

Prunus dulcis – Mandelbaum (*Rosaceae*)

ANNETTE HÖGGEMEIER & VEIT MARTIN DÖRKEN

1 Einleitung

Besonders zur Weihnachtszeit finden sich Mandeln in zahlreichen Backwaren und auch als ungeknackte, harte "Nüsse" auf Weihnachtstellern (Abb. 1). Etwa ab Weihnachten bis Ende Februar zeigt sich im Mittelmeergebiet der "Schnee der Algarve": die Mandelblüte (Abb. 2). In diesem Porträt werden die Verwendungen von Mandeln sowie die Biologie der Mandelbäume vorgestellt, mit einem Schwerpunkt auf der Morphologie und den Inhaltsstoffen der Früchte.



Abb. 1: Mandeln (V. M. DÖRKEN).



Abb. 2: Mandelblüte auf Mallorca (T. SCHMITT).

2 Systematik und Verbreitung

Mandelbäume (*Prunus dulcis*) gehören zur großen und sehr formenreichen Familie der Rosengewächse (*Rosaceae*), die weltweit rund 85 Gattungen mit rund 3000 Arten umfasst (MABBERLEY 2008). Innerhalb der *Rosaceae* gehören Mandelbäume zur Unterfamilie der Steinobstartigen (*Prunoideae*) und sind somit mit Kirsche, Pfirsich, Aprikose, Schlehe und Pflaume näher verwandt. All diesen ist ein großer Steinkern gemein.

Aufgrund der unterschiedlichen Anteile an Bittermandelöl im Samen wird zwischen der Süß- und der Bitter-Mandel unterschieden. Morphologisch lassen sich diese beiden allerdings nicht voneinander unterscheiden. Von der Süß-Mandel (*Prunus dulcis* var. *dulcis*) gibt es zahlreiche Sorten. Die Bitter-Mandel (*Prunus dulcis* var. *amara*) enthält im hohen Maße das Blausäureglykosid Amygdalin. Bei der Knack- oder Krach-Mandel (*Prunus dulcis* var. *fragilis*) ist die Schale des Steinkerns im Vergleich zu den beiden vorherigen Varietäten recht zerbrechlich (SCHÜTT & al. 1992, LIEBEREI & REISDORFF 2007).

Ursprünglich stammen Mandelbäume aus Vorder-Asien und sind nur von Syrien bis Afghanistan heimisch (SCHÜTT & al. 1992). Sie werden aber heutzutage weltweit in geeigneten Klimaten wie z. B. in Kalifornien, Asien, Südastralien und Südafrika plantagenmäßig angebaut (LIEBEREI & REISDORFF 2007). Aus dem südlichen Mitteleuropa sind Verwilderungen bekannt (SCHÜTT & al. 1992). Auch wenn Mandelbäume von Natur aus wenig empfindlich gegenüber Trockenheit sind, müssen sie in den trockenen Regionen gewässert werden, denn Trockenstress führt bei Mandeln zu einer erheblichen Ertragseinbuße (LIEBEREI & REISDORFF 2007).

Mandelbäume sind wahrscheinlich die ältesten in Kultur genommenen Fruchtbäume des Mittelmeerraumes. Der Sage nach hat ein maurischer Prinz an der Algarve Mandelbäume pflanzen lassen, um seiner geliebten Frau aus dem Norden einen weißen Winter bieten zu können, damit ihr bohrendes Heimweh gelindert würde.

Im Baumschulhandel wird unter der Bezeichnung "Mandelbäumchen" ein weiteres, sehr früh blühendes Gehölz mit dicht gefüllten rosa Blüten angeboten. Hierbei handelt es sich nicht etwa um eine kleine Sorte des Mandelbaums, sondern um eine andere, aus China stammende *Prunus*-Art: *Prunus triloba*. Sie wird als mehrtriebiger Strauch oder als veredelter Hochstamm angeboten.

3 Morphologie

Mandelbäume erinnern habituell an ihre nahen Verwandten, die Pfirsichbäume (*Prunus persica*). Es sind bis 12 m hohe Bäume mit verdornenden Kurztrieben. Die Sprossdornen fehlen allerdings bei den meisten Kultursorten. Der Stamm junger Bäume weist eine ausgeprägte Ringelborke (Abb. 3) auf. Im Alter platzt die Borke auf und wird unregelmäßig längsrissig (Abb. 4). Auch die lanzettlichen Blätter (Abb. 6) ähneln denen des Pfirsichbaums.



Abb. 3: Mandelbaum mit Ringelborke (V. M. DÖRKEN).



Abb. 4: Borke eines älteren Baumes (A. JAGEL).



Abb. 5: Mandelhain im Frühling kurz nach der Blüte in Andalusien (T. KASIELKE).



Abb. 6: Mandelzweig auf Mallorca (A. JAGEL).

Die Blüte erfolgt meist schon vor oder gerade mit dem Laubaustrieb, in milden Regionen bereits ab Februar. Die massenhaft hervorgebrachten Blüten der Mandelbäume zeigen den für Steinobstartigen *Rosaceae* typischen Blütenaufbau (LEINS & ERBAR 2008). Die fünf Kelchblätter sind klein und unauffällig und bilden eine becherartige Struktur. Die weißen bis leicht rosafarbenen Kronblätter sind frei und haben eine weithin sichtbare Schauwirkung (Abb. 7). Die Blüten haben zahlreiche Staubblätter, aber nur ein Fruchtblatt.



Abb. 7: Mandelblüten (P. SCHUBERT).



Abb. 8: Mandelfrüchte am Baum (A. JAGEL).

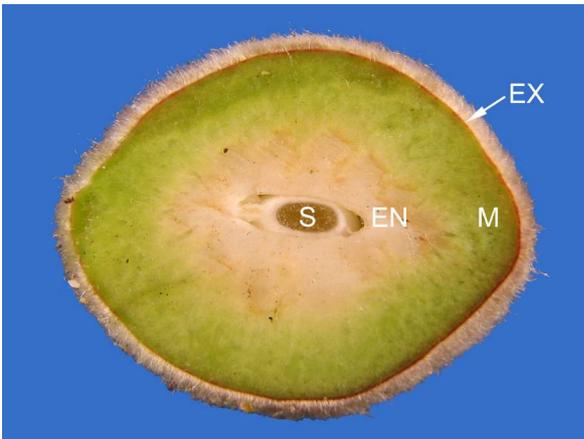


Abb. 9: Junge Mandelfrucht im Querschnitt mit beginnender Ausdifferenzierung des harten Endokarps; EN = Endokarp, EX = Exokarp, M = Mesokarp, S = Same (V. M. DÖRKEN).



Abb. 10: Steinkern der Mandelfrucht im Längsschnitt (Endokarp mit Same) (V. M. DÖRKEN).

Der Fruchtknoten ist oberständig, allerdings hat sich in der deutschsprachigen Literatur für die Fruchtknotenstellung der Begriff "mittelständig" eingebürgert. Morphologisch ist das nicht korrekt, denn alle Blütenorgane (Kelch, Krone und Staubblätter) stehen unterhalb des Fruchtknotens. Der Begriff mittelständig geht hier auf den krugförmigen Kelch zurück, der den Fruchtknoten umschließt, sodass es aussieht, als stünde dieser in der Mitte. Nach der Blüte werden zunächst die Kron- und danach die Kelch- und Staubblätter abgeworfen. Mit zunehmender Samenreife schwillt der Fruchtknoten deutlich an und die Fruchtwand beginnt, sich in einen weichen und einen harten Bereich zu differenzieren. Die äußerste Schicht des Fruchtblattes (Exokarp) ist häutig und pelzig weiß behaart (Abb. 8), das Mesokarp ist fleischig (Abb. 9). Die innerste Schicht der Fruchtwand (Endokarp) wird hingegen hart und verholzt (Abb. 10). Demzufolge haben Mandelbäume, wie auch Kirsche und Pflaume, Steinfrüchte und keine Nussfrüchte. Der Steinkern repräsentiert also das verholzte Endokarp mit dem darin liegenden Samen. Bei einer echten Nussfrucht wie z. B. der Haselnuss (*Corylus avellana*) würde die gesamte Fruchtwand (Perikarp) stark verholzen und nicht nur dessen innerster Teil. Im Unterschied zu vielen anderen Steinobstartigen *Rosaceae* ist das Fruchtfleisch des Mesokarps nicht saftig-weich, sondern eher lederartig-faserig, wie man es von der Kokos"nuss" (*Cocos nucifera*) her kennt und es ist nicht genießbar. Zum Zeitpunkt der Samenreife platzt das Mesokarp entlang der Verwachsungsnaht des Fruchtblattes längs auf und der glatte, stark gelöcherte Steinkern fällt heraus. Die den Samen umgebende, häutige, braune Hülle ist die Samenschale (Testa). Der essbare Teil der Mandel ist also botanisch der Same bzw. der junge Embryo, der zwei dicke Speicherkeimblätter hat.

4 Inhaltsstoffe und Verwendung

Wie alle anderen *Prunoideae* weisen Mandeln Blausäureglykoside in Form von Amygdalin auf. Während der Gehalt in den Süß-Mandeln (*Prunus dulcis* var. *dulcis*) gering ist, ist der Gehalt in den Samen der Bitter-Mandeln (*Prunus dulcis* var. *amara*) mit 5–8 % hoch. Ähnlich hohe Gehalte findet man auch in den Samen der Aprikose (*Prunus armeniaca*) mit 8 % und des Pfirsichs (*Prunus persica*) mit 6 % (ROTH & al. 1994, LIEBEREI & REISDORFF 2007). Die Samen der Bittermandeln sind daher sehr giftig, 7–10 Stück können für Kinder bereits tödlich sein. Daher werden im Handel Bitter-Mandeln nicht in großen Stückzahlen, sondern meist nur mit jeweils fünf Stück pro Packung angeboten. Ein Erhitzen der Samen z. B. durch Kochen kann diese entgiften (SCHÜTT & al. 1992). Die Keimblätter der Mandeln haben eine Speicherfunktion und enthalten über 50 % fettes Öl. Das Öl wird in einer lauwarmen Pressung gewonnen und besteht zu 77 % aus Ölsäure und zu 17–20 % aus Linolsäure (LIEBEREI & REISDORFF 2007). Das gewonnene gelbe Öl hat den charakteristischen Mandelgeruch. Während des Gewinnungs- und Verarbeitungsprozesses des Bitter-Mandelöls kommt es zur Ausfällung des Cyanids während der Destillation, sodass das Endprodukt des Bitter-Mandelöls keine Blausäure mehr enthält und folglich auch nicht mehr giftig ist. Bitter-Mandelöl wird daher z. B. zum Aromatisieren von Backwerk genutzt. Mandelöl findet zudem Verwendung in medizinisch-pharmazeutischen Erzeugnissen und auch in kosmetischen Produkten wie z. B. in Hautcremes oder als Bestandteil von Parfümen. In den letzten Jahren hat jedoch die Gewinnung des Bitter-Mandelöls aus echten Bitter-Mandeln stark abgenommen und es wird vermehrt Bitter-Mandelöl aus den Samen von Aprikosen und Pfirsichen gewonnen (LIEBEREI & REISDORFF 2007).

Im Handel werden Mandeln als Ganzes, aber auch geröstet, gehackt, gemahlen, geschnitten oder gestiftet angeboten. Besonders aus dem Weihnachtsgeschehen sind Mandeln nicht wegzudenken. Mandeln werden in Kuchen, Plätzchen und insbesondere als Grundzutat für Marzipan verwendet.

Danksagungen

Für die Bereitstellung von Fotos danken wir herzlich Dr. ARMIN JAGEL (Bochum), Dr. TILL KASIELKE (Mülheim/Ruhr), Prof. Dr. THOMAS SCHMITT (Bochum), Dr. PETER SCHUBERT (Frankfurt/Main)

Literatur

- LEINS, P. & ERBAR, C. 2008: Blüte und Frucht, 2. Aufl. – Stuttgart.
- LIEBEREI, R. & REISDORFF, C. 2007: Nutzpflanzenkunde: Nutzbare Gewächse der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen, 7. Aufl. – Stuttgart.
- MABBERLEY, D. J. 2008: Maberley's Plant-Book, ed. 3. – Cambridge.
- ROTH L., DAUNDERER, M. & KORNMANN, K. 1994: Giftpflanzen, Pflanzengifte, 4. Aufl. – Hamburg.
- SCHÜTT, P., SCHUCK, H. J. & STIMM, B. 2002: Lexikon der Baum- und Straucharten. – Hamburg.