit der Mehlbeere) fortzupflanzen. In vielen Populationen treten deshalb neben typischen Els- und Mehlbeeren unterschiedliche, mehr oder weniger intermediäre Individuen auf.



Abbildung 6: Typisch für die braunen Apfelfrüchte der Elsbeere sind die zahlreichen hellen Warzen auf der Schale. (Foto: G. Aas)



Abbildung 7: Fruchtende Kordigast-Mehlbeere (*Sorbus cordigastensis*) (Foto: G. Aas)



Abbildung 8: Blätter der Elsbeere (Foto: G. Aas)

Daneben können durch Hybridisierung aber auch polyploide Individuen entstehen, die nicht mehr sexuell fortpflanzungsfähig sind. Einen Ausweg bietet hier die apomiktische Samenbildung, die ausgehend von einer Mutterpflanze zu Populationen führt, die einen genetisch fixierten Klon bilden. Dieser hat konstante Merkmale (z. B. eine typische Blattform), ist von anderen *Sorbus*-Arten reproduktiv isoliert, bei geeigneten Umweltbedingungen konkurrenzfähig und kann sich in seiner Umgebung ausbreiten (Meyer et al. 2005; Rudow und Aas 1997), d. h. ein eigenständiges Areal bilden. Damit erfüllen solche Klone wesentliche Voraussetzungen für die Abgrenzung als eigene Arten. Taxonomen bezeichnen sie als apomiktische Kleinarten, da sie in der Regel nur lokal oder regional begrenzt verbreitet sind. In der Frankenalb und den Muschelkalkgebieten Nordbayerns liegt eines der globalen Diversitätszentren von *Sorbus*. Allein aus der Gruppe der hybridogenen Sippen von *S. torminalis* und *S. aria*, dem Aggregat *S. latifolia*, kommen hier 17 verschiedene Arten vor, beispielsweise die Fränkische Mehlbeere (*S. franconica*) und die Kordigast-Mehlbeere (*S. cordigastensis*, Abbildung 7).

Steckbrief Elsbeere (*Sorbus torminalis*)

Gestalt: Bis 20 m (maximal bis 33 m) hoher Baum, BHD bis 1 m (maximal bis 1,3 m); selten auch strauchförmig; im Freiland große, weit ausladende Krone; in geschlossenen Wäldern lange astfreie Stämme

Triebe: Deutliche Trennung in Lang- und Kurztriebe; jung oft wollig behaart, später rot- bis graubraun und kahl, mit vielen hellen, länglichen Lentizellen

Knospen: Rundlich oder stumpf eiförmig; Schuppen kahl und glänzend, gelblich grün bis rötlich mit braunem Rand

Blätter: Spiralg angeordnet; lang gestielt, mit 3–4 Paarspitzen Lappen, die unteren zwei Lappen fast waagrecht abspreizend; Herbstfärbung gelb, orange bis rot oder braun

Rinde: In der Jugend glatt, etwas glänzend und mit auffälligen Lentizellen; Borke dunkelbraun bis grau, rissig rau und muschelförmig abschuppend

Blüten: Mai; mit oder kurz nach dem Laubaustrieb; in 7–8 cm breiten, schirmförmigen Blütenständen an der Spitze der neuen Triebe; Einzelblüte klein, 1–1,5 cm im Durchmesser, radiär, Blütenbecher filzig behaart, 5 Kelch- und 5 weiße Blütenblätter, zahlreiche Staubblätter, meist zwei, mehr oder weniger verwachsene Griffel; Bestäubung durch Insekten

Früchte: Reife Ende September bis Oktober; 1–2 cm große rundliche oder birnförmige, anfangs rötlichgelbe, zur Reifezeit braune, durch Korkwarzen hell punktierte Früchte; zunächst hart und herbsauer, reif teigig und süßsauer; Fruchtfleisch mit vielen Steinzellennestern; pro Frucht meist 2 längliche, rotbraune Samen; Ausbreitung durch Tiere

Bewurzelung: Anfangs Pfahlwurzel, später tief- und weit reichendes Herzwurzelsystem

Höchstalter: Etwa 150 (200) Jahre

Chromosomenzahl: $2n=34$

Alle sind sie Endemiten, viele auf wenige oder nur noch ein einziges Vorkommen beschränkt und einige sogar akut vom Aussterben bedroht (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 2003; Meyer et al. 2005). Gründe für den Bestandesrückgang sind veränderte Waldstrukturen und zu hohe Rehwildbestände (Aas und Kohles, im Druck), so dass auch die Forstwirtschaft für den Schutz dieser Arten hohe Verantwortung trägt.



Abbildung 9: Ein sicheres Erkennungsmerkmal der Elsbeere im Winter sind ihre stumpfen, glänzend grünen bis rötlichen Knospen. (Foto: G. Aas)

Literatur

- Aas, G.; Kohles, M. (2011): *Verbreitung, Häufigkeit und Verjüngung von Sorbus cordigastensis (Kordigast-Mehlbeere) in der nördlichen Frankenalb*. Tuexenia, im Druck
- Aas, G.; Maier, J.; Blatisberger, M.; Metzger, S. (1994): *Morphology, isozyme variation, cytology, and reproduction of hybrids between Sorbus aria (L.) Crantz and S. torminalis (L.) Crantz*. Bot. Helv. 104, S. 195–214
- Angelone, S.; Hilfiker, K.; Holderegger, R.; Bergamini, A.; Hoebee, S. E. (2007): *Regional population dynamics define the local genetic structure in Sorbus torminalis*. Molecular Ecology 16, S. 1.291–1.301
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.) (2003): *Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste*. Augsburg, 372 S.
- Hoebee, S. E.; Menn, C.; Rotach, P.; Finkeldey, R.; Holderegger, R. (2006): *Spatial genetic structure of Sorbus torminalis: The extent of clonal reproduction in natural stands of a rare tree species with a scattered distribution*. Forest Ecology and Management 226, S. 1–8
- Huber (2008): *Die Elsbeere im Fünfseenland*. Diplomarbeit FH Weihenstephan, 62 S.
- Kutzelnigg H. (1995): *Sorbus*. In Hegi, G.: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band IV, Teil 2 B, 2. Auflage, S. 328–385
- Meyer, N.; Meierott L.; Schuwerk, H.; Angerer, O. (2005): *Beiträge zur Gattung Sorbus in Bayern*. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, Sonderband, S. 5–216
- Potter, D.; Eriksson, T.; Evans, R. C.; Oh, S.; Smedmark, J. E. E.; Morgan, D. R.; Kerr M.; Robertson, K. R.; Arsenault, M.; Dickinson, T. A.; Campbell, C. S. (2007): *Phylogeny and classification of Rosaceae*. Plant Syst. Evol. 266, S. 5–43
- Rasmussen, K.K.; Kollmann, J. (2008): *Low genetic diversity in small peripheral populations of a rare European tree (Sorbus torminalis) dominated by clonal reproduction*. Conserv. Genet. 9, S. 1.533–1.539
- Rudow, A.; Aas, G. (1997): *Sorbus latifolia s.l. in der zentralen Nordschweiz: Verbreitung, Standort und Populationsbiologie*. Bot. Helv. 107, S. 51–73

Keywords: *Sorbus torminalis*, ecology, diversity, microspecies, hybridization

Summary: *Sorbus torminalis* is a submediterranean tree species which is rare in Central Europe. As a light demanding early successional species it occurs mainly in oak dominated forests. Its pronounced ability for vegetative reproduction enables the maintenance of many populations, even where habitats became unfavourable due to recent changes in forest structure. As a result of hybridization between *S. torminalis* and *S. aria* numerous microspecies exists. Many of these are endemic to northern Bavaria and some are threaten by extinction.
