

Meerrettich

Der **Meerrettich** (bundesdeutsches und Schweizer Hochdeutsch) bzw. **Kren** (österreichisches Hochdeutsch, Bezeichnung auch in Südostdeutschland gebräuchlich)^[1] (*Armoracia rusticana*), gehört zur Familie der Kreuzblütengewächse (Brassicaceae). Die Wurzel der Meerrettichpflanze wird als Gemüse, Gewürz oder in der Pflanzenheilkunde verwendet. Mit den Rettichen der Gattung *Raphanus* ist er nicht näher verwandt.

Inhaltsverzeichnis
Beschreibung
<u>Vegetative Merkmale</u>
<u>Generative Merkmale</u>
<u>Chromosomenzahl</u>
Systematik
Namenskunde
<u>Meerrettich</u>
<u>Kren</u>
Verbreitung
Herkunft und Geschichte
Nutzung
<u>Anbau</u>
<u>Ernte</u>
<u>Vermehrung</u>
<u>Krankheiten und Schädlinge</u>
Verwendung
<u>Küche</u>
<u>Inhaltsstoffe</u>
<u>Lagerung</u>
Medizinische Bedeutung
Aberglaube
Siehe auch
Literatur
Weblinks
Einzelnachweise

Meerrettich



Meerrettich (Armoracia rusticana)
Illustration

Systematik

Eurosiden II

Ordnung: Kreuzblütlerartige (Brassicales)

Familie: Kreuzblütler (Brassicaceae)

Tribus: Cardamineae

Gattung: Armoracia

Art: Meerrettich

Wissenschaftlicher Name

Armoracia rusticana

G.GAERTN., B.MEY. & SCHERB.

Beschreibung

Vegetative Merkmale

Der Meerrettich wächst als ausdauernde krautige Pflanze und erreicht Wuchshöhen von 50 bis 120 Zentimeter, gelegentlich auch bis 2 Meter. Diese winterharte Pflanze hält Temperaturen bis $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ aus.^[2] Als Überdauerungsorgan wird eine senkrechte, walzenförmige Pfahlwurzel gebildet, die eine Länge von 30 bis 40 Zentimeter und einen Durchmesser von 4 bis 6 Zentimeter erreicht. Unter guten Bedingungen mit leicht durchwurzelbarem Boden (Moor, Sand) wird die Pfahlwurzel bis zu 60 Zentimeter lang.^[3] Zum Stängel hin ist die Wurzel vielköpfig und am Wurzelende ästig mit vielen Seitenwurzeln und Wurzelfasern. Die unregelmäßig gerillte Wurzel ist außen schmutzig gelb-braun, aber das Innere ist weiß^[4] und etwas faserig.^[5]



Blüte und Blatt

Alle Pflanzenteile sind unbehaart. Die grundständigen und am Stängel verteilten Laubblätter sind in Blattstiel und Blattspreite gegliedert. Der immer an seiner Basis deutlich verbreiterte Blattstiel kann bei den Grundblättern bis zu 60 Zentimeter lang sein, dagegen ist er bei den obersten Blättern sehr kurz. Die meist einfache, selten fiederteilige Blattspreite ist bei den Grundblättern oval-lanzettlich bis bei den oberen Stängelblättern lineal-lanzettlich. Die Blattspreite ist meist 20 bis 45 (10 bis 60) Zentimeter lang und 5 bis 12 (3 bis 17) Zentimeter breit. Der Blattrand ist bei den Grundblättern stark gekerbt und etwas gewellt oder kraus bis bei den unteren Stängelblättern ganz grob gekerbt und bei den oberen Stängelblättern fast glatt. Die Blattflächen besitzen stark hervorstehende Nerven. Die Blätter am Stängel sind unten kurz geteilt, häufig fiederspaltig und ganzrandig.



Der Gewöhnliche Meerrettich kann stattliche Ausmaße erreichen

Generative Merkmale

Im Frühjahr beginnen sich die Blütenstände zu bilden; die Blütezeit reicht von Mitte Mai bis Juli. Die runden Blütenstandschaften erreichen Wuchshöhen von bis zu 1,20 Meter. Der traubige Blütenstand besitzt Durchmesser von bis zu 40 Zentimeter. Es sind keine Hochblätter vorhanden. Die Blüten duften stark.^[6] Die zwittrigen Blüten sind vierzählig mit doppelten Perianth. Die vier länglichen und stumpfen Kelchblätter sind 2 bis 4 Millimeter lang. Die vier weißen Kronblätter sind mit meist 5 bis 7 (bis 8) Millimeter bis zu doppelt so lang wie die Kelchblätter und bis zu 1,5 Millimeter lang genagelt. Zwischen den Staubfäden befinden sich sechs Drüsen, zwei seitlich am Grund der kurzen und je eine zwischen den langen Staubfäden und dem Kelch. Es sind sechs Staubblätter vorhanden mit 1 bis 2,5 Millimeter langen Staubfäden und 0,5 bis 0,8 mm langen Staubbeuteln. Der Griffel ist nicht wahrnehmbar oder bis zu 0,5 Millimeter lang. Die Narbe ist halbkugelig mit einer Furche oben.

Die Blüten-/Fruchtsiele wachsen bis zur Fruchtreife zu einer Länge von 8 bis 20 Millimetern. Die Schoten bilden sich nicht immer vollständig aus.^[6] Die Schote ist 4 bis 6 Millimeter lang. In jedem Schotenfach befinden sich keine oder vier bis selten sechs Samen. Die zusammengedrückt wirkenden Samen sind oval,

braun und fast glatt.

Chromosomenzahl

Die Chromosomenzahl beträgt $2n = 32$.^[7]

Systematik

Die Art wurde 1753 unter dem Namen *Cochlearia armoracia* von Carl von Linné in *Species Plantarum* erstveröffentlicht.^[8] 1800 stellten Philipp Gottfried Gaertner, Bernhard Meyer und Johannes Scherbius in *Oekonomisch-Technische Flora der Wetterau* die neue Gattung *Armoracia* auf und ersetzten den bisherigen Namen durch den heute gültigen Namen *Armoracia rusticana*. Verschiedene Autoren stellten diese Art in unterschiedliche Gattungen. Es gibt eine Reihe von Synonymen für *Armoracia rusticana* P. GAERTN., B. MEY. & SCHERB.: *Armoracia rusticana* BAUMG., *Cochlearia armoracia* L., *Cochlearia rusticana* LAM., *Cochlearia variifolia* SALISB., *Raphanis magna* MOENCH, *Armoracia lapathifolia* GILIB.,^[4] *Armoracia sativa* BERNH., *Nasturtium armoracia* (L.) FRIES, *Rorippa armoracia* (L.) HITCHC., *Rorippa rusticana* (G. GAERTNER et al.) GODRON.^[9] Die drei Arten zählende Gattung *Armoracia* gehört zur Tribus *Cardamineae* in der Familie der *Brassicaceae*.^[10]

Namenskunde

Meerrettich

Zur Herkunft des Wortes Meerrettich (von mittelhochdeutsch *merretich*) gab es unterschiedliche Auffassungen. Der Pflanzename lässt sich in seiner althochdeutschen Form^[11] erstmals im 10. Jahrhundert (*mērrātih*) nachweisen.

Nach Heinrich Marzell bedeutet der Name „der über das Meer zu uns gekommene Rettich“. (Zu solcher Benennungsmotivation vgl. etwa auch „Meerzwiebel“, „Meerschweinchen“ und „Meerkatze“). Ein Hinweis auf diese Deutung sei auch die Tatsache, dass Meerrettich an Meeresküsten wachse. Die Meinung, dass Meerrettich aus *Mährrettich* (von *Mähre* = altes Pferd) entstanden sei (so bei Adelung) und so dem englischen *horseradish* bzw. dem französischen *radis de cheval* entspreche, hält bereits Marzell für eine oft vorkommende „gelehrte Volksetymologie“.

Der etymologische Duden gibt wie seine Quelle (*Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*)^[12] die etablierte Ansicht wieder, dass die eigentliche Wortbedeutung lediglich einen „größeren Rettich“ (lateinisch *raphanus maior*) – im Gegensatz zum schon länger bekannten kleineren *Rettich* – bezeichnet und die unter anderem von Marzell vertretene Meinung eine spätere Umdeutung darstellt. Dazu ist zu bemerken, dass der Gebrauch von *mehr*^[13] im Sinne von „stärker“ oder „größer“ (lateinisch *maior*) seit dem Mittelhochdeutschen seltener geworden ist, weshalb nach anderen plausiblen Konstruktionen gesucht wurde.

Kren



Abgefüllter geriebener Horseradish, Silver Spring Foods, USA

Das in Österreich und Bayern sowie im Schlesischen für Meerrettich seit dem 13. Jahrhundert (*chrēn*, *krēn*)^[14] verwendete Wort *Kren* ist ein Lehnwort aus dem slawischen Sprachraum, wo es seine Entsprechung findet,^[15] zum Beispiel tschechisch *křen* (älter *chřěn*; eine Verkürzung des Wortes *kořen* = Wurzel) oder slowakisch *chren*.

Das russische Wort für Meerrettich ist heute noch *chren* (хрен). Eine fränkische Variante wird entsprechend der Aussprache auch „Kree“ geschrieben.

Verbreitung

Verwildert kommt Meerrettich am Rand feuchter Wiesen, an Bachläufen und Flussufern vor.^[16] In Deutschland sind die Zentren des Meerrettichanbaus der Spreewald, das badische Fautenbach,^[17] das badische Meerrettichdorf Urloffen (das ein eigenes *Meerrettich-Lied* aufzuweisen hat) sowie das fränkische Baiersdorf, wo es auch bis 2020 ein Meerrettich-Museum gab.^{[18][19]} Im Raum Bamberg und Nürnberg ist der Anbau von Meerrettich bereits seit Karl dem Großen bekannt.^[20] 1930 wurde der Meerrettich-Anbau im fränkischen Raum zwischen Nürnberg und Forchheim als der weltweit größte angesehen.^[21] In den Niederlanden wurde damals noch kaum nennenswert Meerrettich angebaut.^[22] Aber auch im Raum Hannover und Hamburg sowie im Raum Erfurt wird er landwirtschaftlich genutzt.^[23]

In Österreich befinden sich die traditionellen Anbauggebiete für Kren in den süd- und oststeirischen Bezirken Hartberg-Fürstenfeld, Deutschlandsberg, Voitsberg, Leibnitz, Weiz, Graz-Umgebung und Südoststeiermark.^[24] Jährlich werden in der Steiermark rund 4000 Tonnen Kren produziert. Die Anbaufläche beträgt rund 300 Hektar. „Steirischer Kren g.g.A.“ ist eine anerkannte Herkunftsbezeichnung mit Regionenschutz^[24] sowie im Register der Traditionellen Lebensmittel eingetragen.^[25]

In Frankreich im Elsass existieren heute etwa 20 ha, die von 15 Produzenten mit Meerrettich bebaut werden.^[26] In den USA wird Meerrettich hauptsächlich in den Staaten Missouri, Illinois, New York und New Jersey kommerziell angebaut.^[27] Auch dort kommt er durch den Anbau verwildert vor. Südafrika kennt den Meerrettichanbau ebenfalls.^[6]

Herkunft und Geschichte

Meerrettich war schon in der Antike bekannt. Das wird beispielsweise durch ein pompejisches Wandgemälde belegt. Cato befasste sich in seinen Abhandlungen zum Ackerbau ausführlich mit dieser Pflanze. Ursprünglich stammt der Meerrettich wohl aus Moldau.^[28] Von dort wurde er durch die slawischen Völker nach Mitteleuropa gebracht und verbreitet.^[6] Heute kommt er in Mitteleuropa verwildert vor. In Ostrussland und der Ukraine gibt es ihn noch in der Wildform.

In Deutschland soll der Meerrettich erst seit dem Mittelalter angebaut worden sein. Er soll zunächst als Heilpflanze und dann erst als Gewürz eingesetzt worden sein.^[23] Die Bezeichnung „Steirischer Kren“ genießt seit 2009 den Schutz der EU und ist eine geschützte geographische Angabe.^[24]

Einen der ersten Hinweise, dass der Meerrettich auch selbstständig verwildert vorkommt, findet man bei Leonhart Fuchs. Er schreibt in der deutschen Ausgabe seines Kräuterbuchs (1543, Cap. CCLVI, unter „Statt irer wachsung“): „*Der Meerrhettich wechß zu Zeiten von sich selbs on pflantzung in den wisen, als umb Tübingen würt sein vil auff der Pfaffenwisen genent gefunden. Er würt auch in den gärten gezilet, unnd der selbig ist ein wenig milter und besser, der wart und pflantzung halben*“. In der lateinischen Ausgabe (1542: Seite 661) steht dort: „*in pratis nonnumquam sua sponte copiose provenit, ut fit in prato ad oppidum Tubingam sito, sacrificorum vocato*“. Als verwilderte Pflanze kommt der Meerrettich gern

zusammen mit dem Guten Heinrich (*Blitum bonus-henricus*) und mit Brennnessel-Arten (*Urtica*) in Gesellschaften des Arction- oder Aegopodion-Verbands auf.^[7] In den Allgäuer Alpen steigt der Meerrettich als verwilderte Pflanze am Prinz-Luitpold-Haus in Bayern bis zu 1847 m Meereshöhe auf.^[29]

Der Meerrettichanbau in Nordamerika geht auf im Spreewald geerntete und in Kisten und Fässern verschiffte Pflanzen zurück.^[30] Seit 2010 läuft ein Projekt der EU-Kommission, in welchem die Vermarktung und der Absatz des „Bayerischen Meerrettichs“ unter dem Begriff Weltgenusserbe Bayern gefördert wird.

Nutzung

Anbau

Besondere Sorten kennt man beim Meerrettich nicht, jedoch haben sich über die Jahrhunderte des erwerbsmäßigen Anbaus örtliche Herkünfte (Ökotypen) mit eigenen Selektionen entwickelt. Wurzelform und Geschmack unterscheiden sich.^[31] Meerrettich braucht leicht durchwurzelbare und leicht bearbeitbare tiefgründige Böden, die gerades Wachstum und leichte Ernte der Wurzeln ermöglichen. Deshalb hat er sich in Deutschland in Gegenden wie Nürnberg (lehmiger Sand) und Baden (Löss und sandiger Schwemmlandboden) besonders ausgebreitet.^[20]



Meerrettichwurzeln zum Verkauf auf einem Markt in Slowenien

Eine Düngung mit 40 bis 50 t/ha Stallmist wirkt im Herbst besser, wenn dieser eingepflügt wird. Der Boden darf nicht frisch vor der Pflanzung mit Mist gedüngt sein.^[18] Die nötige Menge Stickstoff (N) kann auch in 2 Gaben als Kopfdüngung mit je 20–25 kg N/ha gegeben werden. Als idealer pH-Bereich für die Bodenreaktion wird ein pH von 6 bis 7 angesehen.^[6] Der Gesamtbedarf, von dem Bodenvorrat und Stallmistdüngung abgezogen wird, beträgt jeweils in kg/ha 220 N, 65 P₂O₅, 275 K₂O, 25 MgO und 190 CaO.^[32] Meerrettich ist gegen hohe Salzgehalte im Boden empfindlich, weshalb eine organische Düngung vorzuziehen ist.^[33]

Gepflanzt werden am besten Seitenwurzeln (Fechser oder Fexer und Schwigatzte im Spreewald^[34]).^[35] Dazu werden etwa 6 bis 8 mm dicke und teils 30 oder 50 bis 60 cm lange Fechser ausgesuchter Mutterpflanzen verwendet, die bei der Ernte im Herbst von ausgewachsenen Meerrettichstangen anfallen. Die Fechser werden Ende März bis April oder gleich im Herbst (November) gepflanzt. Die Wurzeln werden schräg in vorbereitete Gräben gelegt oder mit einem langen Pflanzholz in vorgestochene schräg verlaufende Löcher geschoben.^[18] Werden sie zu waagrecht gelegt, wächst die Wurzel kaum in die Dicke, kommen sie zu steil in den Boden, wachsen sie zu sehr ins Kraut.^[36] Das spezielle Pflanzholz, das leicht gekrümmt und teils mit Eisen beschlagen wurde, ist 50 Zentimeter lang und wird Kreenstecher genannt.^[2]

Heute wird mit einer speziellen Pflanzmaschine gepflanzt.^[37] Der Pflanzabstand beträgt 25 Zentimeter in der Reihe, der Reihenabstand 50–60 Zentimeter.^[5] Die Wurzeln werden mit Erde bedeckt, aber nicht zugedeckt, wobei die Köpfe zu etwa 2–3 Zentimeter oberhalb der Erde bleiben.^[38] Auch der Dammanbau ist möglich und heute im Erwerbsanbau Standard.^{[23][36]} Drei bis vier Wochen nach der Pflanzung treiben die Schnittlinge (Fechser) aus.^[33]

Im Laufe der Kultur wurden früher die Wurzelstöcke freigegeben oder angehoben, um die Seitenwurzeln zu entfernen und so das Wachstum der stärksten Wurzel zu fördern. Das geschah im Juni und ergab große und kompakte Wurzeln.^[18] Das Entfernen der Seitenwurzeln erhöht auch den Ertrag, weil mehr Wurzeln mit vermarktbare Qualität geerntet werden können. Wird das nicht gemacht, sinkt der Anteil der A-Ware von 90 auf 40 Prozent.^[34] Gleichzeitig werden jedoch dadurch Wurzelkrankheiten gefördert.

Das Hauptwachstum der Kultur erstreckt sich auf den späteren Sommer, weshalb die Kultur besonders in dieser Phase, wenn nötig, bewässert und gedüngt werden sollte.^[27] Abgesehen von der Bewässerung wird während des ganzen Jahres lediglich das Unkraut bekämpft.^[39] Sind die Wurzeln zur Ernte im Hausgarten noch zu schwach, können einzelne Pflanzen auch im Boden belassen und im Folgejahr geerntet werden. Im Erwerbsanbau ist das nicht üblich.^[18] Um jedoch besonders dicke Stangen zu ernten, kann die ganze Kultur auch zwei Jahre ohne Ernte stehen bleiben.^[20]

Ernte

Die Ernte kann dann beginnen, wenn die Blätter abzusterben beginnen. Dann ist das Wurzelwachstum beendet.^[23] Da Meerrettich winterhart ist, kann die Ernte vom Herbst ab Ende Oktober bis zum Frühjahr vor dem erneuten Austreiben der Wurzelstöcke stattfinden.^{[18][40]}

Geerntet wird mit einem durch Verstärkungen robusteren Kartoffelernter, mit dem die Reihen 40 Zentimeter tief unterfahren werden. So können auch die Seitenwurzeln, die als Schnittlinge zu Fehser vorbereitet werden, schadlos aufgenommen werden.^[41] Wenn danach eine andere Kultur folgen soll, müssen beim Ernten alle Wurzelstücke entfernt werden, sonst wird Meerrettich zum Unkraut.^[39]



Meerrettichernte im Spreewald, 1983

Es wird mit einem Ertrag von 20 Tonnen/ha gerechnet, was etwa 30.000 Stangen entspricht.^[31] Der Ertrag schwankt jedoch je nach Pflanzdichte (2–4 Fehser/m²) und niedriger bis hoher Düngung zwischen 5,6 und 30,6 t/ha.^[42] Wird schon im August geerntet, kann nur das halbe Ertragspotential ausgeschöpft werden, weil im Oktober die größte Ertragszunahme stattfindet.^[43]

Da Meerrettich leicht zu lagern ist, kann er über große Distanzen transportiert und verkauft werden. Zum Verkauf als Frischware wird er gewaschen und einfoliert, um das Austrocknen zu verhindern. Der größte Teil geht jedoch als Industrieware in die Verarbeitung.^[31] Für die Kultur werden je nach Mechanisierung 800 bis 1000 Arbeitsstunden pro Hektar benötigt.^[32]

Vermehrung

Da Meerrettich nur unzureichend Samen bildet, ist die Vermehrung mittels Aussaat nicht üblich. Zur Vermehrung werden Wurzelstücke oder Adventivwurzeln abgetrennt und gesteckt.^[15] Die Adventivwurzeln dürfen nicht höckrig oder krumm sein, sonst werden auf lange Zeit Meerrettichtypen mit geringwertigen Wurzeln durch Selektion gezüchtet.^[38]

Die Wurzelstücke, auch Fehser genannt, sind etwa so dick wie ein Bleistift. Sie werden in Bündeln den Winter über kühl in feuchtem Sand gelagert und im April gepflanzt.^[44] Weniger gut zur Vermehrung geeignet sind die Kronenstücke (Kopf der Wurzel).^[40] Dazu werden die oberen 5 cm der kleineren

Stangen abgeschnitten. Fehser und Köpfe können zum schnelleren Anwurzeln angetrieben werden.^[20]

Krankheiten und Schädlinge

Als Schädlinge sind Mäuse und Engerlinge, die an den Wurzeln fressen,^[40] sowie Meerrettichblattkäfer und deren Larven zu nennen. Letztere verursachen wie die ebenfalls vorkommenden Meerrettich-Erdflöhe und die gelbschwarz gestreiften Erdflöhe Lochfraß und können bei sehr starkem Befall das ganze Blattwerk vernichten. Die Rübenblattwespe (*Athalia spinarum*) verursacht auch gelegentlich sogenannte Platzminen durch Fraß unter der Blattoberfläche. Kohlweißling, Meerrettichspanner (*Larentia fluctuata*) und Kohlzünsler (*Evergestis forficalis*) trifft man weniger an.^[23] Bei den Pilzkrankheiten sind Ascochyta armoraciae und Cercospora armoraciae zu erwähnen.^{[23][45]} Außerdem kommen Weißer Rost (*Albugo candida*),^[20] der oft gleichzeitig mit Falschem Mehltau auftritt, vor.^[31] Befall durch den Pilz Verticillium dahliae vermindert nicht den Ertrag, führt aber zur Schwarzfärbung der Wurzel, was diese bei kommerziellem Anbau wertlos macht. Durch die vegetative Vermehrung des Pflanzguts sind in einzelnen Betrieben Ernteausfälle bis 100 % aufgetreten.^[46]

Frische Düngung mit Mist im Frühjahr kann zu fleckigen Wurzeln führen.^[38] Dabei handelt es sich um die Meerrettichschwärze, die wohl physiologisch bedingt ist. Durch die vegetative Vermehrung kommt es leicht zur Vermehrung von mit Viren verseuchtem Pflanzgut. Bekannt ist das Virus, das die Fadenblättrigkeit verursacht.^[31] Weitere Viruskrankheiten an Meerrettich sind die durch Blattläuse übertragene Meerrettich-Mosaikkrankheit (*Turnip mosaic virus*), die auch die Kohlschwarzringflecken verursacht.^[47] Darüber hinaus kommen auch noch das Arabis-Mosaik-Virus (arabis mosaic virus) und das Tomatenschwarzringvirus (tomato black ring virus) vor.^[6]

Verwendung

Küche

Insbesondere in den Meerrettichanbaugebieten gehören Gerichte mit Meerrettich zum Alltag. Die Meerrettichwurzel ist in unverarbeitetem Zustand geruchlos. Wird sie geschnitten oder gerieben, verströmt sie einen stechenden und zu Tränen reizenden Geruch. Verantwortlich für diesen ist Allylisothiocyanat, das sich bei Zellverletzung enzymatisch aus Sinigrin bildet. Vor der leichten Erhältlichkeit von Pfeffer waren Meerrettich und Senf die einzigen scharfen Gewürze der deutschen Küche und fanden entsprechend viel Anwendung. Wird die Wurzel getrocknet oder gekocht, verliert sie ihr flüchtiges Öl größtenteils und damit auch ihren scharfen Geschmack.^[48]



Frisch geriebener Kren wird oft zu einer deftigen Jause gereicht

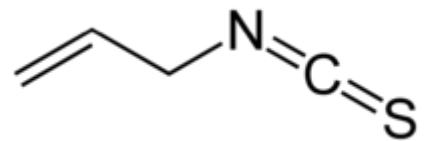
Der Engländer John Gerard berichtete 1597, dass sich „der gestampfte und mit etwas Essig verrührte Meerrettich bei den Deutschen für Saucen zu Fischgerichten und bei Speisen, die wir mit Senf essen“, allgemeiner Beliebtheit erfreue.^[49] Meerrettich wird heute unter anderem zu Räucherfisch, Tafelspitz, Sauerfleisch, Roastbeef, zu Schinken und Frankfurter oder Wiener Würstchen serviert. Mit Meerrettich gewürzter Quark oder Frischkäse ist ein beliebter Brotaufstrich. Oft wird Meerrettich mit Sahne als Sahnemeerrettich zubereitet. In der Lebensmittelindustrie wird Meerrettich zusammen mit Senfkörnern zu Wasabi-Pulver verarbeitet, das als preisgünstiger und aromatischer Ersatz für echten, japanischen Wasabi Verwendung findet.^[50]

Weitere Zubereitungsarten sind Meerrettichsenf oder auch Preiselbeer-Sahnameerrettich, der zu Wild verwendet wird, und der besonders im bayerischen und österreichischen Raum verbreitete Apfelkren, neben Semmelkren die klassische Beilage zu gekochtem Rindfleisch wie Tafelspitz. Auch zu gedünstetem Fisch passt Meerrettich-Creme.^[4] Neben der rohen Verwendung wird Meerrettich auch gekocht verwendet.^{[51][52]} Er findet in Franken, Hessen und der Pfalz sowie in der Lausitz als Meerrettichsauce zum gekochten Rindfleisch seinen Platz auf den Speisekarten.

Auch die Seitenwurzeln und im Frühjahr die jungen grünen Triebe des Meerrettichs können verwendet werden. Die Triebe kann man in der Pfanne anbraten und als Gemüsesnack verzehren. Die Seitenwurzeln kann man in Scheiben schneiden, mit kochend heißem Wasser übergießen, zehn Minuten ziehen lassen und als Meerrettich-Tee trinken.^[53]

Inhaltsstoffe

Meerrettich enthält unter anderem folgende Inhaltsstoffe: Vitamin C, Vitamine B1, B2 und B6, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen und Phosphor sowie die Senfölglykoside Sinigrin und Gluconasturtiin, Allicin, Flavone, ätherische Öle, aus denen sich Senföle bilden, die unter anderem antibiotisch wirken. Der Vitamin-C-Gehalt der frischen Pflanze beträgt 177,9 mg/100 g Frischgewicht. Der hauptsächlich als Geschmacks- und Geruchsträger verantwortliche und zu Tränen reizende Stoff ist Allyl- oder Butylsenfö. Sie sind bis zu einem Gehalt von 0,05 % in der frischen Wurzel enthalten. Außerdem konnten die Senföle Methyl-, Ethyl-, Isopropyl-, 4-Pentenyl-, 2-Phenylethylisothiocyanat sowie Ethylthiocyanat festgestellt werden.^[54] Beim Zerstören der Zellen wirkt das Enzym Myrosinase auf das Glycosid Sinigrin, eine Vorstufe zu Senfö, ein und lässt Senfö entstehen. Weitere Inhaltsstoffe sind Asparagin, Glutamin, Arginin, organisch fixierter Schwefel sowie das Enzym Peroxidase (Meerrettich-Peroxidase (englisch *horseradish peroxidase*), abgekürzt HRP).^[3]



Allylisothiocyanat ist mitverantwortlich für die reizende Wirkung

Lagerung

Die Wurzel wird im Herbst geerntet, von Wurzelfasern, Seitenwurzeln und überschüssiger Erde befreit und in feuchtem Sand eingeschlagen.^[4] Im Erwerbsanbau werden die Wurzeln in Foliensäcke oder -Beutel verpackt, bei -2 °C im Kühlraum aufbewahrt und sind so nach der Ernte noch lange lieferbar und halten bis zur nächsten Ernte.^[41] Lagerungsversuche zeigten, dass eine Lagertemperatur bis -5 °C zu empfehlen ist. Die Wurzeln werden bei niedrigeren Temperaturen gummiartig und zäh.^[55] Während der Lagerung verlieren die Wurzeln langsam ihre Schärfe, welche direkt nach der Ernte am intensivsten ist.^[37] Ein Teil der Wurzeln bleibt über den Winter im Feld und wird im Frühjahr geerntet. Der Boden dient als natürliches Lager. In dieser Zeit wachsen die Wurzeln nicht weiter und verlieren nicht an Qualität.^[56]

Medizinische Bedeutung

Im Mittelalter gab es eine ganze Liste von Krankheiten, gegen die der Meerrettich (pharmakologisch in gleicher Weise wie der als etwas schwächer wirkend geltende Rettich^[57]) verabreicht wurde. Es wurde hauptsächlich als reizendes, hauterrötendes Mittel verwendet und gegen Skorbut eingesetzt. Meerrettich wurde dazu mehr äußerlich als innerlich angewendet.^[4] Außerdem wurde Meerrettich als nützlich gegen Vergiftungen in größeren Mengen gegessen, um das Erbrechen zu fördern. Er wurde weiters wie Senf

gegen Verdauungsbeschwerden, Skorbut, Wassersucht, Amenorrhoe und bei Wechselfieber benutzt.^[48] Dazu wurde die Wurzel gerieben oder gepresst und löffelweise verabreicht.^[58] Auch gegen Ohrenweh und Dreitagefieber wurde er als nützlich angesehen.

Heutzutage wird Meerrettich verwendet, um die Abwehrkräfte zu stärken und vor Erkältungskrankheiten zu schützen. Der Meerrettich enthält sehr viel Vitamin C. Die in den Apotheken käufliche Radix Armoraciae ist in Heilmitteln gegen Grippe und Harnwegsinfektionen enthalten. Er wirkt kreislaufanregend, hustenlösend und wird äußerlich als Breiumschlag bei Rheuma, Gicht, Insektenstichen, Ischias und anderen Nervenschmerzen angewandt. Auch bei Kopfschmerzen soll er helfen. Dazu muss man ein wenig Duft des geriebenen Meerrettichs einatmen, wodurch leichte Verspannungen gelöst werden. Der Meerrettich soll auch wirksam gegen Magen-Darm-Störungen sein und auf die Absonderung des Gallensaftes (Fettverdauung) günstig wirken. Zusätzlich enthält der Meerrettich auch bakterienhemmende (antibiotische) und krebsvorbeugende Stoffe. Das sind schwefelhaltige Substanzen, die auch im Knoblauch vorkommen (wie Allicin, Sinigrin) und den Meerrettich zu einem sehr gesunden Gewürz machen.

Wissenschaftlich belegt ist die antimikrobielle Wirkung der sogenannten Senföle im Meerrettich. Das ätherische Öl enthält Allylsenföl (ca. 90 %) und 2-Phenylethylensenföl.^[59] Je nach Dosis wirkt der Meerrettich bakteriostatisch bzw. bakterizid.^[60] Zur Senfölgewinnung wird nicht die Staude, sondern nur das unterirdische dickfleischige Wurzelwerk des Meerrettichs verwendet.^[61]

Bereits in den 1950er Jahren konnte die antimikrobielle Wirkung flüchtiger und öligere Wirkstoffe aus dem Meerrettich bestimmt werden.^[62] In-vitro-Tests haben gezeigt, dass das Gesamtöl eine stark bakteriostatische Wirkung besitzt: das Allylsenföl aus der Meerrettichwurzel zeigt eine gute Wirksamkeit im gramnegativen Spektrum, während das 2-Phenylethylensenföl ein erweitertes Wirkspektrum im grampositiven Bereich aufweist.^{[63][60][64][61][62][65]}

Auch eine antivirale Wirkung des Senföls aus Meerrettich konnte nachgewiesen werden.^[66] Meerrettichöl wirkt außerdem auf humanpathogene Pilze, Hefen, Spross- und Schimmelpilze gut fungistatisch.^[64]

In verschiedenen Untersuchungen wurde eine entgiftende Wirkung durch Meerrettichöl bei Streptokokken- und Staphylokokken-Infektionen nachgewiesen, was sich durch Inaktivierung bzw. Zerstörung des Streptokokkentoxins Streptolysin O erklärt. In Untersuchungen am Hygieneinstitut Gießen wurde bereits 1963 festgestellt, dass ca. 100 mg der Pflanze die Menge Wirkstoff enthalten, die erforderlich wäre, um das Dreifache derjenigen Staphylokokkentoxinmenge zu inaktivieren, die bis dahin als höchste Toxinkonzentration im menschlichen Organismus gefunden wurde.^[67]

Meerrettichwurzel ist bei Katarrhen der Luftwege, Infektionen der ableitenden Harnwege und zur hyperämisierenden Behandlung bei leichten Muskelschmerzen (äußere Anwendung) angezeigt. Zur Anwendung kommen die frische oder getrocknete zerkleinerte Droge, der Frischpflanzenpresssaft oder andere galenische Zubereitungen zum Einnehmen oder zur äußeren Anwendung. Eine Kombination der Meerrettichwurzel mit anderen Pflanzenstoffen ist sinnvoll.^[59] Kombiniert mit Kapuzinerkressen wird die Meerrettichwurzel in der Praxis als Phytotherapeutikum zur Behandlung von Atemwegs- und Harnwegsinfekten eingesetzt. Zahlreiche In-vitro-Studien belegen, dass eine Kombination der beiden Pflanzenstoffe ein breites antibakterielles Wirkspektrum gegenüber 13 klinisch relevanten Bakterienstämmen besitzt, u. a. gegenüber MRSA und Pseudomonas aeruginosa.^{[68][69][70][71]} und auch entzündungshemmend wirkt.^{[72][73][74]} In der 2017 aktualisierten S3-Leitlinie zur Therapie von unkomplizierten Harnwegsinfektionen wird der Einsatz von Arzneimitteln mit Kapuzinerkresse und Meerrettich als pflanzliche Behandlungsmöglichkeit bei häufig wiederkehrenden Blasenentzündungen empfohlen.^[75]

Früher ging man davon aus, dass bei Blasen- und Nierenleiden kein Meerrettich gegessen werden sollte, da große Mengen Meerrettich Nierenbluten auslösen könnten. In heutiger Fachliteratur wird dieses Problem nicht mehr berichtet.^{[76][77][78]} Meerrettich eignet sich nicht für Patienten mit Magen- oder Darmgeschwüren sowie Schilddrüsenfehlfunktionen.^{[79][80][81][82]}

Der Meerrettich wurde vom Verein NHV Theophrastus zur Heilpflanze des Jahres 2021 gekürt.^[83] In der Begründung heißt es, der Meerrettich habe „als Heilpflanze ein großes und leider bisher zu wenig ausgeschöpftes Potenzial“.

Meerrettich kann in rohem geriebenem Zustand in Mund und Nase brennen, auf der Haut Rötungen und Blasen hervorrufen und in sehr großen Mengen eingenommen zu Durchfall oder Erbrechen führen. Diese Eigenschaft verliert sich durch Trocknung der Meerrettichwurzel.^{[80][81][82][84]}

Aberglaube

Man sagt dem Meerrettich als Amulett heilende Kräfte nach – Kinder trugen früher auf dem Land öfter eine Halskette, die aus geschnittenen aufgefädelten Scheiben einer Meerrettichwurzel hergestellt war. Legt man eine Scheibe rohen Meerrettich in den Geldbeutel, soll dieser niemals leer werden.^[79]

Siehe auch

- Krenweiberl
- Liste der Küchenkräuter und Gewürzpflanzen
- Meerrettich-Museum
- Wasabi

Literatur

- Anne Iburg: *Dumonts kleines Gewürzlexikon: Herkunft, Geschmack, Verwendung, Rezepte*. DuMont-Mont, Köln 2002, ISBN 3-8320-8780-X.
- Tai-yien Cheo, Lianli Lu, Guang Yang, Ihsan Al-Shehbaz, Vladimir Dorofeev: *Brassicaceae* in der *Flora of China*, Volume 8, 2001, S. 86: *Armoracia rusticana* - Online. (http://www.eflora.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200009237) (Abschnitt Beschreibung und Systematik)
- Ihsan A. Al-Shehbaz, John F. Gaskin: *Brassicaceae* in der *Flora of North America*, Volume 7, 2010, S. 559: *Armoracia rusticana* - Online. (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=200009237) (Abschnitt Beschreibung und Systematik)
- Leonhart Fuchs *New Kreüterbuoch, in welchem nit allein die gantz histori* Michael Isingrin, Basel 1543. Reprint: Konrad Kölbl, München 1964.
- Leonhart Fuchs: *De Historia stirpium commentarii insignes ...* M. Isingrin, Basel 1542. (Reprint: University Press, Stanford 1999, ISBN 0-8047-1631-5).

Weblinks

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

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

 **Commons: Meerrettich (*Armoracia rusticana*)** (https://commons.wikimedia.org/wiki/Armoracia_rusticana?uselang=de) – Album mit Bildern, Videos und Audiodateien

- *Meerrettich*. (<https://www.floraweb.de/xsql/artenhome.xsql?suchnr=584&>) FloraWeb.de

- Verbreitungskarte für Deutschland. (<https://floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=584>) In: *Floraweb*.
- *Armoracia rusticana* P. Gaertn. & al. (<https://www.infoflora.ch/de/flora/667-.html>) In: *Info Flora*, dem nationalen Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora. Abgerufen am 27. Oktober 2015.
- Verbreitung auf der Nordhalbkugel (<http://linnaeus.nrm.se/flora/di/brassica/armor/armorusv.jpg>) nach: Eric Hultén, Magnus Fries: *Atlas of North European vascular plants* 1986, ISBN 3-87429-263-0
- 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/Kreuzbluetler/armoracica.htm#Meerrettich>)
- Küchenkunde: Meerrettich. (<http://www.bad-bad.de/restaur/kuechenkunde/meerrettich.htm>)
- Inhaltsstoffe des Meerrettichs. (http://www.giftpflanzen.com/armoracia_rusticana.html)
- *Steirischer Kren g.g.A* (https://www.bmlrt.gv.at/land/lebensmittel/trad-lebensmittel/spezialkulturen/steirischer_kren.html). Eintrag Nr. 55 im *Register der Traditionellen Lebensmittel* des österreichischen Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. *Steirischer Kren g.g.A* (<https://www.genussregionen.at/steiermark/steirischer-kren-g-g-a/>) beim Verein Genuss Region Österreich.
- *Armoracia rusticana* (<https://apiv3.iucnredlist.org/api/v3/taxonredirect/176596>) in der Roten Liste gefährdeter Arten der IUCN 2013.2. Eingestellt von: Smekalova, T. & Maslovky, O., 2010. Abgerufen am 3. Mai 2014.

Einzelnachweise

1. Ulrich Ammon, Hans Bickel, Jakob Ebner, Ruth Esterhammer, Markus Gasser, Lorenz Hofer, Birte Kellermeier-Rehbein, Heinrich Löffler, Doris Mangott, Hans Moser, Robert Schläpfer, Michael Schloßmacher, Regula Schmidlin, Günter Vallaster: *Variantenwörterbuch des Deutschen. Die Standardsprache in Österreich, der Schweiz und Deutschland sowie in Liechtenstein, Luxemburg, Ostbelgien und Südtirol*. Walter de Gruyter, Berlin / New York 2004; S. 440.
2. J. Rindshoven: *Der Gemüsebau in Feld und Garten*, Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer, Stuttgart, 1919, S. 85–86.
3. U. Gerhardt: *Gewürze in der Lebensmittelindustrie – Eigenschaften Technologien Verwendung*. 2. Auflage. Behr's Verlag, Hamburg 1994, ISBN 3-86022-202-3.
4. D. F. L. von Schlechtendal: *Abbildung und Beschreibung aller in der Pharmacopaea borussica aufgeführten Gewächse*, Band 1, Herausgeber Friedrich Guimpel, Berlin, 1830, S. 56–57.
5. Vilmorin-Andrieux & Cie, *Les Plantes Potagères*, Quatrième Édition, 1925, S. 641–642.
6. G. Vogel, *Handbuch des speziellen Gemüsebaus*, Meerrettich 1996, S. 381–390, ISBN 3-8001-5285-1.
7. Erich Oberdorfer: *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete*. 8. Auflage. Seite 459. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 2001. ISBN 3-8001-3131-5
8. Carl von Linné: *Species Plantarum* 2, 1753, S. 648, [biodiversitylibrary.org](http://www.biodiversitylibrary.org/page/358669#90) (<http://www.biodiversitylibrary.org/page/358669#90>).
9. Tai-yien Cheo, Lianli Lu, Guang Yang, Ihsan Al-Shehbaz & Vladimir Dorofeev: *Brassicaceae in der Flora of China*, Volume 8, 2001, S. 86: *Armoracia rusticana* - Online. (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200009237).
10. *Armoracia* (<https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomygenus.aspx?id=976>) im Germplasm Resources Information Network (GRIN), USDA, ARS, National Genetic Resources Program. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland.

11. Gerhard Köbler: *Taschenwörterbuch des althochdeutschen Sprachschatzes*. Schöningh Verlag, 1994, S. 232 (= UTB 1823): „meriratih, meriretih, merratih“.
12. Friedrich Kluge, Alfred Götze: *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. 20. Auflage. Hrsg. von Walther Mitzka. De Gruyter, Berlin / New York 1967; Neudruck („21. unveränderte Auflage“) ebenda 1975, ISBN 3-11-005709-3, S. 470.
13. MEHR, adj. und adv.. In: Jacob Grimm, Wilhelm Grimm (Hrsg.): *Deutsches Wörterbuch*. Band 12: L, M – (VI). S. Hirzel, Leipzig 1885 ([woerterbuchnetz.de](https://www.woerterbuchnetz.de/DWB?lemid=GM03258) (<https://www.woerterbuchnetz.de/DWB?lemid=GM03258>)).
14. Friedrich Kluge, Alfred Götze: *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*. 1975, S. 403 f.
15. J. C. Döll: *Flora des Grossherzogthums Baden*. Band 3. Verlag G. Braun'sche Hofbuchhandlung, Karlsruhe 1862, S. 1302–1303.
16. J. C. Röhlings, W. D. C. Koch: *Deutschlands Flora*. Band 4. Verlag Friedrich Wilmans, Frankfurt am Main 1833, S. 567–568.
17. S. Bruder: *Meerrettich fühlt sich seit vielen Jahren in Fautenbach zuhause*. Baden Online - 29. Oktober 2008, abgerufen am 13. November 2008, Meerrettich fühlt sich seit vielen Jahren in Fautenbach zuhause (<http://www.bo.de/lokales/achern-oberkirch/meerrettich-fuehl-t-sich-seit-vielen-jahren-in-fautenbach-zuhause>).
18. M. Fries: *Handbuch der praktischen Landwirtschaft*, Selbstverlag M. Fries, Dedheim, Druck Schell'sche Buchdruckerei, Heilbronn, 1850, S. 403–406.
19. Scott Johnston: *Aus fürs Meerrettichmuseum in Baiersdorf*. (<https://www.nordbayern.de/region/erlangen/aus-furs-meerrettichmuseum-in-baiersdorf-1.10699657>) In: *Nordbayern.de*. 21. Dezember 2020, abgerufen am 11. August 2021.
20. L. Müllers et al.: *Gemüsebau - Ein Hand- und Lehrbuch für die gärtnerische Praxis*. Band 16: *Der Meerrettich (Mährrettich, Pferderettich)*, Kren. H. Rillinger Verlagsgesellschaft, Nordhausen am Harz ca. 1937, S. 439.
21. F. Schultheiss: In: *Die Ernährung der Pflanzen*. 1. März 1931, S. 105.
22. C. H. Claassen, J. G. Hazelloop: *Leerboek voor de Groententeelt*. Deel I: *De Teelt in den vollen Grond*. 8. Auflage. Uitgevers-Maatschappij W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle 1931, S. 308–310.
23. J. Becker-Dillingen: *Handbuch des gesamten Gemüsebaues*, 1950, S. 398–405.
24. Steirischer Kren g.g.A. (https://web.archive.org/web/20100616213040/http://www.lmsvg.net/fiilebase/noindex/GGA_Steirischer-Kren.pdf) (Memento vom 16. Juni 2010 im *Internet Archive*) (PDF) Verordnung (EG) Nr. 510/2006 des Rates zum Schutz von geografischen Angaben und Ursprungsbezeichnungen für Agrarerzeugnisse und Lebensmittel.
25. *Steirischer Kren g.g.A* (https://www.bmlrt.gv.at/land/lebensmittel/trad-lebensmittel/spezialkulturen/steirischer_kren.html). Eintrag Nr. 55 im *Register der Traditionellen Lebensmittel des österreichischen Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus*. *Steirischer Kren g.g.A* (<https://www.genussregionen.at/steiermark/steirischer-kren-g-g-a/>) beim Verein Genuss Region Österreich.
26. C. Reibel: *Le raifort, légume de niche*. In: *Fruit et Légume*, 2006
27. H. C. Thompson: *Vegetable Crops*, 4. Auflage, McGraw-Hill Book Company, New York, 1949, 348–349
28. *Armoracia* (<https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomygenus.aspx?id=976>) im *Germplasm Resources Information Network (GRIN)*, USDA, ARS, National Genetic Resources Program. National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. Abgerufen am 20. Juli 2017.
29. Erhard Dörr, Wolfgang Lippert: *Flora des Allgäus und seiner Umgebung*. Band 1, IHW, Eching 2001, ISBN 3-930167-50-6, S. 582.
30. H. Jentsch: *Spreewälder Meerrettich*. In: *Natur und Landschaft*, Heft 11, Cottbus, NLBC, 1989.

31. J. Reinhold: *Ratgeber für den Feingemüsebau im Freiland*. 1962, S. 410.
32. U. Bomme: *Kulturanleitung für Meerrettich*, 2. Auflage, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising-München, 1990, S. 1–4, ISSN 0932-5158.
33. F. Keller et al.: *100 Gemüse - Meerrettich*, 1986, S. 86–87, ISBN 3-906679-01-2.
34. F.-K. Helmholz: *Noch viel Handarbeit erforderlich - Meerrettich-Anbau im Spreewald*. In: Monatsschrift, Nr. 2, 2006, S. 90–92
35. J. Beckmann: *Grundsätze der deutschen Landwirtschaft*, 4. Ausgabe, Johann Christian Dieterich, Göttingen, 1790, S. 221.
36. R. Schneider: *Funke der Name ist Programm - Spezialbetrieb für Meerrettichanbau Wilfried Funke in Adelsdorf/Neuhaus*. In: *Gemüse*, Nr. 10, Ulmer Verlag, Stuttgart, 2006, S. 12–14.
37. R. Schneider: *Margas „Kren“*. In: *Gemüse*, Nr. 10, Ulmer Verlag, Stuttgart 2006, S. 16+17.
38. K. Reichelt und N. Nicolaisen: *Die Praxis des Gemüsebaues - Lehr und Handbuch für den praktischen Anbauer und zum Gebrauch an Lehranstalten*, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin, 1931, S. 204–205.
39. J. E. von Reider: *Die Beschreibung, Kultur und der Gebrauch aller in Deutschland wildwachsenden und im Freien zu kultivierenden Gewürz und Arzneipflanzen ...* Jenisch und Stage'sche Buchhandlung, Augsburg 1838, S. 124–125.
40. I. H. Meyer: *Der rationelle Pflanzenbau - Die Nutz- und Handelspflanzen – Ihre Kultur, Eigenschaften, Nutzen und Anwendung*. Verlag Ferdinand Enke, Erlangen 1859, S. 381–385.
41. N. N.: *Dänische Meerrettichsorte mit Virusresistenz - Schwedens größter Meerrettich-Betrieb*. In: *Gemüse aus: Viola-Trädgårdsvärlden 20*. Nr. 3, 2007, Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 38.
42. U. Kraxner, J. Weichmann und D. Fritz: *Wie sollte Meerrettich gedüngt werden? - Mehrjährige Versuche beantworten die Frage*. In: *Gemüse*, Nr. 9, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1986, S. 363–364.
43. H. Nebel, J. Weichmann und D. Fritz: *Ertrag verschiedener Meerrettich-Herkünfte - Ergebnisse eines Forschungsprogrammes für die Verarbeitungsindustrie*. In: *Gemüse*, Nr. 6, Ulmer Verlag, Stuttgart, 1988, S. 272–273.
44. H. W. Pabst: *Lehrbuch der Landwirtschaft*, 5. Auflage, Verlag W. Baumüller, Wien, 1860, S. 523–524.
45. R. Ulrich: *Blattflecken durch Cercospora armoraciae an Meerrettich*. In: *Gemüse*, Nr. 12, Ulmer Verlag, Stuttgart, 2006 S. 64.
46. S. Alan Walters & Elizabeth A. Wahle (2010): Horseradish Production in Illinois. HortTechnology vol. 20 no. 2: 267 – 276.
47. Reiner Krämer, Paul Scholze, Frank Marthe, Ulrich Ryschka, Evelyn Klocke, Günter Schumann (2003): Verbesserung der Krankheitsresistenz von Kohlgemüse: 1. Turnip mosaic virus(TuMV). *Gesunde Pflanzen* 55(7): 193–198.
48. F. Oesterlen: *Lehrbuch der Arzneimittellehre*. 5. neu bearbeitete Auflage. Druckerei Laupp&Siebeck, Tübingen 1853, S. 589.
49. J. Gerarde: *The Herball, or Generall Historie of Plantes*, Verlag J. Norton, London, 1597, S. 186–188.
50. *Scharfer Snack: Sebastian deckt den Wasabi-Trick auf | Lege packt aus.* (<https://www.youtube.com/watch?v=zFRi0Cqdqls>) Abgerufen am 25. November 2021 (deutsch).
51. Sophie Wilhelmine Scheibler: *Deutsches Kochbuch für alle Stände ...*, Verlag C.F. Amelang, Leipzig&Berlin, 1866, S. 49.
52. M. Schandri: *Regensburger Kochbuch: 1000 Original-Kochrecepte auf Grund vierzigjähriger Erfahrung, zunächst für die bürgerliche Küche*, Verlag A. Coppanrath, 1868, S. 96–97.
53. *Land schafft Leben* (<https://www.landschafttleben.at/lebensmittel/kren/herstellung/tranenreicher-genuss#gerichte>)

54. J. Giolbert und H.E. Nursten: *Volatile constituents of horseradish roots* In: Journal Science, Food and Agriculture, Band 23, 1972 S. 527–539.
55. H. Schirmer und B. Tauscher: *Langzeitlagerung von Meerrettich bei unterschiedlichen Temperaturen*. In: *Gemüse*, Nr. 7, Ulmer Verlag, Stuttgart 1999, S. 449–450.
56. Land schafft Leben (<https://www.landschaftleben.at/lebensmittel/kren/herstellung/tranenreicher-genuss#lagerung>)
57. Gundolf Keil: „blutken – bloedekijn“. Anmerkungen zur Ätiologie der Hyposphagma-Genese im ‚Pommersfelder schlesischen Augenbüchlein‘ (1. Drittel des 15. Jahrhunderts). Mit einer Übersicht über die augenheilkundlichen Texte des deutschen Mittelalters. In: *Fachprosaforschung – Grenzüberschreitungen*. Band 8/9, 2012/2013, S. 7–175, hier: S. 113–120.
58. R. Buchheim: *Handbuch der Heilmittellehre*. 5. neu bearbeitete Auflage. Verlag Leopold Voss, Leipzig 1856, S. 456–457.
59. Heinz Schilcher (Hrsg.): *Leitfaden Phytotherapie*, Verlag Urban & Fischer, München 2016, S. 220–221.
60. A. G. Winter: *Antibiotische Therapie mit Arzneipflanzen*. In: *Planta Med*, 3, 1955, S. 1–16.
61. M. Kienholz, B. Kemkes: *Die antibakterielle Wirkung ätherischer Öle aus Meerrettichwurzel*, *Arzneim.-Forsch./Drug Res.*, 10, 1960, S. 917 ff.
62. A. G. Winter, M. Hornbostel: *Untersuchungen über Antibiotika in höheren Pflanzen*. In: *Naturwissenschaften*, 40, 1953, S. 488 ff.
63. P. Klesse, P. Lukoschek: *Untersuchungen über die bakteriostatische Wirksamkeit einiger Senföle*. In: *Arzneim.-Forsch./Drug Res.*, 5, 1955, S. 505 ff.
64. T. Halbeisen: *Eine antibiotisch wirksame Substanz aus Cochlearia Armoraciae*. In: *Arzneim.-Forsch./Drug Res.*, 7, 1957, S. 321–324.
65. A. G. Winter: *Die Bedeutung ätherischer Öle für die Behandlung von Harnwegsinfektionen*. In: *Planta Med*, 6, 1958, S. 306.
66. A. G. Winter und L. Rings-Willeke: *Untersuchungen über den Einfluss von Senfölen auf die Vermehrung des Influenza-Virus im exembryonierten Hühnerei*, *Archiv für Mikrobiologie* Bd. 31, 1958, S. 311 ff.
67. M. Kienholz: *Beeinflussung bakterieller Toxine durch Kamillen- und Meerrettich-Inhaltsstoffe*. In: *Arzneim.-Forsch./Drug Res.*, 13, Heft 9–12 (Publikationsserie), 1963.
68. A. Conrad et al.: *In-vitro-Untersuchungen zur antibakteriellen Wirksamkeit einer Kombination aus Kapuzinerkressenkraut (tropaeoli majoris Herba) und Meerrettichwurzel (Armoraciae rusticanae radix)*, *Drug Res* 56/12, 2006, S. 842–849.
69. A. Conrad et al.: *Breite antibakterielle Wirkung einer Mischung von Senfölen in vitro*, *Z Phytotherapie* 29, Suppl. 1, 2008, S. S22-S23.
70. V. Dufour et al.: *The antibacterial properties of isothiocyanates*. In: *Microbiology* 161: 229–243 (2015)
71. A. Borges et al.: *Antibacterial activity and mode of action of selected glucosinolates hydrolysis products against bacterial pathogens*. In: *J Food Sci Technol*, 52 (8), S. 4737-48 (2015)
72. A. Marzocco et al.: *Anti-inflammatory activity of horseradish (Armoracia rusticana) root extracts in LPS-stimulated macrophages*. In: *Food Func.*, 6 (12), S. 3778-88 (2015)
73. H. Tran et al.: *Nasturtium (Indian cress, Tropaeolum majus nanum) dually blocks the COX and LOX pathway in primary human immune cells*. In: *Phytomedicine* 23: 611–620 (2016)
74. M. L. Lee et al.: *Benzyl isothiocyanate exhibits anti-inflammatory effects in murine macrophages and in mouse skin*. In: *J Mol Med*, 87, S. 1251–1261 (2009)
75. S3-Leitlinie unkomplizierte Harnwegsinfektion – Update 2017 (http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043-044I_S3_Harnwegsinfektionen_2017-05.pdf) (PDF; 2,7 MB)
Interdisziplinäre S3 Leitlinie „Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und

Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten“, AWMF-Register-Nr. 043/044

76. D. Frohne, H. Braun: *Heilpflanzenlexikon*. 7. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2002
77. T. Dinger mann, D. Löw: *Phytopharmakologie*, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 2003.
78. H. Wagner, M. Wiesenauer: *Phytotherapie*. 2. Auflage. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 2003.
79. H. Buchter-Weissbrodt: *Meerrettich - Gemüse, Genuss, Gesundheit*. In: *Gemüse*, Nr. 3. Ulmer Verlag, Stuttgart 2003, S. 68.
80. F. L. Strumpf: *Handbuch der Arzneimittellehre*, 2. Band. Verlag von Th.C.F. Enslin, Berlin 1849, S. 24–27.
81. A. B. Lessing: *Praktische Arzneimittellehre - Handbuch der speciellen praktischen Arzneimittellehre*. 8. neu bearbeitete Auflage. A. Förstner'sche Buchhandlung, Berlin 1863, S. 76–77.
82. J. K. Crellin, J. Philpott, A. L. T. Bass: *Herbal Medicine Past and Present: A reference guide to medicinal plants*. Duke University Press, 1990, ISBN 0-8223-1019-8, S. 252–254.
83. *Heilpflanze des Jahres 2021*. (https://nhv-theophrastus.de/site/index.php?option=com_content&view=article&id=288:heilpflanze-des-jahres-2021&catid=36:presstexte&Itemid=56) In: <https://nhv-theophrastus.de/>. 15. Juni 2020, abgerufen am 27. September 2020.
84. C. L. Willdenow, D.H.F. Link: *Kräuterkunde zu Vorlesungen*. 7. Auflage. Haude&Spener'schen Buchhandlung, Berlin 1831, S. 331.

Abgerufen von „<https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Meerrettich&oldid=218175299>“

Diese Seite wurde zuletzt am 14. Dezember 2021 um 08:04 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.