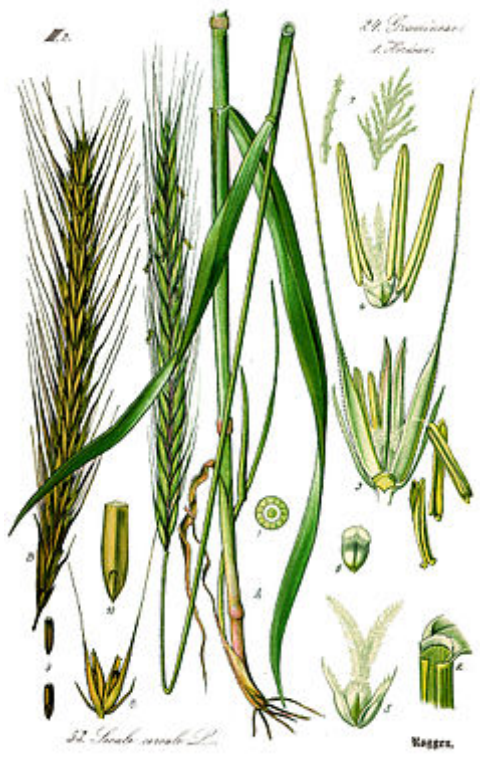
WIKIPEDIA

Roggen

Roggen (*Secale cereale*) ist eine in den gemäßigten Breiten verbreitete Getreideart aus der Familie der Süßgräser (Poaceae). Er liefert auch auf leichteren oder sandigen Böden und an kühleren oder feuchten Standorten noch gute Erträge. In Europa wird häufig Winterroggen angebaut, während Sommerroggen eine untergeordnete Bedeutung hat. Das Korn des Roggens wird für Nahrungs-, Futter- und Genussmittel oder auch als Nachwachsender Rohstoff genutzt. Teilweise wird auch die noch grüne Pflanze (Grünroggen) oder das bei der Getreideernte zurückbleibende Stroh genutzt. Hierbei wird der Roggen meist als Futtermittel in Form von Schrot oder Silage genutzt.

Roggen	
 Roggen (*Secale cereale*)	
Systematik	
	Commeliniden
Ordnung:	Süßgrasartige (Poales)
Familie:	Süßgräser (Poaceae)
Unterfamilie:	Pooideae
Gattung:	Roggen (*Secale*)
Art:	Roggen
Wissenschaftlicher Name	
Secale cereale L.	

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung

Ökologie

Schädlinge

Geschichte

Anbau
- Züchtung
- Fruchtfolge
- Gründüngung

Wirtschaftliche Bedeutung
- Die größten Roggenproduzenten
- Deutschland
- Schweiz

Nutzung
- Nahrungsmittel
  - Inhaltsstoffe des Roggens
  - Backeigenschaften
  - Nährwert
- Genussmittel
- Futtermittel
- Nachwachsender Rohstoff
- Heilpflanze

Siehe auch

Weblinks

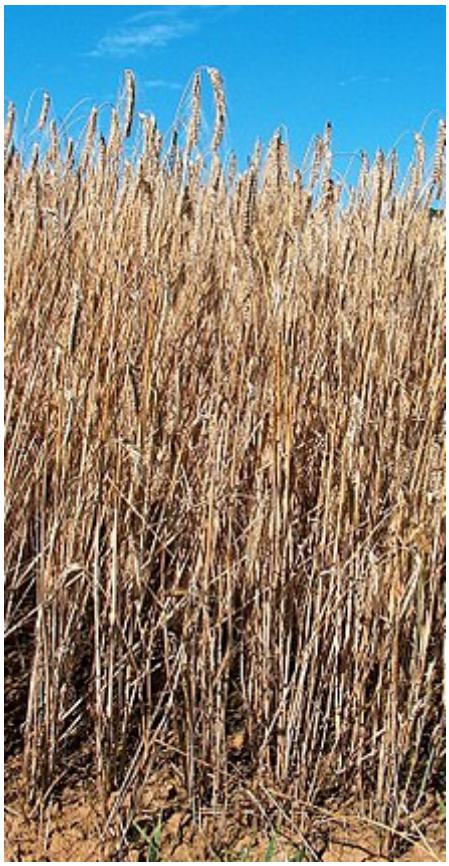
Literatur

Einzelnachweise

Beschreibung

→ Hauptartikel: Süßgräser

Der Roggen besitzt 65 bis 200 Zentimeter lange Halme und 5 bis 20 Zentimeter lange, vierkantige, zur Blütezeit leicht überhängende Ähren aus einzelnen, meist zweiblütigen Ährchen mit schmalen Hüllspelzen und langbegrannten Deckspelzen.[1] Die Tausendkornmasse (Masse von 1000 Körnern) beträgt bei Roggen 28 bis 50 Gramm.[2]



Roggenfeld

Ökologie

Der Roggen ist einjährig, meist winterhart (Winterroggen), seltener sommerannuell (Sommerroggen) und eine Langtagpflanze. Er ist ein Intensivwurzler, seine Wurzeln reichen bis 1 Meter tief. Bei einer frei stehenden Pflanze können die Wurzeln eine Länge von 80 m und die Wurzelhaare eine Oberfläche von 400 Quadratmetern erreichen. Niedergedrückte Halme können sich durch einseitiges Wachstum eines Knotens schnell wieder aufrichten.

Blütenbiologisch handelt es sich um einen windblütigen „Langstaubfädigen Typ“. Der Pollen ist relativ groß und schwer. Die Blüten werden durch einen Anstieg des Turgors in den Schwellkörpern geöffnet und danach innerhalb einer halben Stunde durch ein Absinken des Turgors wieder geschlossen. Oft öffnen sich viele Blüten gleichzeitig, d. h. in „Pulsen“. Durch sehr schnelles Wachstum schieben sich zunächst die Staubfäden und nach Öffnung der Staubbeutel dann auch die federigen Narben aus der Blüte heraus. Die Blüten sind selbststeril, aber Nachbarbestäubung ist möglich. Die Blütezeit liegt zwischen Mai und Juli.[3]

Der Roggen ist eine Allergiepflanze: Roggenpollen gelten als die stärksten Allergieauslöser unter den heimischen Gräsern.[3]

Gekeimte Roggenkörner

Die Früchte sind Karyopsen, Samen und Fruchtschale sind miteinander verwachsen. Das Roggenkorn ist nicht fest von den Spelzen umschlossen, bei alten Sorten ist die Gefahr groß, dass die Körner zur Reifezeit bei leichter Berührung aus den Ähren fallen. Fruchtreife ist von Juli bis August. Die Zeit von der Samenkeimung bis zur Fruchtreife beträgt beim Winterroggen etwa 280 bis 320 Tage.[3]

Schädlinge

Von den Getreidearten wird der Roggen am meisten von dem stark giftigen Mutterkornpilz *Claviceps purpurea* befallen. Nach der Infektion der Blüten entsteht an der Stelle der Früchte ein langes, braunes, hartes Korn, das auch arzneilich verwendet wird.

Geschichte

In den 1970ern wurden Roggenkörner und -ährenspindeln an zwei Stellen in steinzeitlichen Schichten (ca. 6600 v. Chr.) in Nordsyrien (Tell Abu Hureyra) nachgewiesen.[4] Ansonsten fehlen Hinweise auf die Nutzung von Roggen aber fast völlig, bis er in archäologischen Funden in Europa, die aus der Zeit von ca. 1800–1500 v. Chr. stammen, wieder erscheint. Möglicherweise

wurde er als Verunreinigung im Weizen-Saatgut nach Europa eingeschleppt und erst hier gezielt in Kultur genommen (siehe auch Sekundärgetreide).[5] In Deutschland tauchen Roggenkörner in archäologischen Ausgrabungen erst im 6.–5. Jahrhundert v. Chr. (also in der Hallstattzeit) auf[6] und damit erst 3000–3500 Jahre nach dem Beginn der Ackerbaukultur (Bandkeramik). Die Römer kannten Roggen, Plinius der Ältere bezeichnet ihn aber in seiner um 79 n. Chr. verfassten Naturalis historia (Buch 18, Stichwort 40) als minderwertig und magenschädlich, nur geeignet, um in Notzeiten den Hungertod abzuwehren.

1923: Schuldverschreibung der Hannoverschen Landeskreditanstalt auf Roggenbasis zur Zeit der Deutschen Hyperinflation

Waldstaudenroggen zählt zu den älteren Roggensorten.

Seit den 1980er Jahren werden neben den klassischen Populationssorten auch Hybridsorten gezüchtet, die eine bessere Krankheitsresistenz, höhere Erträge (Heterosis-Effekt) und eine geringere Auswuchsneigung aufweisen. Frühe Hybridsorten waren durchwegs wegen der geringeren Pollenausschüttung anfälliger für Mutterkorn. Mittlerweile ist diese Eigenschaft sehr stark sortenabhängig, und die Züchter haben die Pollenausschüttung von Hybridsorten stark verbessert, so dass nicht mehr gesagt werden kann, dass Hybridsorten anfälliger gegen Mutterkorn sind als Populationssorten.

Roggen mit Mutterkorn verunreinigt

Eine moderne Kreuzung aus Weizen und Roggen, die Triticale, vereint mehrere positive Eigenschaften beider Arten.

Anbau

Es gibt Sommer- und Winterroggen, wobei in Mitteleuropa fast ausschließlich Winterroggen angebaut wird. Winterroggen ist die winterhärteste Getreideart, die Wintertemperaturen bis −25 °C übersteht, er kann die Winterfeuchtigkeit besser nutzen, übersteht eine Frühjahrstrockenheit leichter und ist deshalb im Kornertrag der Sommerform weit überlegen. Die Sommerform wird nur in Lagen mit Spätfrostgefahr und auf exponierten Berglagen angebaut.

Roggenkörner

Winterroggen wird in Deutschland zwischen Mitte September und Mitte Oktober ausgesät, er benötigt zur Überwindung der Schosshemmung, wie alle Wintergetreidearten, eine Vernalisation. Um von der vegetativen Wachstumsphase in die generative Phase zu gelangen, ist ein Kältereiz notwendig. Bei Temperaturen von 0 bis +5 °C wird die erfolgreiche Vernalisation nach 30 bis 50 Tagen erreicht. Bis zur Reife benötigt Roggen eine Wärmesumme von ungefähr 1800 °C. (Wärmesumme = Anzahl der Wachstumstage × Temperaturtagesmittel). Nach der Abreife auf dem Halm hat der Roggen nur eine sehr kurze Keimruhe. Die Ernte erfolgt in Deutschland ab Mitte Juli bis Ende August. Bei einer regnerischen Erntezeit besteht die Gefahr, dass die Körner schon in der Ähre auskeimen und die Ernte nur noch als Futtergetreide verwendet werden kann.

Roggen ist besser an kühle und trockene Klimate angepasst als der ertragsstarke Weizen, und ist deshalb das Getreide der Regionen mit verbreiteten Sandböden. Roggen ist ein Lichtkeimer und stellt deshalb besondere Anforderungen an Saat, Saatbett und Säzeitpunkt. Männliche Pollen und weibliche Blüte werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten aktiv, daher ist Roggen in aller Regel, anders als die selbstbefruchtenden Getreidearten Weizen und Gerste, ein Fremdbefruchter.[7]

Züchtung

Gezüchtet werden Hybridsorten und Populationssorten, wobei Hybridroggen einen Anbauanteil von 70–75 % besitzt.[7][8] Markergestützte Selektion, Zellkulturtechniken und genomische Selektion werden als moderne Züchtungsmethoden eingesetzt und ausgebaut. Genetische Marker ermöglichen beispielsweise Ausprägungen von Merkmalen der Sorte aus der DNA abzulesen. Diese Analysemethode ist zum einen unabhängig von äußeren Einflüssen, wie dem Wetter, und zum anderen lässt sich so der Zuchtwert einer Sorte bereits frühzeitig bestimmen.[9] Züchtungsfortschritte konzentrieren sich auf Krankheiten, Stresstoleranz und vor allem auf Qualität und Ertrag.[10] Ein besonderes Augenmerk liegt in der Züchtung auf Hybridsorten, da diese durch den Heterosiseffekt eine bessere Ausprägung gewünschter Merkmale, zum Beispiel hohe Erträge, zulassen.[11] Als Fremdbefruchter stark in der Hybridzüchtung vertreten sind Mais, Roggen und Zuckerrübe.[9]

Winterroggengarben

Roggenähre

Fruchtfolge

Roggen ist eine anspruchslose, abtragende, krankheitsresistente Frucht, die in alle Richtungen der Fruchtfolge variieren kann. Roggen hinterlässt einen garen, gut durchlüfteten Boden.

Gründüngung

Winterroggen kann auch als Gründüngung eingesetzt werden.

Wirtschaftliche Bedeutung

Die größten Roggenproduzenten

Im Jahr 2017 wurden laut Food and Agriculture Organization (FAO) weltweit 13,7 Mio. t Roggen von etwa 4,5 Millionen Hektar Land geerntet. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die 10 größten Produzenten von Roggen weltweit, die zusammen 87,8 % der Gesamtmenge ernteten. Die Werte für Österreich und die Schweiz sind zum Vergleich angegeben.[12]

Größte Roggenproduzenten (2017)[12]

Rang	Land	Menge (in t)
1	Deutschland	2.737.400
2	Polen	2.673.642
3	Russland	2.547.037
4	Volksrepublik China	1.332.257
5	Dänemark	723.200
6	Weißrussland	669.841
7	Ukraine	507.850
8	Türkei	320.000
9	Kanada	300.387
10	Vereinigte Staaten	246.290
	…	
14	Österreich	129.070
33	Schweiz	12.423
	Welt	**13.733.949**

Siehe auch:

- Liste der größten Getreideproduzenten
- Die größten Weizenproduzenten
- Die größten Gersteproduzenten
- Die größten Reisproduzenten
- Die größten Maisproduzenten
- Die größten Haferproduzenten

Deutschland

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts spielte der Handel mit Roggen auf den Weltbörsen eine Rolle wie heute noch der mit Weizen, Kakao oder Sojabohnen. Ihren Höhepunkt hatten die *Rye Loans* (Roggenanleihen) mit der Gründung einer Roggenrentenbank 1922 und zur Zeit der Hyperinflation 1923. Die Roggenrentenbank diente der Finanzierung landwirtschaftlicher Grundstücke durch die Aufnahme von Roggen- und Feingoldhypotheken. Unter den Nationalsozialisten wurden die Roggenanleihen 1934 in Reichsmarkanleihen umgewandelt.[13]

In Deutschland wurde im Jahr 2017 auf 537.300 ha Roggen angebaut. Dies liegt weit unter dem früheren Niveau von über 1 Mio. ha im Jahr 1990. In Deutschland wurden im Jahr 1990 rund 4 Mio. Tonnen Roggen geerntet. Der durchschnittliche Hektarertrag lag 2017 bei 50,9 dt/ha (1990 knapp 38 dt/ha).[12]

Schweiz

Heute spielt der Roggen in der Schweiz nur eine kleine Rolle. In den Bergregionen Wallis, Tessin, Graubünden wurde er früher bis in hohe Lagen häufig angebaut. Im Kanton Wallis ist der Roggenanbau als immaterielles Kulturerbe anerkannt.[14] Das Roggenbrot hat hier eine AOC-Anerkennung und wird seither vermehrt verkauft.

Nutzung

Nahrungsmittel

Roggen wird besonders in Mittel- und Osteuropa als Brotgetreide für Roggenbrot oder Mischbrote verwendet. Weiter werden aus Roggengrieß auch Teigwaren hergestellt.[15] Darüber hinaus ist diese Getreideart aber kaum verbreitet, so dass ihr Anteil an der Weltgetreideerzeugung bei nur einem Prozent liegt.

Inhaltsstoffe des Roggens

Die Zusammensetzung von Roggen schwankt naturgemäß, sowohl in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen (Boden, Klima) als auch von der Anbautechnik (Düngung, Pflanzenschutz).

Angaben je 100 g essbarem Anteil:[16]

Bestandteile	
Wasser	13,7 g
Eiweiß	8,8 g
Fett	1,7 g
Kohlenhydrate	60,7 g*
Ballaststoffe	13,2 g
Mineralstoffe	1,9 g

Mineralstoffe	
Natrium	4 mg
Kalium	510 mg
Magnesium	90 mg
Calcium	35 mg
Mangan	2,9 mg
Eisen	2,8 mg
Kupfer	0,39 mg
Zink	2,9 mg
Phosphor	335 mg
Selen	0,002 mg

Vitamine	
Thiamin (Vit. B_1)	360 µg
Riboflavin (Vit. B_2)	170 µg
Nicotinsäure (Vit. B_3)	1800 µg
Pantothensäure (Vit. B_5)	1500 µg
Vitamin B_6	235 µg
Folsäure	145 µg
Vitamin E	2000 µg

Aminosäuren	
Tryptophan	110 mg
Threonin	360 mg
Isoleucin	390 mg
Leucin	370 mg
Lysin	400 mg
Methionin	140 mg
Valin	530 mg
Phenylalanin	470 mg
Tyrosin	230 mg
Arginin	490 mg
Histidin	190 mg

(* Differenzberechnung)
(1 mg = 1000 µg)
Brennwert 1244 kJ, 293 kcal

Backeigenschaften

Die Backeigenschaften des Roggenmehls sind grundsätzlich verschieden von denen des Weizenmehls. Dies liegt hauptsächlich daran, dass im Roggenteig das Gluten (Klebereiweiß) durch die Anwesenheit von Pentosanen (Schleimstoffe) kein Klebergerüst zur Gashaltung aufbauen kann. Diese Schleimstoffe haben beim Roggen etwa die gleiche Funktion wie der Kleber beim Weizen.

Sie sind wichtig für das Wasserbindungs- und Wasserhaltungsvermögen der Mehle während der Teigführung und des Backvorgangs.[17] Roggengebäcke zeichnen sich, im Gegensatz zu Weizengebäcken, durch einen dunkleren, festen und aromatischen Teig aus. Ein Roggenbrot besteht hauptsächlich aus verkleisterter Stärke; seine Krume ist dichter und enthält kleinere Poren, daher ist es weniger gelockert als ein Weizenbrot. Oft werden aus Roggenmehl daher Mischbrote und Brote aus Vollkorn hergestellt. Um zu verkaufbaren Produkten zu kommen, müssen reine Roggenmehl-Teige auf jeden Fall gesäuert werden, was bedeutet, sie einer Sauerteig-Führung zu unterwerfen. In feuchten Erntejahren kann Auswuchs wegen der starken Amylase-Aktivität unter Umständen Probleme bei der Roggenbrotherstellung mit sich bringen. Reines Roggenbrot ist beispielsweise die westfälische Brotsorte Pumpernickel (Schwarzbrot), die aus Roggenschrot hergestellt und mehr gedämpft als gebacken wird.

Nährwert

Wegen des vergleichsweise hohen Gehalts an der Aminosäure Lysin kann Roggen ein wichtiger Bestandteil einer ausgewogenen Ernährung sein. Ernährungsphysiologisch und backtechnisch interessant ist Roggen in der menschlichen Ernährung vor allem durch die so genannten Pentosane (vgl. Hemicellulose). Verschiedenen, z. T. widersprüchlichen Untersuchungen zufolge soll die durch den Pentosangehalt verlängerte Verweildauer des Nahrungsbreis im Verdauungsapparat eine antikarzinogene Wirkung haben.

Die Pentosane (z. B. Arabinoxylate) stellen auch ein Problem bei der Schweinefütterung dar. Neben ihnen enthält der Roggen weitere, relativ hohe Anteile an solchen „Nicht-Stärke-Polysacchariden (NSP)“, wie Zellulose, Beta-Glucan, Pektine usw. Die Pentosane quellen und stören den Nahrungstransport. Erst im Dickdarm werden diese „NSP-Substanzen“ durch dort ansässige Mikroben gespalten, was aber nicht mehr zur Energieversorgung des Schweines beiträgt, sondern zu erhöhtem Gasausstoß führt.

Genussmittel

Roggen wird seit langem auch zur Alkoholherstellung verwendet. Beispielsweise werden die besseren Wodka-Sorten aus ihm hergestellt. Der in Norddeutschland häufig getrunkene „Korn“ wird ebenfalls meistens aus Roggen hergestellt. Aus dem Getreide wird dafür zunächst die Maische hergestellt, die nach dem Vergärungsvorgang in Brennereien destilliert (gebrannt) wird. Früher wurde Roggen verbreitet auch zur Bierherstellung verwendet, was dann aber verboten wurde, um den wertvollen Roggen zum Brotbacken aufzusparen. Erst seit Anfang der 1990er Jahre ist in Deutschland wieder kommerziell hergestelltes Roggenbier erhältlich. Bis zur Zeit der Prohibition war Whiskey aus Roggen, Rye Whiskey, der vorherrschende Whiskey in den USA und Kanada und wurde erst nach der Prohibition durch Bourbon Whiskey aus Mais abgelöst.

Futtermittel

Sowohl das Korn als auch die ganze, grün geerntete Roggenpflanze (Grünroggen) kann frisch oder siliert (Ganzpflanzensilage) als Futtermittel dienen. Grünroggen ist das erste Grünfutter in Rinderhaltungsbetrieben im Frühling. Der Futterwert von Roggenkorn liegt in der Regel zwischen Weizen/Triticale und Gerste. Begrenzend für seine Eignung als Futtermittel ist ein hoher Anteil an schwer verdaulichen Nicht-Stärke-Polysacchariden (siehe hierzu auch den Abschnitt Physiologie). Zudem weist Roggen eine recht niedrige Verdaulichkeit im Dünndarm der essentiellen Aminosäuren Threonin, Tryptophan, Lysin und Methionin auf. Roggenrationen sollten daher mit Aminosäuren ergänzt werden.[18]

Nachwachsender Rohstoff

Roggenkorn und -pflanze sind nachwachsende Rohstoffe, die in verschiedenen Einsatzgebieten, wie der Herstellung von Bioethanol, Biogas, Dämmstoff und anderen Werkstoffen, sowie anderen Bereichen verwendet werden. Roggen ähnelt in seinen Eigenschaften anderen Getreidearten, so dass oft der geringere Preis für Roggen ein wichtiges Verwendungskriterium ist.

Seit 2004/05 wird Roggen auch als Energieträger angebaut. Im Getreidewirtschaftjahr 2006/07 wurden in Deutschland ca. 500.000 t zu Bioethanol verarbeitet. Ein weiterer stark boomender Bereich ist die Verwendung als Biogassubstrat. Hauptsächlich wird Roggen hier als ganze Pflanze in silierter Form (Ganzpflanzensilage (GPS)) eingesetzt. Aber auch als geschrotete Körnern wird er in den Fermentern der Biogasanlagen verwendet. Vorteile sind vor allem der kostengünstige Anbau, die hohen Trockenmasseerträge pro Hektar und die hohe Ertragssicherheit. Die Methanausbeute bei Einsatz von Roggenkörnern als Biogassubstrat liegt, je nach Ertragsniveau, bei 1.400 bis knapp 2.200 m³ je Hektar.[19]

Die stoffliche Nutzung von Roggen ist vielfältig. Vor allem als Rohstoff für den Werkstoff- und Baustoffbereich oder als Grundstoff für diverse Vorprodukte, beispielsweise der chemischen Industrie, wird er genutzt. Relativ neu ist die Entwicklung einer Dämmstoffschüttung aus Roggen, die auch alle bauaufsichtlichen Vorschriften (bauaufsichtliche Zulassung als Dämmstoff durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBT)), als auch die Anforderungen an einen Naturbaustoff (natureplus-Prüfung) erfüllen. Bislang wird dieser Baustoff jedoch nicht produziert.

Heilpflanze

Trockenextrakte aus unter anderem dem Roggenpollen (*Secale cereale*) werden eingesetzt in der Behandlung von Harnentleerungsbeschwerden (Miktionsbeschwerden) bei gutartiger Prostatavergrößerung und der Behandlung der chronischen nichtbakteriellen Prostataentzündung. Wie auch andere pflanzliche Prostatamittel lindern Roggenpollen nur die Beschwerden, ohne die Vergrößerung der Prostata selbst zu beheben.[20]

Als Wirkstoffe sind in den Roggenpollen Sterole, Aminosäuren und Fettsäuren enthalten.[20]

An einem acetonischen Trockenextrakt von Gräserpollen aus Roggen, Mais und Wiesen-Lieschgras wurden *in vitro* antiproliferative und antiphlogistische Wirkungen gemessen, ferner wurden antikongestive und krampflösende (spasmolytische) Effekte festgestellt.[21]

Siehe auch

- Roggenmuhme (Korndämon)

Weblinks

Commons: Roggen (*Secale cereale*) (https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Secale_cereale?uselang=de) – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien
Wiktionary: Roggen – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen

- *proplanta.de – Das Informationszentrum für die Landwirtschaft* (http://www.proplanta.de/Roggen), Wissenswertes zum Thema Roggen
- *Rye and Hybrid Rye Breeding* (https://www.uni-hohenheim.de/ipspwww/720/index.htm), T. Miedaner, State Plant Breeding Institute, Universität Hohenheim, umfassende Informationen zu Roggen und Hybridroggen
- *GENES, MARKERS AND LINKAGE DATA OF RYE (Secale cereale L.)*, Rolf Schlegel, Gatersleben, Germany (http://www.rye-gene-map.de/)

Literatur

- Thomas Miedaner: *Roggen – Getreide mit Zukunft* Erstauflage. DLG-Verlag, Frankfurt 2007, ISBN 978-3-7690-0687-2.
- Ernst Klapp: *Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaus.* 5. Auflage. Berlin 1958.
- Ludwig Reiner u. a.: *Winterroggen aktuell.* DLG Verlag, 1979, ISBN 3-7690-0346-2.
- Elisabeth Schiemann: *Weizen, Roggen, Gerste. Systematik, Geschichte und Verwendung.* 1948.
- Rolf Schlegel: *Rye (Secale cereale L.) – a younger crop plant with bright future.* In: R. J. Sing, P. Jauhar (Hrsg.): *Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement.* (http://www.crcpress.com/product/isbn/9

780849314322) Vol. II: *Cereals.* CRC Press, Boca Raton, USA 2006, ISBN 0-8493-1430-5, S. 365–394.
- Rolf Schlegel: *Rye – Genetics, Breeding & Cultivation.* CRC Press, Boca Raton 2013, ISBN 978-1-4665-6143-4, S. 385.
- Wilfried Seibel (Hrsg.): *Warenkunde Getreide – Inhaltsstoffe, Analytik, Reinigung, Trocknung, Lagerung, Vermarktung, Verarbeitung*. Agrimedia, 2005, ISBN 3-86037-257-2.

Einzelnachweise

1. Eduard Strasburger, Neubearb. von Peter Sitte: *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen.* Spektrum, Berlin 2002, ISBN 3-8274-1010-X.
2. Roggen-Informationen des Bundessortenamtes (http://www.bundessortenamt.de/isapi/drvisapi.dll?MIval=bsl_int_Merkmalwahl&MItab=wbpages&p_kbst=RW+&p_sortiment=1&p_smtbez=Winterroggen+K%f6rnernutzung)
3. Ruprecht Düll, Herfried Kutzelnigg: *Taschenlexikon der Pflanzen Deutschlands und angrenzender Länder. Die häufigsten mitteleuropäischen Arten im Porträt*. 7., korrigierte und erweiterte Auflage. Quelle & Meyer, Wiebelsheim 2011, ISBN 978-3-494-01424-1.
4. Gordon Hillmann: *New evidence of Lateglacial cereal cultivation at Abu Hureyra on the Euphrates*. In: *The Holocene*. Band 11, Nr. 4, 2016, S. 383–393, doi:10.1191/095968301678302823 (https://doi.org/10.1191/095968301678302823).
5. Daniel Zohary, Maria Hopf: *Domestication of plants in the Old World.* 3. Auflage. University Press, Oxford 2000, S. 75.
6. Udelgard Körber-Grohne: *Nutzpflanzen in Deutschland: Kulturgeschichte und Biologie.* Verlag Theiss, Stuttgart 1987, ISBN 3-8062-0481-0.
7. *Rye and Hybrid Rye Breeding.* (https://web.archive.org/web/20070813001434/http://www.uni-hohenheim.de/ipspwww/720/index.htm) (Memento des Originals (https://tools.wmflabs.org/giftbot/deref.fcgi?url=http%3A%2F%2Fwww.uni-hohenheim.de%2Fipspwww%2F720%2Findex.htm) vom 13. August 2007 im *Internet Archive*) **Info:** Der Archivlink wurde automatisch eingesetzt und noch nicht geprüft. Bitte prüfe Original- und Archivlink gemäß Anleitung und entferne dann diesen Hinweis. Informationen zur Hybridroggenzüchtung, Universität Hohenheim, englisch, abgerufen am 22. März 2010.
8. *KWS SAAT SE – Ertragsfortschritt.* (http://www.kws.de/aw/Roggen/Zuechtung/Ertragsfortschritt/~fwpx/) In: *www.kws.de.* Abgerufen am 27. September 2016.
9. Wulf Diepenbrock, Frank Ellmer, Jens Léon: *Ackerbau, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung*. 2. Auflage. UTB Ulmer, Stuttgart 2009, ISBN 978-3-8252-2629-9.
10. KWS Lochow GmbH (Hrsg.): *BLICKPUNKT*. Mai 2012.
11. KWS Lochow GmbH (Hrsg.): *BLICKPUNKT. Sonderausgabe Roggen*. April 2015.
12. *Crops > Rye.* (http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC) In: *Produktionsstatistik der FAO 2017.* fao.org, abgerufen am 26. Dezember 2018 (englisch).
13. Gerhard Merk, Universität Siegen, in direktbroker.de (http://www.direktbroker.de/lexikon.php?art_id=16332566&buchstabe=r), zuletzt abgerufen am 2. Mai 2014.
14. wikiwallis.ch (http://www.wikiwallis.ch/index.php/Roggenanbau_und_Roggenbrot_backen)
15. Nudeln aus Roggengrieß, Nudelmanufaktur Huber (http://www.dienudelmacher.at/roggennudeln/)
16. S. W. Souci, W. Fachmann, H. Kraut: *Lebensmitteltabelle für die Praxis*. Hrsg.: Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFA), Garching. 4. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2009, ISBN 978-3-8047-2541-6, S. 234.
17. Ludwig Reiner u. a.: *Winterroggen aktuell.* DLG Verlag, 1979, ISBN 3-7690-0346-2.
18. Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) 2006: Zum Einsatz von Roggen in der Fütterung (http://www.dlg.org/fileadmin/downloads/fachinfos/futtermittel/Roggen_Fuetterung.pdf)
19. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL): *Faustzahlen Biogas.* 2. Auflage. 2009, ISBN 978-3-941583-28-3.
20. Ingrid und Peter Schönfelder: *Das neue Buch der Heilpflanzen* Franckh-Kosmos Verlag, 2011, ISBN 978-3-440-12932-6.
21. Fachinformation Pollstimol, Stand April 2015.

Dieser Artikel behandelt ein Gesundheitsthema. Er dient *nicht* der Selbstdiagnose und ersetzt *nicht* eine Diagnose durch einen Arzt. Bitte hierzu den Hinweis zu Gesundheitsthemen beachten!

Abgerufen von „https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Roggen&oldid=189414895“

Diese Seite wurde zuletzt am 10. Juni 2019 um 10:27 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.