

Spinat

Der **Echte Spinat** (*Spinacia oleracea*), auch **Gemüsespinat**, **Gartenspinat** oder kurz **Spinat** genannt, ist eine Pflanzenart aus der Gattung **Spinat** (*Spinacia*) innerhalb der Familie der Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae, enthält die früheren Chenopodiaceae). Diese Kulturform entstand wohl in Südwestasien und wird hauptsächlich als Blattgemüse verwendet.

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung

- Vegetative Merkmale
- Blütenstand und Blüte
- Frucht und Samen
- Chromosomenzahl
- Photosyntheseweg

Ökologie und Krankheiten

Vorkommen

Systematik

Sorten

Herkunft und Geschichte

Trivialname

Nutzung

- Nahrungspflanze
- Lagerung
- Verzehrempfehlungen
- Heilpflanze
- Farbstoffpflanze

Anbau


- Aussaat und Ernte
- Weltproduktion
- Handelsware
- Bedeutung

Inhaltsstoffe

- Die Legende vom hohen Eisengehalt
- Gehalt an Ecdystereoiden

Literatur

Weblinks

| Echter Spinat | |
|---|--------------------------------------|
|  | |
| <p>Echter Spinat (<i>Spinacia oleracea</i>), Illustration</p> | |
| Systematik | |
| <i>Ordnung:</i> | Nelkenartige (Caryophyllales) |
| <i>Familie:</i> | Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae) |
| <i>Unterfamilie:</i> | Chenopodioideae |
| <i>Tribus:</i> | Anserineae |
| <i>Gattung:</i> | Spinat (<i>Spinacia</i>) |
| <i>Art:</i> | Echter Spinat |
| Wissenschaftlicher Name | |
| <i>Spinacia oleracea</i> | |
| L. | |

Beschreibung

Vegetative Merkmale

Spinat ist eine einjährige krautige Pflanze. Die rötliche, selten weiße Wurzel ist konisch. Die Oberfläche der Pflanzenteile ist meist kahl. Der aufrechte, gelblich-bis blassgrüne Stängel ist bei einer Wuchshöhe von 50 bis 100 Zentimetern nicht oder nur schwach verzweigt.

Die lang gestielten Laubblätter sind anfangs rosettig, später wechselständig am Stängel angeordnet, bei weiblichen Pflanzen bis zur Stängelspitze und bei männlichen Pflanzen vorwiegend basal. Ihre flache, leicht fleischige und zwischen den Blattrippen gewölbte, hellgrüne Blattspreite ist bei einer Länge bis 12 Zentimetern eiförmig bis dreieckig-spießförmig, ganzrandig oder mit einem Paar lanzettlicher Seitenlappen. Die oberen Blätter sind kleiner, kürzer gestielt bis sitzend und meist ganzrandig.



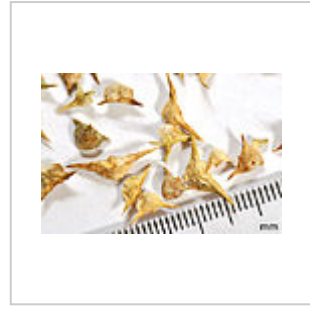
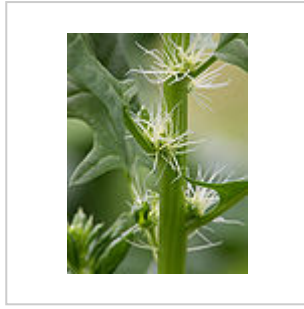
Habitus und wechselständige, gestielte Laubblätter einer weiblichen Spinat-Pflanze

Blütenstand und Blüte

Spinat gehört zu den Langtagpflanzen und geht von Juni bis September bei schwacher Rosettenbildung schnell zur Blütenbildung über. Spinat ist zweihäusig getrenntgeschlechtig (diözisch), nur ausnahmsweise einhäusig (monözisch), selten kommen auch einige zwittrige Blüten vor. Die Blüten sind meist vier- oder selten fünfzählig.^[1] Männliche Blüten stehen in knäueligen Teilblütenständen in unterbrochenen endständigen, scheinährigen Gesamtblütenständen. Die männlichen Blüten besitzen eine Blütenhülle aus vier (selten fünf) grünen ganzrandigen Tepalen und vier oder selten fünf aus der Blütenhülle herausragenden Staubblättern mit abgeflachten Staubfäden und etwa 1 Millimeter langen Staubbeutel. Die weiblichen Blüten stehen in blattachselständigen, knäueligen Blütenständen mit etwa zehn Blüten. Die weiblichen Blüten werden umgeben von zwei bis vier miteinander verbundenen und überdauernden Vorblättern, eine Blütenhülle fehlt. Einige Autoren interpretieren die Vorblätter als Blütenhülle. Die Anatomie der Vorblätter ist komplexer als bei den Melden (*Atriplex*).^[2] Der oberständige Fruchtknoten trägt vier oder fünf lange, fadenförmige Narben.

Frucht und Samen

Zur Fruchtzeit verwachsen und verhärten die vergrößerten, rundlich-eiförmigen Vorblätter und umschließen die abgeflachte, etwa 2 bis 3 Millimeter große Frucht. Am Rand sind sie entweder glatt oder sie bilden hornartige, bis zu 6 Millimeter lange Anhängsel aus. Diese Anhängsel können im Fell von Tieren hängenbleiben und so zur Verbreitung der Frucht beitragen (Epizoochorie). Benachbarte Blüten verwachsen nie miteinander. Die häutige, braune Fruchtwand haftet dicht dem aufrechten Samen an. Der ringförmige Embryo umgibt das reichlich vorhandene, mehliges Nährgewebe.



Ausschnitt eines Blütenstandes mit männlichen Blüten Ausschnitt eines Blütenstandes mit weiblichen Blüten runde Früchte der Spinatsorte 'Monnopa' gehörnte Früchte der Spinatsorte 'Erste Ernte'

Chromosomenzahl

Die Chromosomenzahl beträgt $x = 6$; es liegt Diploidie vor mit einer Chromosomenzahl von $2n = 12$.^{[3][4]} Dies ist eine ungewöhnliche Zahl innerhalb der Chenopodioideae, die ansonsten meist eine Chromosomenzahl von $x = 9$ aufweisen.

Photosyntheseweg

Spinat ist eine C₃-Pflanze mit normaler Blattanatomie.^[2]

Ökologie und Krankheiten

Spinacia oleracea wird von den Raupen zahlreicher Schmetterlingsarten als Nahrung genutzt. In der HOSTS-Datenbank existieren dazu 55 Einträge, beispielsweise Amerikanischer Webebär (*Hyphantria cunea*), der Spanner *Scopula fibulata*, der Bläuling *Zizeeria knysna*, zahlreiche Eulenfalter, darunter *Agrotis* und *Spodoptera*-Arten, zahlreiche Spilomelinae wie *Herpetogramma bipunctalis* und *Spoladea recurvalis* sowie die Kohlschabe (*Plutella xylostella*).^[5]

An den Blättern von Spinat fressen die Larven der Minierfliege *Amauromyza flavifrons*. Oft tritt ein starker Befall durch die Schwarze Bohnenlaus (*Aphis fabae*) auf. Auch die Meldenwanze *Piesma maculatum* saugt den Pflanzensaft.^[6]

Stängelälchen (*Ditylenchus dipsaci*) bewirken geschwollene oder missgebildete Blätter.^[6]

Blattflecken an Spinat werden durch die Schimmelpilz-Anamorphe *Cladosporium variabile* sowie durch die Schlauchpilz-Anamorphe *Colletotrichum dematium* f. *spinaceae* verursacht. Ein Falscher Mehltau *Peronospora farinosa* f.sp. *spinaciae* wurde in blassgelben Flecken auf den lebenden Blättern gefunden.^[6]

Das Gurkenmosaikvirus führt zu gelben, verkrüppelten Blättern.^[6]

Vorkommen

Spinacia oleracea ist vermutlich in Südwestasien entstanden und im Mittelmeerraum seit der Antike eingebürgert. Als kultivierte Gemüsepflanze ist sie in Europa, Asien und Nordamerika weit verbreitet, manchmal kommt sie auch verwildert vor. Sie wächst in den gemäßigten und subtropischen Regionen bis zu

einer Höhenlage von 1550 Meter (in Afghanistan).

Systematik

Spinacia oleracea gehört zur Tribus Anserineae^[7] in der Unterfamilie Chenopodioideae innerhalb der Familie der Fuchsschwanzgewächse (Amaranthaceae). In dieser Familie sind die Gänsefußgewächse (Chenopodiaceae) enthalten.

Die Erstveröffentlichung von *Spinacia oleracea* erfolgte 1753 durch Carl von Linné in *Species Plantarum*, 2, S. 1027.^{[8][9]}

Synonyme für *Spinacia oleracea* L. sind *Spinacia glabra* MILL., *Spinacia inermis* MOENCH nom. illeg., *Spinacia spinosa* MOENCH nom. illeg., *Spinacia oleracea* subsp. *glabra* (MILL.) COUT.^[10] sowie *Chenopodium oleraceum* (L.) E.H.L.KRAUSE.

Der wissenschaftliche Gattungsname *Spinacia* bezieht sich auf die dornigen Früchte (lateinisch "spina" = Dorn, persisch "ispanakh").^[4]

Sorten

Von Spinat existieren etwa 50 Kultursorten.^[11] Sorten mit gehörnten Früchten gelten als ursprünglicher und kälteliebender, Sorten mit runden Früchten, die vermutlich an mehreren Orten unabhängig voneinander entstanden sind, gelten als fortentwickelter und toleranter gegen hohe Temperaturen. In der Türkei sind auch runde und gehörnte Früchte an derselben Pflanze gefunden worden.

Herkunft und Geschichte

Eine Wildform von *Spinacia oleracea* ist nicht bekannt. Vermutlich entstand diese Kulturform in Südwestasien aus den beiden wilden Spinat-Arten *Spinacia tetrandra* Steven ex M.Bieb. und *Spinacia turkestanica*.

Ein Vorläufer des bei uns bekannten Spinats war vermutlich in Persien als „ispanāğ“ kultiviert worden und wurde von den Arabern als „isbanāh“ nach Spanien gebracht. Dort wurde zum ersten Mal im 9. Jahrhundert von ihm berichtet. In Spanien wandelte sich der Name zu „espinaca“. In Mitteleuropa erwähnte ihn im 13. Jahrhundert erstmals Albertus Magnus: „Er übertrifft die Melde, besitzt borretschähnliche Blätter, wegerichähnliche Blüten und stachelige Früchte.“ Im Mainzer Hortus Sanitatis von 1485 wird er als Heilpflanze beschrieben. Der Botaniker Leonhart Fuchs nannte ihn 1543 in seinem Kräuterbuch „Spinachia“ und schrieb: „Spinat oder Spinet würdt auch Beynetsch genent ... auf arabisch Hispanach ... als Hispanachkraut, vielleicht darumb, das er aus Hispania erstlich in ander nation ist gebracht worden ... Sie hilft bei Verdauungsstörungen und wird auch äußerlich verwendet.“ Zu dieser Zeit war Spinat bereits weit verbreitet und verdrängte als Gemüse zusehends die im Mittelalter beliebte, verwandte Gartenmelde.

Heute wird Echter Spinat weltweit, mit Ausnahme der Tropen, als Gemüsepflanze angebaut, in Europa vor allem in Italien, Frankreich und Deutschland.

Trivialname

Der deutsche Trivialname Spinat (mittelhochdeutsch *spināt*) stammt von persisch اسپناج *ispanādsch*, اسپاناخ *ispānāch* über arabisch اسفناج *isfīnādsch*, اسفاناخ *isfānāch* und spanisch *espinaca*.^[12]

Nutzung

Nahrungspflanze

Echter Spinat (*Spinacia oleracea*) ist eine geschätzte Nahrungspflanze. Junge Blätter können roh als Salatzutat verwendet werden. Häufiger werden die Blätter gekocht als Gemüse verzehrt.^[13]

In der deutschen Küche wird pürierter Spinat traditionell in Begleitung von Eiern (als Spiegelei oder Verlorenes Ei) und Kartoffeln, in Schwaben mit Spätzle, serviert. Um sowohl den leicht metallisch-bitteren, etwas adstringierenden Geschmack zu mildern, als auch den Nitratgehalt zu verringern (um 40–70 %), kann Spinat vor der weiteren Zubereitung blanchiert werden. Beim Blanchieren bleibt ein Großteil des wasserlöslichen Nitrats im Kochwasser zurück, allerdings geht dadurch auch ein Teil der anderen Inhaltsstoffe verloren. Tiefkühlspinat wird üblicherweise kurz nach der Ernte blanchiert.

Auch die Samen sind roh oder gekocht essbar. Gekeimte Samen können als Sprossen Salaten zugefügt werden.^[13]



Blattspinat, gekocht

Lagerung

Zur längeren Lagerung wird kurzes Blanchieren, Abschrecken in Eiswasser und anschließendes Einfrieren empfohlen. Dann kann er bis zu 10 Monate gelagert werden.

Verzehrempfehlungen

Spinat sollte nicht zu lange (etwa eine ganze Woche) bei Raumtemperatur gelagert werden. Bei rohem und insbesondere bei gekochtem Spinat (wie auch bei vielen anderen Gemüsen) wird das enthaltene Nitrat, das selbst ungiftig ist, langfristig bakteriell zu Nitrit umgewandelt. Nitrit beeinträchtigt akut den Sauerstofftransport im Körper. Relevante Mengen sind aufgrund des geringeren Körpergewichts nur bei Kindern vorstellbar. Aufwärmen an sich ist jedoch unbedenklich. Bei Anwesenheit entsprechender Aminosäuren und unter Hitzeeinwirkung können aus Nitrit krebserregende Nitrosamine entstehen.^[14] Es wird vom gleichzeitigen Verzehr zusammen mit Fischprodukten abgeraten, da in diesen die entsprechenden für die Nitrosamin-Bildung notwendigen Aminosäuren in größerem Maße vorhanden sind. Dennoch sind die entstehenden Mengen nicht mit anderen einschlägigen Quellen wie Grillgut, Pökelwaren oder Brot mit sehr dunkler Kruste vergleichbar.

Heilpflanze

Spinat wird oder wurde auch als Heilpflanze verwendet.^[15] Die Pflanze ist ein Mittel gegen Blähungen (Karminativum), die Samen gelten als Abführmittel (Laxativum). In Experimenten wurden hypoglykämische Eigenschaften nachgewiesen.^[13]

Spinat diente auch zur Behandlung von Nierensteinen. Die Blätter wurden als fiebersenkendes Mittel (Antipyretikum), bei Entzündungen der Lunge und des Darms verwendet. Die Samen wurden bei der Behandlung von Atmungsproblemen, Leberentzündung und Gelbsucht eingesetzt.^[13]

Farbstoffpflanze

Spinat wird zum Grünfärben anderer Lebensmittel wie z. B. Nudeln verwendet. Dazu wird er zuerst zu Spinatmatte verarbeitet. Aus den Blättern wird Chlorophyll gewonnen, das als grüner Lebensmittelfarbstoff eingesetzt wird^[13] oder Mundwässern und geruchsbindenden Produkten zugegeben wird.

Anbau











Aussaat und Ernte

Spinatpflanzen werden so gesät und geerntet, dass sie nur Kurztagsbedingungen erhalten, was die Ausbildung der Blattrosetten fördert und die Blütenbildung verringert. Für die Ernte im Spätherbst und Winter erfolgt die Aussaat im August, für die Frühjahrsernte im September oder ab Mitte März bei offenem Boden. Bei Kahlfrösten sind die Pflanzen abzudecken. Sie haben einen mittleren Nährstoffbedarf, es sollte nicht mit frischem Stallmist gedüngt werden. Überhöhte Stickstoffdüngung führt zu starker Nitratanreicherung in den Pflanzen.^[16]

Weltproduktion

2017 betrug die Welternte 27,88 Millionen Tonnen. Das Land mit der größten Spinatproduktion der Welt war China, das 91,8 % der weltweiten Ernte produzierte. Asien war für etwa 95,7 % der Welternte verantwortlich.^[17]

Die zehn größten Spinat-Produzenten waren 2017:^[17]

| Rang | Produktionsland | Menge in t |
|------|--|-------------------|
| 1 |  <u>Volksrepublik China</u> | 25.600.755 |
| 2 |  <u>Vereinigte Staaten</u> | 332.060 |
| 3 |  <u>Japan</u> | 240.310 |
| 4 |  <u>Türkei</u> | 222.177 |
| 5 |  <u>Indonesien</u> | 148.303 |
| 6 |  <u>Iran</u> | 116.265 |
| 7 |  <u>Frankreich</u> | 110.669 |
| 8 |  <u>Pakistan</u> | 109.403 |
| 9 |  <u>Italien</u> | 91.977 |
| 10 |  <u>Belgien</u> | 81.350 |
| | Welt | 26.684.493 |



Spinat als Heilpflanze in Tacuinum sanitatis



Spinatfeld in Italien



Anbau im Glashaus, junger Spinat

Handelsware

Je nach Aussattermin unterscheidet man zwischen dem zarten Frühlings- und Sommerspinat (Ernte von März bis Mai), der auch als Salat gegessen werden kann, und dem kräftigeren, langstieligen Herbst- und Winterspinat (Ernte von September bis November), der immer gekocht wird. Im Handel wird Wurzelspinat (frisch mit Wurzeln), Blattspinat und Rahmspinat angeboten. Ein Großteil der Spinaternte wird von der Lebensmittelindustrie tiefgekühlt in den Handel gebracht.

Bedeutung

Die Anbaufläche in Deutschland umfasst 3848 ha, in Österreich 673 ha und in der Schweiz 995 ha (Stand 2017).^[18] Der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Spinat liegt in Deutschland bei etwa 800 Gramm.

Spezielle Berühmtheit erlangte Spinat mit dem Comic-Helden Popeye, der durch den Konsum von Dosenspinat übermenschliche Kräfte erwirbt.

Inhaltsstoffe

Spinat hat einen hohen Gehalt an Mineralien, Vitaminen (β-Carotin, auch Pro-Vitamin A genannt, Vitamine der B-Gruppe, Vitamin C) und Eiweiß. Er besitzt zwar innerhalb der Gemüsearten einen hohen Gehalt an Eisen (3,5 Milligramm in 100 Gramm frischem Spinat), den bis heute noch gelegentlich behaupteten, außergewöhnlich hohen Eisenanteil besitzt Spinat jedoch nicht. Des Weiteren enthält Spinat Oxalsäure und reichert überdurchschnittlich viele Nitrate aus dem Boden an, besonders wenn er nicht im Freiland gezogen wird. Spinat enthält – wie alle photosynthetisch aktiven Grünpflanzen – das Protein Ribulose-1,5-bisphosphat-carboxylase/-oxygenase (RuBisCo), das bei der Verdauung teilweise in das Opioidpeptid Rubiscolin abgebaut wird.

Die Inhaltsstoffe im Einzelnen (alle Angaben beziehen sich auf 100 g frischen Spinat):

- Physiologischer Brennwert: 84 kJ (20 kcal)
- Wasser: 92,7 g
- Eiweiß: 2,5 g
- Kohlenhydrate: 1,6 g
- Ballaststoffe: 1,2 g
- Fett: 0,4 g
- Oxalsäure: 800 mg
- Carotinoide: 0,7 mg
- Vitamin B1: 0,1 mg



Wurzelspinat vor der Verarbeitung in der Küche



Verpackter Blattspinat



portionierter Tiefkühlspinat (Rahmspinat)

- Vitamin B2: 0,2 mg
- Nicotinsäure (Vitamin B3): 0,6 mg
- Vitamin B6: 0,2 mg
- Folat: 0,145 mg^[19] (Vitamin B9 Folat)^[20]
- Vitamin C: 40–150 mg
- Vitamin E: 2,5 mg
- Eisen: 3–4 mg
- Kalium: 450 mg
- Calcium: 130 mg
- Kupfer: 0,1 mg
- Magnesium: 23 mg
- Natrium: 65 mg
- Phosphor: 45 mg
- Zink: 0,22 mg

Die Legende vom hohen Eisengehalt

Die falsche Annahme eines außergewöhnlich hohen Eisengehalts von Spinat geht auf die Nicht-Berücksichtigung des Unterschieds zwischen getrocknetem und frischem Spinat zurück.^[21] Die Legende hat ihren Ursprung vermutlich in dem Werk des Schweizer Wissenschaftlers Gustav von Bunge. Von Bunge hatte 1890 den Eisengehalt von 100 Gramm getrocknetem Spinat korrekt mit 35 Milligramm beziffert. Das Ergebnis wurde anschließend auf frischen Spinat übertragen, obwohl dieser aufgrund des hohen Wassergehalts nur rund ein Zehntel an Eisen je 100 Gramm enthält. Mit dem unentdeckten Missverständnis wurde jahrzehntelang die Mär vom eisenreichen Spinat verbreitet, befördert durch zahlreiche Ratgeber und auch Figuren wie dem Spinat essenden Seemann Popeye. Die unkritisch übernommene These war auch in der Ärzteschaft jahrzehntelang weit verbreitet.^[22]

Gemäß einer anderen Darstellung hätte man sich vor etwa hundert Jahren in einer Nährwert-Tabelle um eine Kommastelle vertan. Damit sei dem Spinat eine zehnfach höhere Eisenmenge zugesprochen worden, als er tatsächlich hat. Dieser Kommafehler sei seitdem tradiert worden.^[23] Diese Behauptung hatte unter anderem der britische Krebspezialist T. J. Hamblin 1982 in einem Artikel im British Medical Journal aufgestellt, konnte aber keinen Beleg dafür beibringen.^[24] Im Jahr 2010 hat T.J. Hamblin selbst geschrieben, dass die Erklärung mit dem fehlplatzierten Komma höchstwahrscheinlich falsch ist.^[25]

Gehalt an Ecdystereoiden

Laut einer Studie der Freien Universität Berlin von 2019^[26] kann ein im Spinat enthaltenes Ecdysteroid, das Ecdysteron, eine Wirkung entfalten, die zu Kraftzuwachs und Leistungssteigerung führt. Sportlern, denen während eines zehnwöchigen Krafttrainings diese Substanz in konzentrierter Form – allerdings in erheblich höher konzentrierter Form als in der Spinatpflanze – verabreicht wurde, zeigten einen deutlich höheren Kraftzuwachs als die Kontrollgruppe. Der internationalen Welt-Anti-Doping-Agentur (WADA) wurde daher empfohlen, die Substanz auf die Dopingliste zu setzen.^{[27][28][29]}


Literatur

- Udelgard Körber-Grohne: *Nutzpflanzen in Deutschland : von der Vorgeschichte bis heute ; das kompetente Nachschlagewerk.* Nikol, Hamburg 2001, ISBN 3-933203-40-6.

- Pertti Uotila: *Spinacia oleracea*. In: Karl Heinz Rechinger et al. (Hrsg.): *Flora Iranica*, Band 172 – *Chenopodiaceae*. Graz, Akad. Druck, 1997, S. 62–63. (Abschnitte Beschreibung, Vorkommen, Systematik)
- Leila M. Shultz: *Spinacia oleracea*, S. 302 – textgleich online wie gedrucktes Werk (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200006938), In: Flora of North America Editorial Committee (Hrsg.): *Flora of North America North of Mexico*. Volume 4: *Magnoliophyta: Caryophyllidae, part 1*. Oxford University Press, New York / Oxford u. a. 2003, ISBN 0-19-517389-9 (englisch). (Abschnitte Beschreibung, Chromosomenzahl)
- Gelin Zhu, Sergei L. Mosyakin & Steven E. Clemants: *Chenopodiaceae: Spinacia oleracea*, S. 366 – textgleich online wie gedrucktes Werk (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200006938), In: Wu Zhengyi, Peter H. Raven, Deyuan Hong (Hrsg.): *Flora of China*, Volume 5: *Ulmaceae through Basellaceae.*, Science Press und Missouri Botanical Garden Press, Beijing und St. Louis, 2003, ISBN 1-930723-27-X. (Abschnitte Beschreibung)
- Leila M. Shultz: *Spinacia*: *Spinacia oleracea* Linnaeus, S. 302 – textgleich online wie gedrucktes Werk (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200006938), In: Flora of North America Editorial Committee (Hrsg.): *Flora of North America North of Mexico*. Volume 4: *Magnoliophyta: Caryophyllidae, part 1*. Oxford University Press, New York und Oxford, 2003, ISBN 0-19-517389-9.

Weblinks

 **Commons: Spinat (*Spinacia oleracea*)** (https://commons.wikimedia.org/wiki/Spinacia_oleracea?uselang=de) – Album mit Bildern, Videos und Audiodateien

 **Wiktionary: Spinat** – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen

- Verbreitungskarte für Europa bei *Euro+Med*. (http://euromed.luomus.fi/euromed_map.php?taxon=450705&size=medium)
- Thomas Meyer: Datenblatt mit Bestimmungsschlüssel und Fotos bei *Flora-de: Flora von Deutschland* (alter Name der Webseite: *Blumen in Schwaben*). (<http://www.blumeninschwaben.de/Zweikeimblaettrige/Gaensefussgewaechse/spinat.htm>)
- Anbau von Spinat. (<http://www.gemuese-info.de/spinat/garten.html>)
- Karolinska Institutet: *Solved at last – why spinach makes us strong* (http://ki.se/ki/jsp/polopoly.jsp?sessionid=acsBmw_CnPNck-8wJG?l=en&d=130&a=145883&newsdep=130)
- Spektrum.de: *Darf man Spinat wieder aufwärmen?* (<https://www.spektrum.de/frage/darf-man-spinat-wieder-aufwaermen/1550934>) 26. März 2018

Einzelnachweise

1. *Spinacia oleracea* (<http://www.tropicos.org/Name/7200278?projectid=9>) bei Tropicos.org. In: *IPCN Chromosome Reports*. (<http://www.tropicos.org/projectwebportal.aspx?pagename=Home&projectid=9>) Missouri Botanical Garden, St. Louis.
2. Gudrun Kadereit, Evgeny V. Mavrodiev, Elizabeth H. Zacharias, Alexander P. Sukhorukov: *Molecular phylogeny of Atripliceae (Chenopodioideae, Chenopodiaceae): Implications for systematics, biogeography, flower and fruit evolution, and the origin of C4 Photosynthesis*. In: *American Journal of Botany*, Band 97, Nummer 10, 2010, S. 1664–1687.
3. *Spinacia oleracea* (<http://www.tropicos.org/Name/7200278?projectid=9>) bei Tropicos.org. In: *IPCN Chromosome Reports*. (<http://www.tropicos.org/projectwebportal.aspx?pagename=Home&projectid=9>) Missouri Botanical Garden, St. Louis.
4. Leila M. Shultz: *Spinacia*: *Spinacia oleracea* Linnaeus, S. 302 – textgleich online wie gedrucktes Werk (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200006938), In: Flora of North America Editorial Committee (Hrsg.): *Flora of North America North of Mexico*.

Volume 4: *Magnoliophyta: Caryophyllidae, part 1*. Oxford University Press, New York und Oxford, 2003, ISBN 0-19-517389-9.

5. Gaden S. Robinson, Phillip R. Ackery, Ian J. Kitching, George W. Beccaloni & Luis M. Hernández: Eintrag bei HOSTS – *A Database of the World's Lepidopteran Hostplants*. (<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/hostplants/search/list.dsml?PFamily=Chenopodiaceae&PGenus=Spinacia&PSpecies=oleracea&Country=&sort=Family>)
6. Eintrag bei *Encyclopedia of Life*. (<http://eol.org/pages/582002/details>)
7. Susy Fuentes-Bazan, Pertti Uotila, Thomas Borsch: *A novel phylogeny-based generic classification for Chenopodium sensu lato, and a tribal rearrangement of Chenopodioideae (Chenopodiaceae)*. In: *Willdenowia*. Band 42, Nr. 1, 2012, S. 16. doi:10.3372/wi.42.42101
8. Carl von Linné 1753 eingescannt bei *Biodiversity Heritage Library*. (<http://www.biodiversitylibrary.org/page/359048>)
9. *Spinacia oleracea* (<http://www.tropicos.org/Name/7200278>) bei Tropicos.org. Missouri Botanical Garden, St. Louis Abgerufen am 13. September 2017.
10. Pertti Uotila: *Chenopodiaceae (pro parte majore): Spinacia oleracea* – In: *Euro+Med Plantbase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity*. 2011. (<http://www2.bgbm.org/euroPlusMed/PTaxonDetail.asp?UUID=6C3FD68F-0448-4817-9AA3-00F7A7552E6D>)
11. *Echter Spinat - Spinacia oleracea*. (https://www.pflanzen-deutschland.de/Spinacia_oleracea.html) Abgerufen am 7. März 2019.
12. Friedrich Kluge, Elmar Seebold: *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. 24. Auflage, de Gruyter, Berlin 2002.
13. *Spinacia oleracea* (<https://www.pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Spinacia+oleracea>) bei *Plants For A Future*
14. http://www.zeit.de/stimmts/1998/1998_6_stimmts Zeit.de
15. Trivialnamen, Medizinische Anwendungen und Inhaltsstoffe bei *Liber Herbarum* (<http://www.liberherbarum.com/Pn1510.HTM>)
16. Ernst Niller: *Der grosse und der kleine Gemüsegarten*, Berlin und Hamburg, 1990, S. 130–132
17. *FAOSTAT-Produktionsstatistik*, aufgerufen am 22. August 2019 (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>).
18. Statistik der FAO, aufgerufen am 21. Januar 2019 (<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>)
19. *Fragen und Antworten zu Folat und Folsäure*. (<https://mobil.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zu-folat-und-folsaeure.pdf>) (PDF; 44 kB) 2. April 2015, abgerufen am 14. März 2019.
20. *Folsäurehaltige Lebensmittel: Gemüse*. (<https://www.gofeminin.de/gesundheit/folsaeure-lebensmittel-s2043132.html>) 10. November 2016, abgerufen am 14. März 2019.
21. Mike Sutton: *Spinach, Iron, and Popeye – Ironic lessons from biochemistry and history on the importance of healthy eating, healthy scepticism and adequate citation*. (https://web.archive.org/web/20111001101111/http://www.internetjournalofcriminology.com/Sutton_Spinach_Iron_and_Popeye_March_2010.pdf) (Memento vom 1. Oktober 2011 im *Internet Archive*; PDF; 792 kB), abgerufen am 26. Juni 2019
22. Frank Patalong: *Hartnäckige Irrtümer. Mythen, an die selbst Mediziner glauben*. (<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/hartnaeckige-irrtuemer-mythen-an-die-selbst-mediziner-glauben-a-525056.html>) Spiegel Online, 22. Dezember 2007
23. <http://www.gesundheit.de/wissen/haetten-sie-es-gewusst/ernaehrung/wie-viel-eisen-ist-wirklich-im-spinat> Gesundheit.de: Wie viel Eisen ist wirklich im Spinat
24. http://www.zeit.de/stimmts/1997/1997_41_stimmts Christoph Drösser: Spinat ist gesund, weil er besonders viel Eisen enthält. Stimmt's?
25. <http://mutated-unmuated.blogspot.co.at/2010/12/spinach-i-was-right-for-wrong-reason.html> T.J. Hamblin: Spinach - I was right for the wrong reason

26. E. Isenmann, G. Ambrosio, J. Joseph, M. Mazzarino, X. De La Torre, P. Zimmer, R. Kazlauskas, C. Goebel, F. Botrè, P. Diel, M. Parr: *Ecdysteroids as non-conventional anabolic agent: performance enhancement by ecdysterone supplementation in humans*. In: *Archives of Toxicology*, Mai 2019, doi:10.1007/s00204-019-02490-x.
 27. *Kraftzuwachs nachgewiesen – Spinat im Visier der Dopingfahnder*. (<https://www.br.de/themen/sport/inhalt/recherche/spinat-im-visier-der-doping-fahnder-100.html>) In: *Bayerischer Rundfunk*. 24. Juni 2019, abgerufen am 10. September 2019.
 28. *Verbotsempfehlung an die WADA – Spinat enthält Doping-Substanz*. (<https://www.zdf.de/nachrichten/heute/verbotsempfehlung-an-die-wada-spinat-enthaelt-doping-substanz-100.html>) In: *ZDF – heute*. 25. Juni 2019, abgerufen am 25. Juni 2019.
 29. Philipp Grätzel von Grätz: *Pharmazie – Riesensprung in der Doping-Analyse*. (<https://www.tagesspiegel.de/themen/freie-universitaet-berlin/pharmazie-riesensprung-in-der-doping-analyse/19627034.html>) In: *Der Tagesspiegel*. 8. April 2017, abgerufen am 25. Juni 2019.
-

Abgerufen von „<https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Spinat&oldid=206011971>“

Diese Seite wurde zuletzt am 28. November 2020 um 12:04 Uhr bearbeitet.

Der Text ist unter der Lizenz „Creative Commons Attribution/Share Alike“ verfügbar; Informationen zu den Urhebern und zum Lizenzstatus eingebundener Mediendateien (etwa Bilder oder Videos) können im Regelfall durch Anklicken dieser abgerufen werden. Möglicherweise unterliegen die Inhalte jeweils zusätzlichen Bedingungen. Durch die Nutzung dieser Website erklären Sie sich mit den Nutzungsbedingungen und der Datenschutzrichtlinie einverstanden. Wikipedia® ist eine eingetragene Marke der Wikimedia Foundation Inc.