

Zur Systematik und Biologie der Gemeinen Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*)

GREGOR AAS

„Einer der schönsten Zier- und Alleebäume“, so bewertete knapp und zutreffend der Dendrologe Camillo K. Schneider die Gemeine Rosskastanie in seinem bis heute unübertroffenen Standardwerk der Dendrologie (1912). Ende des 16. Jahrhunderts nach Mitteleuropa eingeführt, wurde *Aesculus hippocastanum* wegen ihres attraktiven Laubes, der ausladenden, schattenspendenden Krone und ihrer üppigen Blütenpracht rasch zu einem der häufigsten Zierbäume in unseren Gärten, Parks und Alleen. Forstwirtschaftlich ist die Rosskastanie dagegen fast ohne Bedeutung, vor allem weil das Holz als geringwertig eingeschätzt wird.

Die Verwandtschaft

Die Gemeine Rosskastanie gehört zu den Hippocastanaceen (Rosskastaniengewächse), einer Familie von Baum- und Straucharten aus der Ordnung der Seifenbaumartigen (*Sapindales*). Die nächsten Verwandten sind die überwiegend tropisch verbreiteten Seifenbaumgewächse (*Sapindaceae*) und die bei uns besser bekannten Ahorngewächse (*Aceraceae*). Nach neueren Erkenntnissen werden Hippocastanaceen und Aceraceen zu den Sapindaceen gestellt (KADEREIT 2002). Die Hippocastanaceen sind eine kleine Familie. Neben den sommergrünen Rosskastanien (*Aesculus*) gibt es nur noch die Gattung *Billia* mit zwei immergrünen Arten in Südamerika und im tropischen Südamerika.



Abb. 1: Gemeine Rosskastanie im Winter (Oberberg, Niederbayern) (Foto: AAS)

Aesculus ist in der nördlichen temperierten Zone verbreitet. Fünf Arten kommen in Ostasien und Indien vor, sieben in Nordamerika, hier vor allem in den östlichen und südöstlichen Bereichen der USA sowie in Kalifornien. Eine Art ist in Südosteuropa beheimatet. Dieser europäischen Rosskastanie am ähnlichsten ist die wegen ihrer riesigen Blätter beeindruckende Japanische Rosskastanie (*Aesculus turbinata*), die in winterkahlen Bergwäldern Japans weit verbreitet ist. Innerhalb der Gattung *Aesculus* sind Arthybriden häufig (DEPAMPHILIS und WYATT 1989). Einige von ihnen werden taxonomisch als Arten aufgefasst.



Abb. 2: Ein gutes Erkennungsmerkmal der Gemeinen Rosskastanie sind die rotbraunen und stark klebrigen Winterknospen (Foto: AAS).

Endemit in den Bergwäldern des Balkan

Da die Rosskastanie ihren Siegeszug durch die europäischen Parks und Gärten von Konstantinopel aus begann, vermutete man lange Zeit ihre Heimat in Kleinasien. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entdeckte der bekannte Botaniker

Theodor von Heldreich (1822-1902) auf dem Balkan Naturbestände. Das natürliche Verbreitungsgebiet ist relativ klein und zerfällt in zahlreiche voneinander getrennte Teilgebiete, die sich über Griechenland, Mazedonien und Albanien erstrecken. Die Hauptvorkommen in Griechenland liegen im Pindosgebirge (Nordwest-Griechenland). Die meisten albanischen und mazedonischen Bestände befinden sich nördlich des Ohridsees in den Gebirgen entlang der Grenze beider Staaten. Die Rosskastanie kommt hier in Berg- und Schluchtwäldern vor auf tiefgründigen, nährstoffreichen Böden zusammen mit laubabwerfenden Eichen, der Silberlinde, Hainbuche, Manna-Esche, dem Walnussbaum und der Hopfenbuche sowie an vielen Standorten mit der Griechischen Tanne. Fraglich ist, ob die Angaben über autochthone Vorkommen in Bulgarien zutreffen (ALEXANDROV 1996). Im Tertiär war die Rosskastanie über weite Teile Europas verbreitet. Das heutige Areal wird als eiszeitlich bedingtes Relikt angesehen.



Abb. 3: Handförmig gefingertes Blatt der Gemeinen Rosskastanie (Foto: RIEDMILLER)

Stattliche Baumgestalt

Kennzeichnend für das Wachstum, die Verzweigung und den Kronenaufbau der Rosskastanie sind folgende Eigenschaften (GLEISSNER 1998):

- ❖ Das Wachstum der Sprosse erfolgt in der Jugend streng monopodial. Die gegenständige Verzweigung ist akroton (spitzenwärts gefördert), d.h. Seitensprosse werden an einem Jahrestrieb umso länger (und kräftiger), je weiter oben sie entspringen. Im Verlauf mehrerer Jahre können sich kräftige Seitenzweige mehr und mehr aufrichten und treten dadurch zunehmend in Konkurrenz mit der primären Hauptachse.
- ❖ Rosskastanien verzweigen sich nur spärlich, haben aber dennoch wegen ihrer großen Blätter eine dicht belaubte Krone. Sie belegen daher die Gültigkeit der sogenannten „Corner's rules“. Denen zufolge korreliert die Intensität der Verzweigung einer Baumart negativ mit der Blattgröße (WHITE 1983). Blattstiel und/oder Rhachis entsprechen bei vielen groß- und insbesondere fiederblättrigen Arten funktionell einer Sprossachse. Damit reduziert sich die Verzweigung um eine Einheit. Andere Beispiele dafür sind Esche (*Fraxinus excelsior*), Walnuss (*Juglans* spp.) und Götterbaum (*Ailanthus altissima*).

- ❖ Die Verzweigung von *Aesculus* ist ausgeprägt hypoton. Seitensprosse, die auf der Unterseite eines Zweiges entspringen, werden meist deutlich länger als jene auf der Oberseite.
- ❖ Der Eintritt der Blüte führt bei der Rosskastanie zu einem abrupten Wechsel in der Verzweigung. Die imposanten Blütenstände stehen immer an der Sprossspitze (terminal). Blühende Triebe bilden deshalb keine Endknospe und können ihr Wachstum im nächsten Jahr nur aus Seitenknospen fortsetzen. Treiben die beiden obersten gegenständigen Knospen aus, was vor allem bei kräftigen, aufrecht wachsenden Trieben in der Lichtkrone häufig der Fall ist, so kommt es zur dichasialen Aufgabelung des Sprosssystems. Bei ausgeprägter Hypotonie allerdings, wie sie vor allem bei Seitenästen im unteren Bereich der Krone zu finden ist, entwickelt sich nach der Blüte meist nur die untere von zwei gegenständigen Knospen weiter (monochasiale Verzweigung). Dieser Wechsel in der Verzweigung führt zu Veränderungen im Habitus.

Ein durchgehender Stamm, nach oben strebende Seitenäste und eine kegelförmige Krone prägen die Gestalt junger Rosskastanien. Mit Beginn der Blüte lösen sich Stamm und Äste mehr und mehr auf und die Krone wird zunehmend breit und rund, ganz so, wie sie als Schattenspender in Biergärten erwünscht ist.

Blüte und Reproduktion

Die Blüten sind nicht nur aus ästhetischer, sondern auch aus biologischer Sicht etwas Besonderes. *Aesculus hippocastanum* ist polygam: Auf einem



Abb. 4: Blütenstand der Gemeinen Rosskastanie, Blüten mit unterschiedlicher Färbung des Saftmals (Foto: RIEDMILLER)

Baum befinden sich nebeneinander männliche, weibliche und zwittrige Blüten. Die meisten Blüten sind durch Verkümmern des Fruchtknotens männlich. Sie sind gehäuft im oberen Teil des Blütenstandes, in der Mitte folgen Zwitterblüten, die untersten Blüten besitzen meist nur noch Staminodien und sind funktionell weiblich. Eine Besonderheit sind die kleinen und für eine entomogame Art sehr hohe Zahl von Pollenkörnern: In einem Staubblatt sind es etwa 26.000, in einer Blüte etwa 181.000 und in einem Blütenstand etwa 42.000.000 (KUGLER 1970)! Bestäuber sind vor allem Bienen und Hummeln, denen reichlich Nektar geboten wird. Dieser wird in Nektarien zwischen den Kron- und Staubblättern gebildet und enthält bis zu 75 % Zucker (überwiegend Saccharose). Diese Konzentration ist selbst für insektenbesuchte Pflanzen extrem hoch und wird bei uns nur von wenigen anderen Arten (z. B. dem Gewöhnlichen Dost, *Origanum vulgare*) übertroffen (HEß 1990).

Im Zusammenhang mit der Nektarproduktion steht ein besonderes Blütenphänomen, die Saftmalsumfärbung (HEß 1990; KUGLER 1936). Die beiden oberen Kronblätter der zweilippigen Blüte tragen in jungen, bestäubungsfähigen Blüten ein zitronengelbes Farb- oder Saftmal. Dies verfärbt sich bei älteren

„Kastanie“: Samen oder Frucht?

Die Kastanien von Rosskastanie und Edelkastanie (*Castanea sativa*, Familie der Buchengewächse) sind sich auf den ersten Blick sehr ähnlich. Genauer betrachtet offenbaren sie aber Unterschiede, die gut dazu geeignet sind, sich generell den Unterschied zwischen Frucht, Samen und Verbreitungseinheit einer Pflanze zu verdeutlichen.



Abb. 1: *Aesculus hippocastanum*, Frucht mit zwei Samen (Foto: AAS)



Abb. 2: *Castanea sativa*, Fruchtstände mit je drei Nussfrüchten (Foto: RIEDMILLER)

Die **Rosskastanie** bildet eine Kapsel Frucht, d.h. die Fruchtschale öffnet sich zur Reife und gibt den oder die glänzend braunen Samen frei (Streufrucht). Die dicke, derbstachelige Hülle der Rosskastanie ist die Fruchtwand (das Perikarp), die den Samen, die „Kastanie“, umschließt.

Anders verhält es sich bei der **Edelkastanie**. Die dicht bestachelte, bis faustgroße Hülle hat botanisch gesehen nichts mit der Frucht zu tun, sondern entsteht aus der Blütenstandsachse und wird als Fruchtbecher (Cupula) bezeichnet. Der Fruchtbecher der Edel- oder Esskastanie enthält meist drei Früchte, die „Kastanien“. Diese sind Nussfrüchte, deren ledrige, mehr oder weniger verholzte Fruchtwand sich bei der Reife nicht öffnet (Schließfrucht). Die braune Schale der essbaren Kastanie ist die Fruchtwand und ihr wohlschmeckender Inhalt der Samen. Der Fruchtbecher ist im Übrigen typisch für alle Buchengewächse. Bei der Buche umhüllt er immer zwei Bucheckern, bei den Eichen bildet er den Napf, in dem die Nuss (Eichel) steckt.

Die Verbreitungseinheit (Diaspore) ist bei *Aesculus* der Same und bei *Castanea* die Frucht. Die Funktion der „Kastanie“ ist aber in beiden Fällen die gleiche: Sie enthalten einen mit Reservestoffen üppig ausgestatteten Embryo, der möglichst rasch an einen sicheren Ort gelangen soll, um ein neues Baumleben zu beginnen.



Abb. 5: Unreife Frucht der Gemeinen Rosskastanie (links) und reife Frucht der Rotblühenden Rosskastanie (rechts) (Fotos: RIEDMILLER)

Blüten über orange hin zu karminrot. Synchron mit dem Farbwechsel wird die Nektarproduktion eingestellt und der Duft verändert. Insekten können sowohl den Farb- als auch den Duftwechsel wahrnehmen und erhalten dadurch ein doppeltes Signal, bei welchem Blüten sich ein Besuch lohnt. Hummeln und Bienen erlernen dessen Bedeutung sehr schnell. Zahlreiche Experimente und Beobachtungen belegen, dass die „auf rot geschalteten“ Blüten der Rosskastanie viel weniger attraktiv sind.

Die Bildung von Blüten, Früchten und Samen ist bei der Rosskastanie ein sehr ressourcenaufwändiger Prozess. Einen erheblichen Anteil haben dabei die großen Samen, die überwiegend aus den beiden Speicherkotyledonen des Embryos bestehen. Sie sind reich an Stärke, Bitter- und Gerbstoffen, im Unterschied zu den Samen der Edel-Kastanie (siehe Kasten S. 9) aber ungenießbar. Wegen ihres hohen Gehaltes an Saponinen gelten Rosskastanien sogar als giftig (FROHNE und PFÄNDER 1987).

Bei der Fruchtreife öffnen sich die Kapseln entweder am Baum oder fallen als Ganzes ab, wobei die Fruchtschale aufplatzt und die Samen herausrollen. Die wasserreichen Samen sind gegen Austrocknung sehr empfindlich (rekalzitranz). Deshalb keimen sie unter natürlichen Bedingungen meist nur dort, wo sie rasch nach der Reife in die Erde gelangen oder vom Laub abgedeckt werden. Die Keimung erfolgt hypogäisch. Die Primärblätter sind den normalen Laubblättern bereits sehr ähnlich.

Die Rotblühende Rosskastanie: „Samenechter“ Hybrid und resistent gegen die Miniermotte

Immer häufiger wird bei uns die Rotblühende Rosskastanie (*Aesculus x carnea*) angepflanzt. Sie ist ein Anfang des 19. Jahrhunderts spontan entstandener Hybrid aus der Gemeinen Rosskastanie und

der Echten Pavie (*Aesculus pavia*). Die rotblütige Form ist im Wuchs schwächer als die weißblütige Mutter, weil der andere Elter, die in den östlichen USA beheimatete Echte Pavie, nur ein Strauch oder allenfalls ein kleiner Baum ist. Von ihr hat *Aesculus x carnea* auch die attraktiven rosa bis roten Blüten. Im Vergleich zu *Aesculus hippocastanum* sind die Blätter der Rotblühende Rosskastanie etwas kleiner, derber und dunkler, die Blättchen meist kurz gestielt und die Früchte weniger oder kaum bestachelt. Im nicht blühenden Zustand kann man die Rotblühende Rosskastanie derzeit ganz einfach daran erkennen, dass sie von der Rosskastanien-Miniermotte weitgehend verschont bleibt.



Abb. 6: Blütenstände der Rotblühenden Rosskastanie *Aesculus x carnea* (Foto: RIEDMILLER)

Der Hybrid fruchtet nur spärlich, bemerkenswert ist aber, dass er sich „echt“ aus dem Samen vermehrt. Die rotblühende Form bleibt so auf dem Wege der generativen Fortpflanzung erhalten. Der Grund dafür liegt darin, dass *Aesculus x carnea* ein tetraploider Additionsbastard ($2n = 80$) und somit zur störungsfreien Meiose befähigt ist. Die meisten der bei uns gepflanzten Bäume sind aber dennoch ausgewählte Klone, die auf der Gemeinen Rosskastanie als Unterlage gepfropft sind.

Literatur

ALEXANDROV, A. H. (1996): *Aesculus hippocastanum* Linne. In: SCHÜTT, P. et al.: Enzyklopädie der Holzgewächse. 6. Ergänzungslieferung, S. 1-9

BÄRTELS, H. (1993): Gehölzkunde. Stuttgart, Ulmer Verlag, 336 S.

DEPAMPHILIS, C. W.; WYATT, R. (1989): Hybridization and Introgression in Buckeyes (*Aesculus*: Hippocastanaceae): A Review of the Evidence and a Hypothesis to Explain Long-Distance Gen Flow. Systematic Botany 14, S. 593-611

FROHNE, D.; PFÄNDER, H.J. (1987): Giftpflanzen. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 344 S.

GLEISSNER, P. (1998): Das Verzweigungsmuster ausgewählter Laubbaumarten und seine Veränderung durch nicht-pathogene Schädigungen. Palmarum Hortus Francofurtensis 6, S. 3-132

HEB, D. (1990): Die Blüte. Stuttgart, Ulmer Verlag, 458 S.

KADEREIT, J.W. (2002): Evolution und Systematik. In: STRASBURGER (Begr.): Lehrbuch der Botanik. Heidelberg, Berlin, Spektrum, S. 521-866

KUGLER, H. (1936): Die Ausnutzung der Saftmalsumfärbung bei den Rosskastanienblüten durch Bienen und Hummeln. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 54, S. 394-400

KUGLER, H. (1970): Blütenökologie. Stuttgart, Fischer, 345 S.

LEINS, P. (2000): Blüte und Frucht. Stuttgart, Schweizerbart, 390 S.

SCHNEIDER, C.K. (1912): Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Band II, Jena, Fischer, 1070 S.

WHITE, P.S. (1983): Corner's rules in eastern deciduous trees: Allometry and its implications for the adaptive architecture of trees. Bull. Torr. Bot. Club 110, S. 203-212

Steckbrief der Gemeinen Rosskastanie

Gestalt: Bis 25 m (max. 30 m) hoher Baum mit kurzem, meist rechts-drehwüchsigem Stamm und breit ausladender Krone

Triebe: Junge Triebe dick, mit zahlreichen warzigen Lentizellen

Knospen: Spitz eiförmig, stark klebrig, mit sechs bis zehn glänzend rotbraunen Schuppen; die gegenständigen Seitenknospen meist deutlich kleiner als die sehr großen Endknospen; Blattnarben groß, mit deutlich sichtbaren Blattspuren

Blätter: Gegenständig, lang gestielt, handförmig gefingert mit fünf bis sieben länglich verkehrteiförmigen, sitzenden Blättchen; diese bis 25 cm lang, am Rand doppelt gesägt; Herbstfärbung gelb

Rinde: Zunächst grau und glatt, später graubraune flachschuppige Borke

Blüten: Ende April bis Mai; Blühbeginn im Alter von 10-15 Jahren, Blüten in großen, aufrechten, rispigen Ständen; schief zweilippig (zygomorph) mit doppelter fünfzähliger Blütenhülle; Kelch glockenförmig; Kronblätter am Rande gewellt, weiß, die beiden oberen mit gelbem oder rotem Fleck (Saftmal); meist sieben Staubblätter; Fruchtknoten dreifächrig, mit langem Griffel

Früchte: Kugelige, gelbgrüne, dreifächrige Kapsel mit weichstacheliger Hülle und ein bis drei Samen; Samen bis 4 cm groß, glänzend braun mit derber Schale und großem, hellbraunem, mattem Nabelleck (Hilum)

Höchstalter: Etwa 200 Jahre

Chromosomenzahl: $2n=40$

Wilde Kastanie

Peter Huchel

Nicht essbar, doch voll braunem Knallen,
wenn sie die Magd ins Feuer drückt,
die liebste Beere wohl von allen,
nach der das Kind im Herbst sich bückt:
sie hängt in rauher Stachelschale
und unterm breiten Blätterstern,
zu groß für eine Amselkralle,
und für die kleine Hand zu fern.

Doch wenn der Sturm der roten Blätter
bis in die alten Wipfel stößt,
im raschelnden Oktoberwetter
die Spinne aus dem Netz sich löst,
dann springen braun Kastanienbälle
von allen Ästen der Allee,
sie rollen, von des Windes Kelle
getrieben hin auf der Chaussee.