

Morphologie der Obstpflanzen

Einleitung

Die Morphologie ist die Lehre von der Struktur und Form der Organismen.

Die Morphologie der Obstpflanzen beschäftigt sich daher mit der Anatomie der einzelnen Pflanzenorgane.

Wie alle höheren Pflanzen besitzen auch Obstgewächse, Organe, welche die Lebensvorgänge und Vermehrung der einzelnen Pflanze garantieren.

Es sind dies

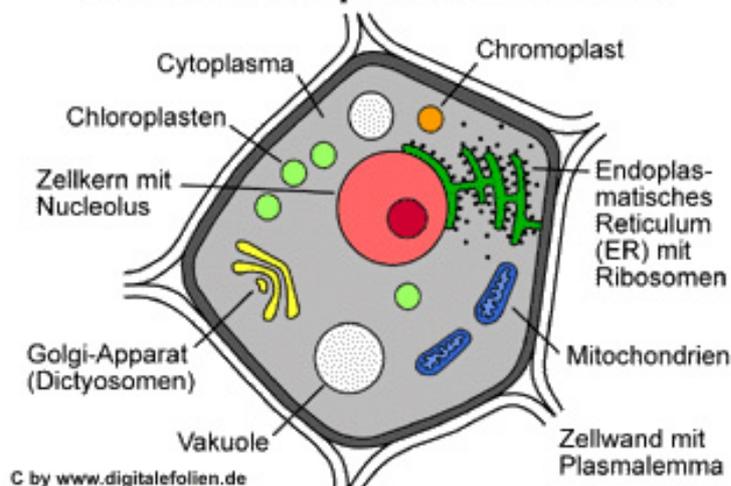
- die **Wurzel**
- der **Spross** mit
 - dem **Blatt**
 - der **Blüte**
 - der **Frucht**

Zelle und Gewebe:

Obstpflanzen bestehen wie alle anderen Lebewesen aus Zellen. Sie sind die kleinsten selbstständigen Einheiten einer Pflanze. Sie sind die Grundbausteine aller Pflanzenorgane.

Zellen mit gleichen Arbeitsaufgaben sind, ähnlich wie im tierischen Organismus, auch in der Pflanze zu Geweben verbunden. Je nach Aufgabe und Alter der Pflanzen kann man dabei verschiedene Gewebetypen unterscheiden.

Aufbau einer pflanzlichen Zelle





Die Wurzel

Die Wurzel ist neben dem Spross ein Organ der Landpflanzen. Obstbäume verfügen über ein mehr oder weniger verzweigtes Wurzelsystem. Dieses hat zwei Aufgaben:

- **Verankerung der Pflanze im Boden**
- **Aufnahme und Weiterleitung von Wasser und Nährstoffen**

Die meisten Wurzeln breiten sich in den obersten 30 -50 cm tiefen, Schichten des Bodens aus.

Je nach Obstart und Unterlage dringen jedoch auch einige Wurzeln tiefer in den Boden ein, um damit die Wasserversorgung auch in Trockenzeiten zu sichern.

Bau einer Pflanzenwurzel

Betrachtet man einen Wurzelstock, so sind verschiedene Wurzeltypen zu erkennen: Ausgehend vom Stamm ist zuerst das „Herz“ der Wurzel, der Strunk zu sehen. Weiter nach außen folgt der Wurzelstock mit den Haupt- und Seitenwurzeln. Diese wiederum enden in einem Gerüst aus mehr oder weniger feinen Verzweigungen, die in den Wurzelspitzen enden. Nur diese Wurzelspitzen können Wasser und Nährstoffe aufnehmen.

Die Rhizosphäre

Als Rhizosphäre gilt jene Bodenschicht, die von den Wurzelsystemen der Pflanzen durchwuchert wird. Die Rhizosphärenflora ist Gesamtheit aller im Wurzelbereich der Pflanzen lebenden Mikroorganismen (Bakterien, Pilze).

Das Wurzelsystem

Einmal verholzte Wurzeln wachsen ähnlich wie verholzte Triebe nicht mehr Länge, sondern werden dicker und bilden ein mehr oder weniger verzweigtes Wurzelsystem. Auf das Wurzelwachstum und das Wurzelsystem haben folgende Faktoren Einfluss:

- **Unterlage**

Bei Veredlungen sind Wurzel und Sprossachse zwei genetisch unterschiedliche Pflanzen, die kombiniert werden.

Dementsprechend behalten sie zumindest teilweise ihre Selbständigkeit bei. Schwachwüchsige Unterlagen bilden kleinere und flachere Wurzelsysteme. Auch die Affinität zwischen Unterlage und Edelsorte kann zu Problemen bei der Wurzelbildung führen.

- **Obstart**

Auch die Obstart hat Einfluss auf die Wurzelsysteme, beispielsweise gilt der Apfel als Flachwurzler, die Birne als Tiefwurzler.

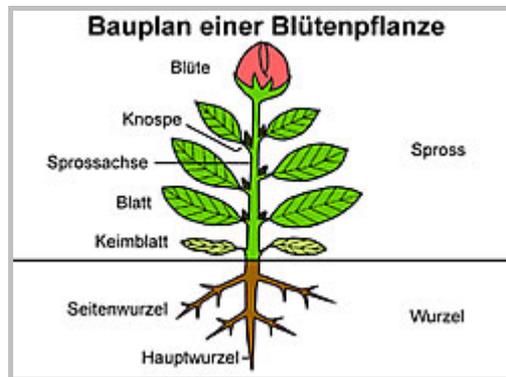
- **Umwelteinflüsse**

Ausdehnung und Verzweigungsdichte sind darüber hinaus auch besonders von Durchlüftung und Nährstoffgehalt des Bodens abhängig. Bodenverdichtungen können als Wurzelwachstum ebenso behindern wie anhaltende Nässe und zuviel Konkurrenz durch andere Wurzeln (vor allem der gleichen Pflanzenart). Gute Entwicklungsmöglichkeiten bieten hingegen gut durchlüftete, warme und nährstoffreiche Böden.

Der Spross

Der oberirdische Teil einer Pflanze wird als Spross bezeichnet und setzt sich aus

- der **Sprossachse** und
- den **Blättern** zusammen.



Die Sprossachse:

Sie liegt immer zwischen den Wurzeln und den Blättern einer Pflanze.

Neben ihrer Aufgabe des Wasser- und Stofftransportes sorgt sie natürlich auch für das äußere Erscheinungsbild einer Pflanze.

Baumartiger Wuchs kommt durch die sog. **Akrotonie** zustande. Stamm und Hauptäste wachsen an einer endständigen Terminalknospe.

Die anderen Knospen sind diesen Knospen untergeordnet. sie bilden Kurztriebe aus bzw. treiben als schlafende Knospen nur bei Verlust der Terminalknospen aus.

Strauchartiger Wuchs entsteht durch die **Basitonie**. Es bilden sich mehrere, gleichrangige "Stämme", die knapp über dem Boden entspringen jedoch selten den Umfang eines Baumes erreichen. Beerenobst (Johannisbeere, Stachelbeere,...) und die Haselnuss gelten im Obstbau als Sträucher.

Himbeeren und Brombeeren werden als Halbsträucher bezeichnet, da ihre Langtriebe höchsten nur einige Jahre lebensfähig bleiben.

Die unverholzte, aber mehrjährige Erdbeere, wird botanisch zu den **Stauden** gerechnet.

Die Sprossachse besteht bei den verholzten Obstpflanzen aus

- **Stamm**
- **Gerüstäste**
- **Fruchtholz**
- **Einjährige Triebe**

Die Sprossachse ist sowohl zum Längenwachstum als auch zum Dickenwachstum befähigt.

Das Längenwachstum

Im Gegensatz zu den Wurzeln, wächst der Spross nicht ständig, sondern der Wachstumsverlauf ähnelt einer lang gezogenen S-Kurve.

Nach einem etwas zögerlichen Beginn im Frühjahr, folgt die Hauptwachstumsperiode bis ca. Ende Juni/Anfang Juli. Nach einer kurzen Ruhephase setzt dann zwischen Mitte Juli bis Mitte August eine zweite, allerdings etwas schwächere Wachstumsphase ein (Johannistrieb).



Die Beachtung der Wachstumsphasen ist besonders für die Wahl des Schnittzeitpunktes und der Düngung wichtig.

Das Längenwachstum der Sprossachse geschieht durch das Apikalmeristem an ihrer Spitze (End- oder Terminalknospe) und in den Blattachsen (Seiten- oder Lateralknospen).

Im meristematischen Gewebe (auch Vegetationskegel genannt) entstehen auch die jungen Blätter, welche die Sprossspitze oder Sprossknospe umfassen und schützen, bevor sie wachsen und sich entfalten.

Bei Obstbäumen, werden im Herbst die Sprossknospen von modifizierten Blättern, den Knospenschuppen, geschützt. Die Ansätze der Knospenschuppen, bleiben auch im nächsten Jahr nach dem Austrieb als Astringe deutlich erkennbar.

Dickenwachstum

Für das Dickenwachstum bei den zweikeimblättrigen Pflanzen existiert zwischen **Xylem** und Phloem eine teilungsfähige Schicht, das **Kambium**.

Dies ermöglicht den zweikeimblättrigen Pflanzen das sogenannte sekundäre Dickenwachstum. Durch Teilung des Kambiums kommt es zum Wachstum in die Breite.

Dabei werden in den inneren Pflanzenteil Xylemzellen abgesondert und in den äußeren Bereich Phloemzellen.

Nach der Definition wird alles Gewebe, das vom Kambium nach innen abgeschieden wird, Holz genannt (unabhängig von der Verholzung) und alles Gewebe was nach außen abgeschieden wird, Bast. Im Bast kann es zur Ausbildung eines zusätzlichen Kambiums, dem sekundären Korkkambium kommen.

Das Blatt

Die Blätter sind die Seitenorgane der Sprossachse. Sie dienen hauptsächlich der Assimilation. Aber auch der Wasserhaushalt (Transpiration) und Atmungsvorgänge (Dissimilation) finden im Blatt statt.

Ausreichend belichtete und gesunde Blätter sind daher für die Pflanzen von großer Wichtigkeit. Blattschäden (mechanische oder durch Krankheiten) können zur Schwächung der Pflanzen und in Folge auch zu Ertragsminderungen und schlechter Fruchtqualität führen.

Bau des Blattes

Die Epidermis bildet die „Aussenschichte“ der Blätter. Besonders an der Blattoberseite ist sie lichtdurchlässig und oft mit einer Wachsschicht versehen um Verdunstung und mechanische Beschädigungen zu verhindern. An der Blattunterseite befindet sich ebenfalls eine Epidermis. Diese ist allerdings von Öffnungen, den Spaltöffnungen durchsetzt, die dem Gas- und Wasseraustausch der Pflanze dienen.

Das **Mesophyll** (oder Blattparenchym) ist die eigentlich „aktive Schichte“ im Blatt. Hier findet die Photosynthese statt. Im der Blattoberseite näher gelegenem **Palisadenparenchym** sind Chloroplasten, welche die für die Photosynthese verantwortlich sind. Das darunter liegende, gut durchlüftete Schwammgewebe transportiert die entstandenen Gase und reguliert die Abgabe von Wasserdampf (Transpiration).

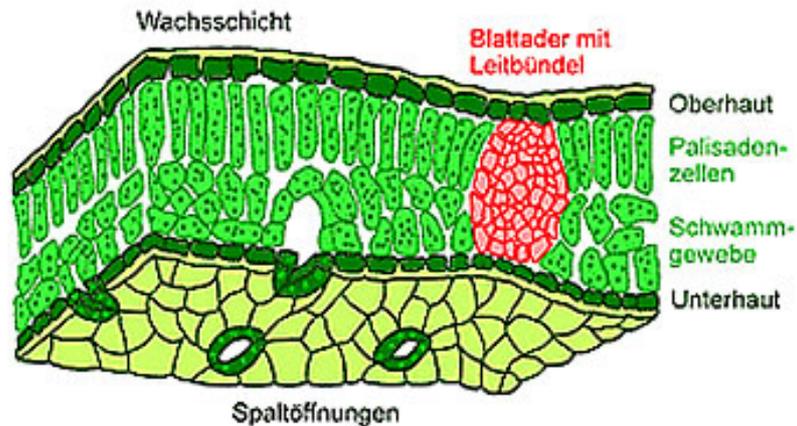
Die **Leitbündel** transportieren Wasser, gelöste Stoffe und die gebildeten Assimilate von den Blättern zu den anderen Pflanzenorganen. Sie sind als feines Netzwerk in den Blättern (Nervatur) deutlich erkennbar und für jede Obstart spezifisch (siehe Fotogalerie).

Blätter können, genau wie Wurzel und Spross, ebenfalls ihre Form verändern. Dornen, Ranken, aber auch z.B. die Blätter der Zwiebel sind umgewandelte Blätter, deren Form sich der jeweiligen Aufgabe angepasst hat.

Als wichtige Pflanzenorgane verändern sich die Blätter auch mit dem Alter der Pflanze:

Beginnend mit der Keimung des Obstbaumes unterscheidet man zwischen folgender Blattfolge:

Keimblättern - Primärblättern - Laubblättern und Blütenblättern



Die Baumkrone

Die Baumkrone ist der beliebteste Teil des Baumes. Sie findet sich zwischen dem ersten Ast und dem Wipfel des Baumes. Die Krone trägt die Hauptmenge der Blätter des Baumes, in welchen die Photosynthese stattfindet.

Die Form der Baumkrone ist einerseits bestimmt durch

- die genetische Veranlagung (Sorte !)
- den Baumschnitt
- dem Alter des Obstbaumes

Aufbau der Baumkrone (von innen nach außen):

- Mitteltrieb (Stammverlängerung)
- Leitäste
- Fruchtäste
- Fruchtholz
- Blätter

Triebe

= Organe der Obstgehölze. Sie entwickeln sich aus mehrjährigen Teilen der Krone (Zweige).

Holztriebe (Langtriebe)	Fruchtriebe
langes und kräftiges Wachstum, entwickeln nur Blattknospen bzw. Blätter	ein- und mehrjährige Triebe, an denen sich Früchte entwickeln.
zu den Holztrieben zählen zum Beispiel: <i>Leittriebe</i> = einjährige Verlängerung des Mitteltriebes bzw. der Leitäste	zu den Fruchtrieben zählen zum Beispiel: <i>Fruchtsprosse</i> = einjährige Triebe mit bis zu 3 cm Länge, die endständig mit einer Blütenknospe abgeschlossen werden.
<i>Wasserschosse</i> = Triebe aus schlafenden Augen, meist im Inneren der Krone; meist wertlos und beim Schnitt zu entfernen	<i>Quirlholz</i> = Kurztriebe, welche sich verzweigt haben und aus kurzen Fruchtholz bestehen. Ihr geringelte Aussehen wird durch eng beieinanderliegende Narben abgefallener Blattstiele verursacht; sie gelten als Hinweis für eine mögliche Erschöpfung des Baumes
<i>Johannistriebe (Nachtriebe)</i> = Austrieb einer Terminalknospe noch im Jahr ihrer Bildung. Die Bezeichnung "Johannistrieb" weist auf einen Austrieb NACH "Johannis", dem 24.Juni hin.	<i>Bukettriebe</i> = Kurztriebe des Steinobstes, vor allem der Kirsche. Sie entwickeln sich am 2 - 3-jährigen Langtrieb und besitzen in der Mitte eine Blattknospe. Um diese herum sind Blütenknospen angeordnet.

Knospen

An den oberirdischen Teilen des Baumes erfolgt die jährliche Organneubildung aus Knospen. Diese werden während der Vegetationsperiode auch als Augen bezeichnet. Je nach Stellung am Sproß und ihrer Art werden aus ihnen Triebe oder Blütenstände gebildet.

Je nach ihrer Stellung am Trieb unterscheidet der Obstbauer folgende Knospenformen:

- **Terminalknospe:** steht am Ende des nicht zurückgeschnittenen Triebes, entwickelt die Triebverlängerung.
- **Endknospe:** steht ebenfalls endständig, jedoch auch von zurückgeschnittenen Trieben.
- **Seiten- o. Achselknospen:** stehen seitlich am Trieb, wachsen aus der Blattachsel.
- **Beiknospen:** stille Reserve für den Fall der Beschädigung der Hauptknospe, kaum sichtbar, hauptsächlich beim Kernobst.
- **Adventivknospen:** treibt nur bei starker Verjüngung, an Wunden oder bei Astbruch.
- **Schlafende Knospen:** äußerlich kaum zu erkennen, meist im Basisbereich der Triebe bzw. am Stamm. Sie werden nur bei z.B. starkem Rückschnitt aktiv.

Unterscheidung der Knospen nach Art der enthaltenen Anlagen:

- **Holzknospen:**
Enthalten den Vegetationskegel der Triebanlage. Umgeben von vielen Hüllblättern. Ihre Form ist spitz und schlank, sie stehen end- oder seitenständig in den Blattachsen, an den Trieben, je näher sie an der Triebbasis liegen, umso schwächer sind sie ausgebildet.
- **Blatt- oder Übergangsknospen:**
= In der Entstehung begriffene Blütenknospen, die in ihrer Entwicklung stehengeblieben sind. Kommen nur beim Kernobst vor und stehen immer endständig. Nach dem Austrieb

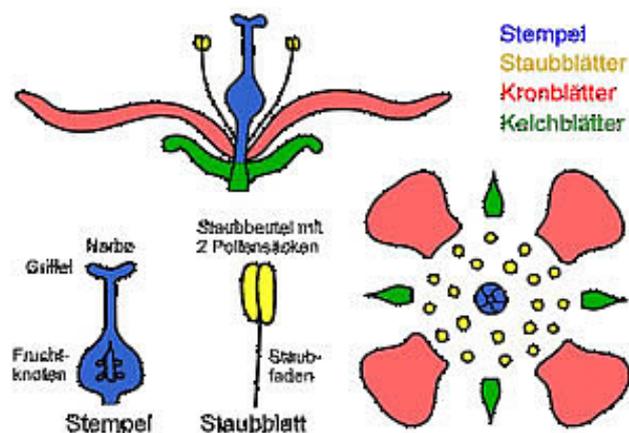
bilden sie eine Blattrosette, die im Falle einer guten Ernährung im Folgejahr eine terminale Blütenknospe bringt.

- **Blüten- oder Fruchtknospen:**

Sind durch Größe und ihre dickbauchige Form gut zu erkennen. Sie werden jeweils im Sommer des vorangegangenen Vegetationsjahres gebildet, und sind ab Herbst schon gut erkennbar (wichtig für den Schnitt). Blütenknospen an Langtrieben sind oft kleiner als Blattknospen. An Himbeere, Brombeere, Quitte, Mispel und Rebe können Blütenknospen erst mit Blühbeginn von Holzknospen unterschieden werden.

Die Blüte

Die Blüte ist ein Teil des Pflanzenorganes "Spross". Ihre Aufgabe ist die generativen Fortpflanzung der Pflanze. Die Blüten selbst sind stark modifizierte Blätter.



Eigenschaften diverser Obstblüten

Die **Kernobstblüte** (Apfel, Birne, Quitte) hat 5 Kelch-, 5 Blumenkron.- und 5 Fruchtblätter, bei denen der Fruchtknoten in die fleischig verdickte Achse hineinversenkt ist (unterständig).

Beim **Steinobst** ist der Stempel nur aus einem zusammengerollten Fruchtblatt gebildet. Der Fruchtknoten steht über der Blütenachse (oberständig). Auch hier sind jeweils 5 Kelch- und 5 Blumenkronblätter vorhanden.

Erdbeer-, Himbeer- und Brombeer-Blüten zeigen sehr viele Stempel auf einem verdickten Blütenboden.

Johannis- und Stachelbeeren haben kräftig verdickte Kelchblätter, so dass die Blüten wie zu Trauben vereinigt aussehen, die Blumenblätter sind nur klein. Der Fruchtknoten ist unterständig und enthält mehrere Samenanlagen.

Walnuss und Haselnuss sind getrennt geschlechtlich. Die männlichen Blüten sind hängende Kätzchen mit zahlreichen Staubgefäßen und finden sich am vorjährigen Holz. Die weiblichen Blüten (der Walnuss) entstehen nur am Ende des diesjährigen krautigen Triebes, sie bestehen praktisch nur aus dem Stempel. Die Haselnuss vereinigt mehrere weibliche Blüten in einer Knospe, welche von Blattknospen durch die herausragenden roten Narben unterschieden werden können.



Holunderblüten haben 5 Blüten- und 5 Staubblätter mit einer zentral angeordneten Narbe bei unterständigem Fruchtknoten. Die aufwärts zeigenden Trugdolden blühen relativ spät im Juni/Juli, so dass es keine Frostgefährdung gibt.

Zweihäusige Pflanzen wie **Sanddorn oder Kiwi** besitzen jeweils nur männliche oder weibliche Blüten auf einer Pflanze.

Kiwi-Blüten zeigen verschiedene Farben; die weiblichen blühen weiß, sie sind ca. 5 cm groß und zeigen einen schönen Strahlenkranzgriffel. Die männlichen Blüten sind weiß bis cremefarben mit zahlreichen Staubgefäßen.

Die Frucht

Die Frucht einer Pflanze ist ebenfalls ein Teil des Sprosses. Sie entwickelt sich im Allgemeinen aus der befruchteten Blüte.

Wenn man beim Obst von den "Früchten" spricht, meint man die genießbaren fleischigen Teile rund um den eigentlichen Samen.

Botanisch gesehen unterscheidet man allerdings je nachdem, ob die Samen von der Frucht eingeschlossen oder im reifen Zustand freigesetzt werden, zwischen Schließ- und Streufrüchten. Obstfrüchte zählen zu den **Scheinfrüchten**.

Eine Frucht besteht aus einem oder mehreren Samen, die von einer Fruchtwand, dem Perikarp umgeben sind und den fleischigen Teilen rund um den Samen.

Beim Perikarp wiederum unterscheidet man drei Schichten:

- Exokarp - äußere Schicht
- Mesokarp - mittlere Schicht
- Endokarp - innere Schicht

Das Perikarp wird während des Reifungsprozesses der Frucht aus dem Fruchtknoten der Blüte gebildet.

Kernobst

Die Früchte des Kernobstes sind Scheinfrüchte. Allerdings stellen die Kernobstfrüchte botanisch eine Besonderheit, die Sammelbalgfrucht, dar.

Das Kerngehäuse besteht nämlich aus mehreren Balgfrüchten, d.h. aus mit sich selbst verwachsenen Fruchtblättern.

Diese öffnen sich nach innen und sinken in den Blütenboden ein. Aus den balgähnlichen Fruchtblättern entsteht ein pergamentartiges Kerngehäuse.

Der Blütenboden verdickt sich und bildet das Fruchtfleisch, welches die Sammelbalgfrucht umgibt. Im Fruchtfleisch können einzelne Steinzellen(nester) enthalten sein (bes. bei Birne, Quitte).

Steinobst

Beim Steinobst handelt es sich um echte Früchte. Sie besitzen einen Samen mit verholztem Kern (=Stein). Aussen um den Stein sind das fleischige Fruchtfleisch und sie "äußere" weiche Haut.



Die Frucht besitzt also

- eine äußere „Haut“ (Exokarp),
- fleischiges Fruchtfleisch (Mesokarp) und
- einen holzigen Stein (Endokarp) mit dem Samen (z.B. Pfirsich, Kirsche, Marille, auch Olive, Kokosnuss, Pekanuss).

Auch der Holunder gehört zu den Steinfrüchten, wenngleich die Früchte in doldenartigen Fruchtständen stehen und jede Frucht mehrere Samen enthält.

Beerenobst

Beeren sind Schließfrüchte, welche aus einem einzigen Fruchtknoten entstanden sind. Die Fruchtwand ist auch bei der Reife saftig und fleischig. Beeren sind meist rundlich und enthalten viele Farbstoffe (sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe). Ebenso enthalten sie mehrere Samen. Neben den bekannten Beerenobst, gehören auch Früchte der Zitrusfrüchte botanisch zu den Beeren.

Die **Erdbeere** als Besonderheit zählt zu den Sammelnussfrüchten. Hier ist der Blütenboden fleischig verdickt und die einzelnen Früchte sind Nussfrüchte.

Himbeeren und Brombeeren sind Sammelsteinfrüchte.

Schalenobst

ist eine handelsübliche Sammelbezeichnung für essbare Nüsse und Kerne.

Als gemeinsames Merkmal besitzt das Schalenobst eine Fruchtwand (bot.: Perikarp), die nicht verzehrt werden kann. Nur der Kern selbst (= Samen) ist essbar. Schalenobst kann sowohl Baum- oder Strauchobst sein. Allen gemeinsam ist, dass sie nur in warmem und sonnigem Klima befriedigende Erträge bringen.

Aus botanischer Sicht sind Nüsse Schließfrüchte.

Sie bilden eine harte, holzartige Fruchtknotenwand, die einen Kern umschließt. Der Kern ist der eigentliche Samen und wird im Handel als Nuss angeboten. Im handelsüblichen und lebensmittelrechtlichen Sinn dürfen jedoch nur Haselnüsse und Walnüsse als solche bezeichnet werden.

Andere Nussarten (beispielsweise Cashewnüsse, Macadamianüsse oder Paranüsse) müssen immer im Handel mit der vollständigen Bezeichnung gekennzeichnet werden.