

Erweiterung des Leitfadens zur *on-farm* Erhaltung alter Gemüsesorten um die Kulturarten Endivie, Gartenmelde, Gurke, Rosenkohl und Zwiebel



Gefördert durch

November 2023

Erstellt im Rahmen des Projekts „Züchterische Erschließung und Nutzbarmachung pflanzengenetischer Ressourcen durch on-farm/in-situ Erhaltung und Positionierung von Produkten im Bio-Lebensmitteleinzelhandel“ (ZENPGR)

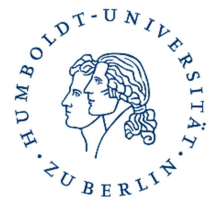
Text

Alexandra Becker
Verein zur Erhaltung und Rekultivierung von Nutzpflanzen e.V.
(VERN e.V.)
Burgstraße 20
16278 Greiffenberg OT Angermünde
E-Mail: alexandra.becker@vern.de
www.vern.de



In Zusammenarbeit mit der

Humboldt-Universität zu Berlin
Lebenswissenschaftliche Fakultät
Albrecht-Daniel-Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften
Fachgebiet Urbane Ökophysiologie der Pflanzen
Lentzeallee 55/57
14195 Berlin



und den Betrieben des

SaatGut-Erhalter-Netzwerk Ost
www.alte-gemuesesorten-erhalten.de

**SaatGut-
Erhalter
Netzwerk-Ost**

Foto Titel: deinHof e.V.

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Gefördert durch Bundesministerium für Ernährung und
Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Leitfäden zur Erhaltung von Fremdbefruchtern	
Endivie	5
Gartenmelde	11
Gurke	15
Rosenkohl	23
Zwiebel	30
Literatur- und Quellenangaben	39

Einleitung

Der vorliegende Leitfaden ist eine Erweiterung des *Leitfadens zur on-farm Erhaltung alter Gemüsesorten* aus dem Demonstrationsvorhaben „On-farm Erhaltung von alten Gemüsesorten durch den Aufbau eines Netzwerkes“ (FKZ: 2810BM001) für die Kulturarten Endivie, Gartenmelde, Gurke, Rosenkohl, Zwiebel.

Er fasst praktikable Methoden zur erhaltungszüchterischen Bearbeitung und Saatgutvermehrung von alten Sorten zusammen, die im Rahmen des Projekts ZENPGR (Züchterische Erschließung und Nutzbarmachung pflanzengenetischer Ressourcen durch on-farm/in-situ Erhaltung und Positionierung von Produkten im Bio-Lebensmitteleinzelhandel) erarbeitet worden sind. Im Projekt wurden alte Gemüsesorten aus Genbanksammlungen in die *on-farm*-Erhaltung integriert. Die *on-farm*-Erhaltung erfolgte partizipativ mit einem Netzwerk an Betrieben, dem SaatGut-Erhalter-Netzwerk Ost.

Ziel war es, die Vielfalt historischer Gemüse-Sorten aus Genbanksammlungen wieder für die Nutzung zu erschließen und als wertvolle züchterische Grundlage zu erhalten. Damit folgen wir dem Prinzip Erhaltung durch Nutzung. Es ging uns darum, besondere Farben- Formentypen und Geschmäcker, die heute nicht mehr verfügbar sind, zu rekultivieren und für interessierte Selbstversorger*innen und Gemüsebau Betriebe zugänglich zu machen.

Die Herausforderung in der Bearbeitung von Genbankherkünften besteht darin, dass sie lange Zeit nicht mehr regelmäßig angebaut wurden. Eine Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen, Krankheiten und Schaderreger konnte nicht erfolgen. Dadurch sind sie oftmals sehr bearbeitungsbedürftig. Damit die Sorten wieder attraktiv für die Nutzung sind, ist es erforderlich, die typischen und wertgebenden Sortenmerkmale durch mehr oder weniger intensive züchterische Bearbeitung wieder herauszuarbeiten.

Gemeinsam mit den Betrieben wurden dazu kulturartspezifische praktikable Methoden zur züchterischen Bearbeitung und Saatgutvermehrung erarbeitet und erprobt. Sehr wertvoll war die Zusammenarbeit mit Züchter*innen des Kultursaat e.V. und der Bingenheimer Saatgut AG, die ihr Expert*innen- und Erfahrungswissen freien Herzens in Workshops und Beratungen weitergaben. Dafür möchten wir uns an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich bedanken. Es war ein rundum inspirierender und sehr wertvoller Austausch.

Wir hoffen, dass die hier beschriebenen Maßnahmen und Methoden weitere interessierte Akteure dabei unterstützen, die Sortenvielfalt zu erhalten und Saatgut zu vermehren und möchten ausdrücklich dazu ermutigen.

Der Leitfaden zur *on-farm Erhaltung* alter Gemüsesorten (2016) und weitere Materialien, die dabei unterstützen können, stehen auf unserer Website zum Download bereit.

Leitfäden zur Erhaltung von Fremdbefruchtern

Endivie



Foto: VERN e.V.

Einjährige oder Zweijährige Kultur

Kulturart	Endivie (<i>Cichorium endivia</i> L.) Familie Korbblütler (<i>Asteraceae</i>) Varietäten: - Frisée (<i>var. crispum</i>) - Escariol (<i>var. latifolium</i>)
Blütenbiologie	Fremdbefruchter, Bestäubung durch Insekten
Verkreuzungsgefahr	Hoch, mit anderen Endiviensorten
Isolationsabstand	150 m oder nur eine Sorte pro Saison vermehren, Handbestäubung ist auch möglich (Heistingering, 2010), 200 – 300 m (Becker-Dillingen, 1929)
Ansprüche an Boden und Klima	Nährstoffreicher, locker humoser Boden, in warmer, sonniger Lage. Boden tiefgründig lockern, Tiefwurzler. Auf Böden mit hoher N-Nachlieferung besteht Fäulnisgefahr (Egbahl, 2017). Ungünstig sind Lagen mit hoher Luftfeuchtigkeit. Leichte Fröste werden vertragen. (Sortenabhängig bis -4°C).
Vorfrucht Fruchtfolge	Gute Vorfrüchte sind Erbsen, Radies, Salat, Spinat, frühe Möhren (Becker-Dillingen, 1929), Kohlarten, Getreide (Egbahl, 2017). Schlechte Vorfrüchte sind andere Korbblütler, vor allem Zichorien und Salate.

Kulturart	<p>Endivie (<i>Cichorium endivia</i> L.) Familie Korbblütler (<i>Asteraceae</i>) Varietäten: - Frisée (<i>var. crispum</i>) - Escariol (<i>var. latifolium</i>)</p>
	Hier eine Anbaupause von 4 Jahren einhalten.
Aussaatzzeitpunkt für Samengewinnung	<p>Endivien können für die Saatgutgewinnung a) einjährig oder b) zweijährig kultiviert werden. Da die Ausfälle in der zweijährigen Kultur im Winterlager hoch sind und der Aufwand groß ist, hat sich im SaatGut-Erhalter-Netzwerk Ost die einjährige Kultur durchgesetzt.</p> <p>a) Einjährige Kultur: Frühe Anzucht im März bei einer Keimtemperatur von mind. 16 °C, besser 20 °C. Pflanzung der kräftigsten Jungpflanzen im April. Die Blüte beginnt ab Ende Juni.</p> <p>b) Zweijährige Kultur: Anzucht im September zur Überwinterung der Jungpflanzen im frostfreien Folien- oder Anzuchthaus (Heistinger, 2010). Blüte im folgenden Jahr.</p> <p>Endivie ist ab der Samenquellung vernalisationsempfindlich, durch zu niedrige Temperaturen (4 °C) und durch zu hohe Temperaturen (28°C) über einen Zeitraum von 2-3 Wochen kann der Blühreiz ausgelöst werden (Eghbal, 2017).</p>
Aussaattiefe	ca. 1 cm
Pflanzabstände	50 x 50 cm Frisée-Typen können etwas enger gesetzt werden als Escariol-Typen.
Mindestgröße für Vermehrungsbestand	100 Pflanzen zur Auslese von ca. 30 Samenträgern. 10 – 15 gut überwinterte Pflanzen (Heistinger, 2010).
Kulturhinweise	Pflegearbeiten: Hacken und mäßiges Gießen. Dabei von unten gießen, sodass das Herz trocken bleibt. Frisée-Typen reagieren empfindlicher auf Nässe, Kälte und Frost als Escariol-Typen (Heistinger, 2011).
Selektion	<p>a) Einjährige Kultur: Kurz bevor der Bestand im Juni in die Blüte geht, werden die besten Pflanzen aus dem Bestand ausgewählt, die gemeinsam abblühen sollen. Eliten werden markiert (z.B. durch Stäbe, siehe Foto 2.)</p> <p>Übersicht Selektionskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sortentypische Rosette, Blattform, -größe • gute Herzfüllung, ggf. Selbstbleichung • spätes Schossen • guter Ertrag, große Köpfe • Frostfestigkeit: Die Frostfestigkeit kann im einjährigen Vermehrungsanbau nicht selektiert werden. <p>b) Zweijährige Kultur: Vor Frostbeginn, Ende Oktober/ November werden alle kräftigen Jungpflanzen für die Einlagerung ausgewählt. Mehr Pflanzen einlagern als benötigt, da die Pflanzen im Winterlager leicht faulen. Die Ausfälle können zwischen 30 – 70% betragen. Eine Selektion kann im zweiten Jahr - eingeschränkt entlang der oben</p>

Kulturart	<p>Endivie (<i>Cichorium endivia</i> L.) Familie Korbblütler (<i>Asteraceae</i>) Varietäten: - Frisée (<i>var. crispum</i>) - Escariol (<i>var. latifolium</i>)</p>
	genannten Kriterien - kurz vor Eintritt der Blüte (Juni) vorgenommen werden.
Winterlager und Zeitpunkt der Auslagerung bei zweijähriger Kultur	<p>b) Zweijährige Kultur: Die ausgewählten Pflanzen werden Ende Oktober, Anfang November ausgegraben, die Blätter auf 5 cm einkürzt und in Töpfen mit sandiger Erde an einem frostfreien Ort, möglichst hell und luftig eingelagert. Dabei auf eine konstante Temperatur und Luftfeuchtigkeit achten. Allzu hohe Schwankungen bestmöglich vermeiden.</p> <p>Optimal sind eine Temperatur von 0 – 4 °C und eine Luftfeuchte von 80%. Eingewinterte Pflanzen niemals überbrausen, da sie sonst faulen (Becker-Dillingen, 1929). Die Pflanzen regelmäßig putzen und die gammeligsten Blätter entfernen. Ab Januar tritt die Fäulnis an den Pflanzen verstärkt auf.</p> <p>Die Samenträger, die es durchs Winterlager geschafft haben, werden im März ausgepflanzt. Bei Frösten unter – 4°C ist es nötig, die Pflanzen kurzzeitig mit Vlies abzudecken.</p>
Kultur- und Pflegemaßnahmen	Die Samenstände werden 80 – 120 cm hoch und brauchen eine Stütze (Foto 4).
Blütezeit	Juni – Juli/August. Die Blüte erstreckt sich über mehrere Wochen.
Samenreife	September, wenn die Stängel braun werden. Achtung, die Pflanzen blühen lange nach. Die Ernte daher nicht zu lange hinausschieben (Vogelfraß).
Samenernte	Die erste Blütenphase bringt die vitalsten Samen: Die ersten reifen Samenbehälter laufend abzupfen oder ganze Samenstände abschneiden und nachtrocknen. (Foto 6).
Keimfähigkeit	Die Samen sind 4-5 Jahre keimfähig.
Reinigung und Aufbereitung	Die trockenen Samenstände dreschen und mit dem Wind ausreinigen. Die festen Früchte können auch mit einem Nudelwalker ausgewalkt werden (Heistingering, 2010).
Krankheiten: Vorbeugende Maßnahmen	<p>Endivien sind wenig krankheitsanfällig. Grundsätzlich können die meisten Krankheiten, die an Blattsalaten auftreten auch Endivien befallen.</p> <p>Falscher Mehltau (<i>Bremia lactucae</i>): Gute Durchlüftung der Bestände, weite Pflanzabstände, hoch pflanzen, nur morgens beregnen.</p> <p>Botrytis, Rhizoctonia, Sclerotinia: Fruchtfolge einhalten, gesunde Jungpflanzen, hoch pflanzen (viel Licht und Luft am Wurzelhals), Feldhygiene.</p> <p><i>Alternaria cichorii</i> (samenbürtig) : Gesundes Saatgut verwenden, Anbaupausen einhalten, Verrottung von befallenen Pflanzenresten fördern (Eghbal, 2017).</p> <p>Escariol-Typen sind anfälliger auf die Kranzfäule, ein physiologischer Schaden, der durch einen Kalzium Mangel verursacht wird.</p> <p>Vorbeugend: Boden feucht halten, nicht zu stark düngen. (Heistingering, 2011)</p> <p>An den Samenträgern kann Endivienrost (<i>Puccinia hieracii</i>) auftreten: helle Flecken auf allen oberirdischen Pflanzenteilen (Heistingering, 2010.)</p>
Schädlinge	Drahtwürmer: Umgebrosene Wiesen als gefährdete Flächen meiden oder

Kulturart	Endivie (<i>Cichorium endivia</i> L.) Familie Korbblütler (<i>Asteraceae</i>) Varietäten: - Frisée (<i>var. crispum</i>) - Escariol (<i>var. latifolium</i>)
Vorbeugende Maßnahmen	zuvor eine Befallskontrolle (z.B. halbierte Kartoffeln) durchführen. Wurzelläuse: Schwarzpappeln sind Zwischenwirte. Regelmäßige Wasserversorgung bei Befall. (Eghbal, 2017). Vögel insbesondere Distelfinken können im Herbst in Schaaren einfliegen – Samen vorher ernten!

Fotos



Abb. 1 Anzucht in Quickpots
Quelle: VERN e.V.



Abb. 2 Selektion der Samenträger im Bestand, hier die Sorte `Königin des Winters`
Quelle: VERN e.V.

Abb. 3 Zwei Varietäten im Vergleich:
Frisée mit krausem Blatt (links) und Eskariol mit glattem Blatt(rechts)
Quelle: dein Hof e.V.





Abb. 4 Die Samenträger benötigen eine Stütze, hier die Sorte 'Lattichblättriger Vollherziger'
Quelle: Keimzelle



Abb. 5 Die Endivie blüht lang, die Samenernte nicht zu weit hinausschieben.
Quelle: Keimzelle 2020



Abb. 6 Die Samenstände auf
Trockenhorden unter Dach
trocknen, Quelle: Keimzelle

Gartenmelde



Foto: A.Becker

Einjährige Kultur

Kulturart	Gartenmelde (<i>Atriplex hortensis</i> L.) Familie Gänsefußgewächse (<i>Chenopodiaceae</i>)
Blütenbiologie	Fremdbefruchter, Bestäubung durch Wind.
Botanik	Die Gartenmelde ist sehr wuchsfreudig. Sie wächst kontinuierlich in die Höhe und wird bis zu 2 m hoch. Die Blätter sind herzförmig bis länglich dreieckig. Die Sorten zeigen ein Farbspektrum von grün, gelb bis rot-violett.
Verkreuzungsgefahr	Sehr hoch, mit anderen Gartenmelden (rot, gelb, grün).
Isolationsabstand	100 m in vielgestaltigen Hausgärten (Heistinger, 2010) oder zeitlich versetzte Blüte verschiedener Formen. Wir empfehlen nur eine Melde pro Saison zu vermehren.
Ansprüche an Boden und Klima	Die Gartenmelde ist recht anspruchslos. Sie bevorzugt durchlässige Böden in sonniger Lage, verträgt aber auch Halbschatten und karge Böden.
Aussaatzeitpunkt für Samengewinnung	Frühe Aussaat im März - April, sobald sich die Böden etwas erwärmt haben. Direkt in Reihen säen und später ausdünnen, um nur die schönsten Pflanzen zu ziehen. Anzucht ist auch möglich (Foto 1). Die Anzuchten werden aus den Saatschalen gepflanzt sobald sich das erste Laubblatt gebildet hat.
Aussaattiefe	1-2 cm
Pflanzabstände	40 x 40 cm
Mindestgröße für	100 Pflanzen zur Auslese von 30 Pflanzen

Kulturart	Gartenmelde (<i>Atriplex hortensis</i> L.) Familie Gänsefußgewächse (<i>Chenopodiaceae</i>)
Vermehrungsbestand	5 – 10 Pflanzen (Heisteringer 2004)
Kulturhinweise	Die blühenden Pflanzen werden bis zu 2 m hoch und brauchen eine Stütze.
Selektion	Zur Genussreife im Mai die schönsten und kräftigsten Pflanzen selektieren und markieren. Selektionskriterien sind: <ul style="list-style-type: none"> • die sortentypische Farbe • Größe der Blätter • Geschmack und Konsistenz der Blätter (saftig) • ein spätes Schossen
Blütezeit	Juni /Juli
Samen	Die Melden bilden an einer Pflanze unterschiedliche Samen aus (Heterokarpie). An den beflügelten Vorblättern findet man zwei Samentypen etwas hellere und kleinere schwarze Samen, die sich in Keimfähigkeit und Keimzeit voneinander unterscheiden. Die hellen braunen Samen keimen zuverlässig im ersten Jahr und verlieren dann schnell ihre Keimfähigkeit.
Samenreife	Ab Ende August / Anfang September
Samenernte	Samenstände nach und nach ernten (2 – 3x) sobald die äußeren Hüllen der Samen (Valven) trocken und braun werden. Nachtrocknen.
Reinigung und Aufbereitung	Die trockenen Samenstände von den Stielen abstreifen oder im Sack ausdreschen und mit Hilfe von Sieben reinigen. Samen, die in den Hüllen belassen werden, keimen besser.
Krankheiten	Treten selten auf.
Schädlinge Vorbeugende Maßnahmen	Melden werden vor allem im Frühjahr gerne von Blattläusen befallen. In unseren Anbauversuchen haben sich die grünen Typen anfälliger gezeigt als die roten Typen. Früh ausgebrachte Mulchauflagen aus Stroh reduzieren die Landerate der Blattläuse. Nützlingsförderung zum Beispiel über Blühstreifen oder durch Mischanbau von Leguminosen mit Getreide (www.oekolandbau.de/....).

Fotos



Abb. 1 Anzucht oder Direktsaat ist möglich

Quelle: Samenbau und Blumen



Abb. 2: Auslesebestand,
hier die Sorte 'Rosa
Königin'
Quelle: VERN e.V.



Abb. 3: Die Samenträger der
Gartenmelde werden bis 2 m hoch



Abb. 4:
Die Samen sind erntereif
sobald die Hüllen trocken
und braun werden

Gurke



Foto: Saatgut und Permakulturgarten Alt Rosenthal

Einjährige Kultur

Kulturart	Gurke (<i>Cucumis sativus</i>) Familie Kürbisgewächse (<i>Cucurbitaceae</i>)
Blütenbiologie	Fremdbefruchter, einhäusig, Bestäubung durch Insekten (Bienen, Hummeln, Grabwespen, Schmeißfliegen). Die weibliche Blüte lässt sich am Fruchtknoten erkennen, der bereits wie eine kleine Gurke aussieht; die männlichen Blüten haben einen geraden Stiel.
Verkreuzungsgefahr	Hoch, mit anderen Gurkensorten.
Isolationsabstand	300 m (Becker-Dillingen, 1929), 150 m im vielgestaltigen Hausgarten (Heistingner, 2010); Christine Nagel (Kultursaat e.V.) empfiehlt als Mindestabstand zu anderen Sorten 500m, besser 600 – 700 m. Können diese Abstände nicht eingehalten werden, sollte mit einem Kulturschutznetz mechanisch isoliert oder Handbestäubungen durchgeführt werden. Als Bestäuber können Schmeißfliegen (Fleischmaden, Angelladen) oder Hummeln (teurer) in die Isolierkäfige eingesetzt werden.
Vorfrucht Fruchtfolge	Gute Vorfrüchte sind Klee gras, Getreide, Hülsenfrüchte, Porree, Sellerie. Auch Radieschen und Salat eignen sich als Vorkultur. Als schlechte Vorfrüchte gelten Kohl und Mais. Zu Gurken: Anbaupause von 4 Jahren einhalten (Heistingner, 2011).
Ansprüche an Boden und Klima	Gurken haben einen hohen Wärmebedarf und benötigen nährstoffreiche, humose und durchlässige Böden in warmer, windgeschützter Lage. Sie sind sehr kälteempfindlich, Temperaturen von 3-5 °C können bereits

Kulturart	Gurke (<i>Cucumis sativus</i>) Familie Kürbisgewächse (<i>Curcubitaceae</i>)
	kurzfristig zu physiologischen Schäden führen.
Aussaatzzeitpunkt für Samengewinnung	Anzucht im April oder Direktsaat Mitte Mai, sobald sich die Böden gut erwärmt haben. Optimale Keimtemperatur: 20 – 25 °C. Keimdauer: 4-7 Tage. Jungpflanzen aus Saatschalen pflanzen, sobald sich das erste Laubblatt ausgebildet hat. Alternativ direkt in 13er Töpfe aussäen und ab dem 2. – 3. Laubblatt pflanzen. Gurken werden schnell überständig und reagieren mit Wachstumsstockung auf Wurzelstörungen. Bewährt hat sich beim Samenbaubetrieb Keimzelle auch das Pflanzen vorgekeimter Samen. Dafür die Samen in einem Behälter vorquellen lassen und direkt in den vorbereiteten, gut erwärmten Boden pflanzen (Foto 1).
Aussaattiefe	ca. 1 cm
Pflanzabstände	Mindestens 100 cm x 50 cm in der Reihe. Um die Samenträger gut beurteilen zu können, sind 100 x 100 cm besser.
Mindestgröße für Vermehrungsbestand	Mindestens 50 Pflanzen zur Auslese von 20 – 25 Samenträgern. Zeigt sich die Sorte bearbeitungsbedürftig, sind 100 Pflanzen zur Auslese von ca. 50 Samenträgern besser.
Kulturhinweise	Gute Durchlüftung der Bestände gewährleisten. Bewässerung von unten wird empfohlen, dabei auf Staunässe achten. Rankende Sorten an Rankgitter anbauen bzw. an Schnüren aufleiten. 1-2 x hacken, dann mulchen bis der Bestand geschlossen ist. Vorsichtig hacken, Gurken sind Flachwurzler. Düngung mit gut abgelagertem Stallmist im vorhergehenden Herbst/Winter. Ggf. Kopfdüngung nach Beginn des Fruchtansatzes. Die oberen Früchte entfernen und nur die unteren ausreifen lassen. Pro Seitentrieb 1-2 Gurken wachsen lassen und dahinter den Trieb kappen. Seitentriebe 3. Ordnung ausgeizen. Bei Gurken mit bauchiger Form kann man davon ausgehen, dass die Bestäubung erfolgt ist. Die Erntemenge pro Pflanze im Samenbau beträgt ca. 5 - 6 Gurken.
Selektion	Zur Genussreife die sortentypischsten Früchte von den kräftigsten und gesündesten Pflanzen mit dem besten Fruchtansatz selektieren und markieren. Pro Pflanze eine bis mehrere Gurken auf innere Beschaffenheit (Größe Kerngehäuse) und Geschmack prüfen. Dazu kann man die Gurke quer aufschneiden visuell bewerten und dann verkosten. Die besten Pflanzen durch Stäbe markieren. Übersicht Selektionskriterien: <ul style="list-style-type: none"> • Sortentypische Fruchtform und Farbe • Bitterstofffreie Früchte, Geschmack • Pflanzengesundheit bzw. Krankheitstoleranz (im Freiland besonders der Falsche Mehltau)

Kulturart	<p>Gurke (<i>Cucumis sativus</i>) Familie Kürbisgewächse (<i>Curcubitaceae</i>)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Robustheit (kühle feuchte Witterung, Trockenheit) • Ertrag: Anzahl der Früchte pro Pflanze, Größe der Früchte • Frühzeitige Reife • Sortentypische Bestachelung bzw. Glattschaligkeit • Verhältnis Fruchtfleisch zu Kerngehäuse <p>Besondere Herausforderung: Bitterkeit</p> <p>Einige alte Sorten können unter Umständen bittere Früchte ausbilden. Diese Fähigkeit ist genetisch verankert. Umweltstressoren wie Temperaturschwankungen und Wassermangel fördern die Ausbildung von Bitterstoffen. Moderne Sorten sind genetisch bitterfrei, seitdem in den 1950er Jahren eine bitterfreie Mutante gefunden wurde (Wirth, 2023)</p> <p>Ziel in der Erhaltung und Saatgutvermehrung von alten Sorten, die Bitterkeit zeigen ist es, diese weitestgehend einzudämmen, damit die Sorte attraktiv für die Nutzung ist. Als Methoden zur <u>Reduzierung</u> von Bitterkeit eignen sich (Nagel, Christine, 2023):</p> <p>a) <u>Keimblattprobe</u> Selektion von Pflanzen mit wenig bitteren oder bitterfreien Keimblättern.</p> <p><i>Zeitpunkt:</i> Beide Keimblätter sind voll ausgebildet, eventuell ein Laubblatt. <i>Vorgehen:</i> Mit dem Daumennagel ein Teil des Keimblatts abknipsen und probieren. Bitterkeit zeigt sich in Sekundenbruchteil, ist schnell da und schnell wieder weg. Ausspucken, mit einem Schluck Wasser nachspülen, diesen ebenfalls ausspucken.</p> <p><i>Den Grad der Bitterkeit selektieren:</i> Kaum bitter, etwas bitter, bitter, sehr bitter. Für den Vermehrungsbestand die Pflanzen mit der geringsten Bitterkeit auswählen. Eine Pflanze ohne bittere Keimblätter wird bei einer Sorte, die bitter ist, sehr selten sein. Diese sollte dann gut gepflegt, im Bestand mitgeführt, eindeutig markiert und bevorzugt beerntet werden.</p> <p>b) <u>Verkostung der Früchte und Kreuzung durch Handbestäubung</u> Selektion der Pflanzen mit bitterfreien oder wenig bitteren Früchten und gezielte Kreuzung dieser durch Handbestäubung.</p> <p><i>Vorgehen Verkostung:</i> Früchte ernten und verkosten (ca. 7 Erntedurchgänge). Gute Pflanzen markieren. Wenn der Bestand groß genug ist, können sehr schlechte (bittere) Pflanzen auch entfernt werden. Alle angesetzten Früchte an den ausgewählten Pflanzen entfernen, sodass sie wieder neue Blüten für eine gezielte Handbestäubung bilden.</p>

Kulturart	<p>Gurke (<i>Cucumis sativus</i>) Familie Kürbisgewächse (<i>Curcubitaceae</i>)</p>
	<p><i>Vorgehen Handbestäubung:</i> Die Handbestäubungen sollten bis spätestens 10. August abgeschlossen sein, damit die Früchte noch ausreifen. Dafür die Frucht- und Pollenblüte am Abend zuvor verschließen (z.B. mit kleinen Holzklammern). Am folgenden Morgen zwei ausgewählte Pflanzen definiert bestäuben und die Blüten wieder verschließen. Die handbestäubten Blüten markieren und die Bestäubung mit einem Schild an der Frucht dokumentieren (Fruchtblüte Pflanze a X Pollenblüte Pflanze b).</p> <p>Christine Nagel empfiehlt, sich nicht zu früh festzulegen, um genetisch nicht zu eng zu werden. Die Bitterkeit ist nur ein Merkmal. Der Fortschritt zeigt sich oft erst in der zweiten Generation mit 20 – 30 % bitterlosen Früchten. Die erste Generation nach der Bestäubung kann sich noch komplett bitter zeigen.</p>
Blütezeit	Juni- August
Ernte	<p>August, September</p> <p>Die selektierten Gurken ernten, wenn sie ihre sortentypische Reifefärbung erreicht haben. Meist gelb-orange, seltener braun.</p>
Samenreife	<p>September – Oktober</p> <p>Selektierte Gurken an einen trockenen warmen Ort, (z.B. Gewächshaus) bis ca. Oktober/November zum Nachreifen auslegen. Abgepflückte Gurken reifen gut nach. Ein gutes Ausreifen wird mit guter Keimfähigkeit belohnt.</p>
Reinigung und Aufbereitung	<p><u>Nassreinigung mit Gärung</u></p> <p>Beginnen die Früchte weiche Stellen zu bekommen, diese längs aufschneiden und die Samen, zusammen mit dem Fruchtfleisch, mit einem Löffel auskratzen. Mit etwas Wasser vermischt ca. 1-2 Tage an einem warmen Ort gären lassen. Während dieser Zeit die Masse regelmäßig durchrühren. Taube Samen schwimmen mit dem gelösten Fruchtfleisch an der Oberfläche, während die keimfähigen, schweren Samen zu Boden sinken. Mit den Fingern regelmäßig prüfen, ob sich die Samen „rau“ anfühlen, dann sofort ausspülen. Dafür den Behälter mit zusätzlichem Wasser auffüllen und sobald sich wieder alles gesetzt hat, die an der Oberfläche schwimmende Masse vorsichtig ausgießen. Den Rest in einem Sieb auffangen und mit einem kräftigen Wasserstrahl ausspülen und reinigen. Abschließend kann noch einmal mit 1% igem Essigwasser kurz gespült werden. Daraufhin sofort trocknen! Dazu das noch feuchte Saatgut z.B. in Kaffeefilter oder Organzabeutel legen und an einem trockenen, gelüfteten Ort nachtrocknen lassen. Alternativ das Saatgut bei zirkulierender Luft in einem Dörrapparat (ohne zugeschaltete Wärme) innerhalb von 2 - 3 Tagen trocknen. Nicht auf Küchenpapier legen, da die trocknenden Samen daran kleben bleiben.</p>
Keimfähigkeit	Erfahrungsgemäß ist die Keimfähigkeitsprüfung nach 8 Wochen besser als mit

Kulturart	<p>Gurke (<i>Cucumis sativus</i>) Familie Kürbisgewächse (<i>Curcubitaceae</i>)</p>
	<p>ganz frischem Saatgut. Becker-Dillingen (1929) empfiehlt „zwei- oder dreijähriges Saatgut zu verwenden, da aus diesem wüchsiger und fruchtbarere Pflanzen hervorgehen“.</p>
Krankheiten Vorbeugende Maßnahmen	<p><i>Falscher Mehltau (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>):</i> Gelb-graue Blattflecken auf der Blattoberseite. Auf der Blattunterseite entsteht ein dunkler Sporenrasen. Begünstigt durch warm-feuchte Witterung und Taubildung in den Nächten. Ein früher Befall kann zur Vernichtung der Kultur in 14 Tagen führen. Vorbeugend hat sich der Einsatz von Schachtelhalmbrühe oder Schachtelhalmextrakten bewährt. Zusätzlich weite Pflanzabstände für gute Durchlüftung der Bestände wählen. Rankende Sorten aufleiten. Starkwüchsige Sorten entblatten und die Seitentriebe einkürzen.</p> <p><i>Echter Mehltau (<i>Erysiphe cichoracearum</i> und <i>Sphaerotheca fuliginea</i>):</i> Auf der Blattoberseite zeigt sich ein weißer Belag. Trockenes Klima fördert die Ausbreitung des Pilzes. Die Spinnmilbengefahr steigt ebenfalls.</p> <p><i>Gurkenmosaikvirus:</i> Jüngere Blätter mit hell- dunkelgrüner Scheckung, die Früchte können auch betroffen sein. Krankheitsbild kann stark variieren. Übertragung vor allem durch Blattläuse. Breites Wirtsspektrum. Gurken nicht in der Nähe von Überwinterungswirten anbauen, gutes Beikrautmanagement, insbesondere Vogelmiere (<i>Stellaria media</i>). Virusverdächtige Jungpflanzen aussortieren (Bedlan, 2012).</p> <p><u>Samenbürtige Krankheiten</u></p> <p><i>Eckige Blattfleckenkrankheit (<i>Pseudomonas lachrymans</i>)</i> wird durch Bakterien verursacht und durch eine feuchtwarme Witterung begünstigt. Eckige, gelbbraune Flecken auf Blättern und Stängeln, die leicht mit dem Falschen Mehltau verwechselt werden können. Zu unterscheiden am dunklen Sporenrasen der Blattunterseite beim Falschen Mehltau auftritt.</p> <p><i>Brennfleckenkrankheit:</i> Verursacht durch den Pilz <i>Colletotrichum orbiculare</i>. Auf den Blättern zeigen sich kleine gelbe Flecken, die sich bald schwarz verfärben.</p> <p><i>Gurkenkrätze (<i>Cladosporium cucumerinum</i>)</i> wird unter anderem durch Pflege- und Erntearbeiten verbreitet. Mindestens 3-jährigen Fruchtwechsel einhalten, gesundes Saatgut verwenden. Temperaturen über 21 °C hemmen die Ausbreitung des Pilzes (Bedlan, 2012) Bei Verdacht auf eine samenbürtige Krankheit sollte das Pflanzenmaterial analysiert werden und das örtliche Pflanzenschutzamt zu Rate gezogen werden.</p>
Schädlinge	<p>Spinnmilben können im geschützten Anbau bei trockener Witterung zu großen Ausfällen führen. Vorbeugende Luftbefeuchtung am Vormittag und Nachmittag fördern Raubmilben und verhindern Spinnmilben. Vorbeugend Raubmilben wie <i>Amblysius swirskii</i> einsetzen.</p>

Kulturart	Gurke (<i>Cucumis sativus</i>) Familie Kürbisgewächse (<i>Curcubitaceae</i>)
	Nützlinge fördern! Im geschützten Anbau beugt der frühe Einsatz von Gallmücken und Schlupfwespen einem Massenbefall von Blattläuse vor.

Fotos



Abb. 1: Aussaat von angekeimten Samen
Quelle: Keimzelle



Abb. 3: Aufleitung im Folientunnel, hier die Sorte 'Chinesische Schlangen'
Quelle: VERN e.V.



Abb. 2: Aufleitung von Freilandgurken
Quelle: Keimzelle



4 Positive
Massenselektion:
Samenträger mit
Stäben markieren,
hier die, Sorte
`Russische`
Quelle: Apfeltraum

Abb. 5: Die Früchte gut nachreifen lassen, hier die Sorte `Torpedo`,
Quelle: Saatgut und
Permakulturgarten Alt-Rosenthal



6 Nassreinigung mit Gärung Quelle: Keimzelle



Abb. 7 Nassreinigung mit Gärung
Quelle: VERN e.V.

Rosenkohl



Foto: Keimzelle

Zweijährige Kultur

Kulturart	Rosenkohl (<i>Brassica oleracea</i> convar. <i>fruticosa</i> var. <i>geminifera</i>) Familie Kreuzblütler oder Kohlgewächse (<i>Cruciferae Brassicaceae</i>)
Blütenbiologie	Fremdbefruchter, Bestäubung durch Insekten (insbesondere Bienen, Schwebfliegen, Schmeißfliegen).
Verkreuzungsgefahr	Sehr hoch, mit allen anderen Kohlsorten der Art <i>Brassica oleracea</i> .
Isolationsabstand	1000 m (Kuckuck, 1957), 500 m (Becker Dillingen, 1941). Wir empfehlen Isolierkäfige mit Einsatz von Bestäubern (Fliegen).
Vorfrucht Fruchtfolge	Gute Vorfrüchte sind Leguminosen oder zweijähriges Klee gras und Gemenge (Eghbal, 2017). Zu anderen Kohlgewächsen sollte eine Anbaupause von 5 Jahren eingehalten werden.
Ansprüche an Boden und Klima	Nährstoffreicher, humoser Boden mit guter Wasserversorgung in windoffener Lage.
1. Jahr	
Aussaatzeitpunkt für Samengewinnung	Anzucht: Mai-Juni, Auspflanzen: Juli Frühe Sorten sollten zur Einwinterung fertig aber nicht überständig sein. (Becker Dillingen, 1942)
Pflanzabstände	60 x 40 cm
Aussaattiefe	1 cm
Mindestgröße für Vermehrungsbestand	100 Pflanzen zur Auslese von ca. 50 Samenträgern. Zeigt sich die Sorte sehr bearbeitungsbedürftig, sind größere Bestände von 200 – 400 Pflanzen zur Auslese von 50 Samenträgern besser.
Kulturhinweise	Den Boden vor der Pflanzung tiefgründig lockern. Je tiefer die Pflanze wurzeln kann (optimal bis 90 cm), umso besser wachsen die Röschen im Herbst

Kulturart	<p>Rosenkohl (<i>Brassica oleracea</i> convar. <i>fruticosa</i> var. <i>geminifera</i>) Familie Kreuzblütler oder Kohlgewächse (<i>Cruciferae Brassicaceae</i>)</p>
	<p>(Eghbal, 2017). Im Sommer ist eine gute Wasserversorgung wichtig. Gute Erfahrungen bestehen mit dem Mulchen. Rosenkohl hat einen hohen Nährstoffbedarf und benötigt je nach Versorgungsstand des Bodens die erste Nachdüngung 6 Wochen nach der Pflanzung. Eine N-Übersorgung vermeiden, da die Röschen sonst locker bleiben und die Winterfestigkeit abnimmt.</p>
<p>Selektion Positive Massenselektion</p> <p>Vegetative Vermehrung</p>	<p>Im Herbst werden die besten und ausschließlich gesunde Pflanzen aus dem Bestand selektiert.</p> <p>Übersicht Selektionskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pflanzengesundheit • Form, Farbe, Festigkeit der Röschen • Ertrag (gleichmäßige Röschenbildung über die gesamte Stängellänge) • Röschendeckung: Geschlossene Röschen im unteren Stängelbereich • Röschengröße • Geschmack der Röschen • Winterfestigkeit /Frosthärte • Standfestigkeit <p>Röschendeckung: Unerwünscht sind offene Röschen und „geflügelte“ Röschen mit lockersitzenden, umblattähnlichen Außenblättern. Pflanzen, die dem angestrebten Sortenbild am besten entsprechen werden als Elite markiert.</p> <p>Rundfeldt (1962) zitiert, dass die Blätter des Rosenkohls ebenfalls ein außerordentlich wertvolles Gemüse darstellen und fragt ob es empfehlenswert ist, Sorten zu züchten, die sich für eine Doppelnutzung (Blatt+Röschen) eignen.</p> <p>Die Selektion auf Winterfestigkeit erfolgt nach nicht zu milden Wintern im Februar oder März. Frostresistente Stämme haben vorzugsweise dunkelgrüne Blätter und werfen diese spät ab (Rundfeldt, 1962).</p> <p>Die Überwinterungsfähigkeit der Samenträger und die Vermehrbarkeit ist für Erhalter*innen von großer Bedeutung, ggf. auch die vegetative Vermehrbarkeit. Das heißt, dass Stecklinge von Elite Pflanzen genommen werden. Dadurch wird das Klonen der Elite Mutterpflanzen möglich. Diese Methode wurde im Projektzeitraum nicht erprobt.</p>
<p>Winterlager: Überwinterung der Samenträger</p>	<p>Wertvolle Samenträger überwintert man am sichersten in einem Gewächshaus oder Folientunnel der frostfrei gehalten werden kann.</p> <p>Die ausgewählten Samenträger werden ab November (nicht zu früh) mit Wurzeln ausgegraben und im kalten Folientunnel oder Gewächshaus aufgepflanzt. Dafür einen Graben ausheben und die Pflanzen so weit einsetzen, dass sie sich nicht berühren. Gut einschlämmen, die Samenträger sollten nicht zu trocken stehen. Die Elitepflanzen werden separat markiert.</p> <p>Eine Überwinterung im hellen Keller hat sich ebenfalls bewährt. Die Samenträger können auch in großen Töpfen von 20 – 25 cm Durchmesser überwintert werden.</p>

Kulturart	Rosenkohl (<i>Brassica oleracea</i> convar. <i>fruticosa</i> var. <i>geminifera</i>) Familie Kreuzblütler oder Kohlgewächse (<i>Cruciferae Brassicaceae</i>)
	<p>Wenn keine starken Kahlfröste erwartet werden können Rosenkohlsorten, die sich für die Winterernte eignen auch im Freien überwintert werden. Um Verluste zu vermeiden sollte ein Wintervlies (17 g) bereit liegen mit dem die Samenträger bei strengeren Frostperioden abgedeckt und geschützt werden können. Sorten für die Herbsternnte benötigen ein frostfreies Winterlager.</p> <p>Die Samenträger sollten vor der Vollreife eingelagert werden, dann überstehen sie den Winter am besten.</p> <p>Den Bestand während der Lagerzeit regelmäßig kontrollieren und faulige Röschen und Blattreste wegputzen. Wundstellen mit Gesteinsmehl oder Aktivkohle behandeln.</p>
2. Jahr	
Auslagerung	<p>Das Auspflanzen der Samenträger erfolgt im März oder April, wenn keine starken Fröste mehr erwartet werden. Der Pflanzabstand beträgt 60 x 60 cm. Die Elitepflanzen werden bei der Auslagerung auf Haltbarkeit nachselektiert und zusammen mit den anderen Pflanzen aus dem Bestand angebaut, sodass die Mindestanzahl der Samenträger erreicht wird. Die Abblüte erfolgt gemeinsam. Die Saatguternte erfolgt getrennt. Das Saatgut, das von den markierten Elitepflanzen geerntet wird, wird getrennt als Elitesaatgut aufbereitet und eingelagert.</p> <p>Das funktioniert, weil die Eigenschaften der Mutterpflanzen stärker vererbt werden als die der pollenspendenden Pflanzen (Christine Nagel, 2018).</p>
Kulturhinweise	<p>An vielen Standorten ist es ratsam, die Samenträger direkt unters Kulturschutznetz zu stellen, da bei Kohl ein großer Schädlingsdruck besteht, der eine ganze Samenernte zunichte machen kann (siehe Schädlinge).</p> <p>Die Pflanzen werden tief gesetzt, um die Wurzelbildung zu unterstützen. Bis sie gut angewachsen sind, wird gut und regelmäßig gewässert. Sind die Pflanzen gut losgewachsen, kann man die Triebspitze kappen, um das Einsetzen der Blüte zu beschleunigen (Heistinger, 2010).</p> <p>Die Kohlsamenträger werden in eine zweite Stallmisttracht gestellt, eine Überdüngung mit Stickstoff bedingt eine schlechte Samenreife (Becker-Dillingen, 1942).</p> <p>Die Samenstände werden je nach Sorte 1 – 2m hoch und mit Ausbildung der Samen schwer und sollten gestützt werden (Foto 7).</p>
Einsatz Bestäuberinsekten	<p>Als Bestäuber eignen sich Schmeißfliegen (<i>Calliphora</i> spp.), die als Angelmaden eingekauft werden können. Die verpuppten Fleischmaden werden in den Folientunnel gesetzt, wenn die Tiere schlüpfen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die noch nicht geschlüpften Fliegen von Ameisen gefressen werden. Mit dem Einsetzen der Blüte sollten ausreichend Tiere fliegen.</p>
Blütezeit	Mai - Juni
Samenreife	Juli – Anfang August. Die Samen reifen nach und nach ab.
Samenernte	Die Samen sind erntereif, wenn sich die Schoten gelbbraun verfärben. Sie

Kulturart	Rosenkohl (<i>Brassica oleracea</i> convar. <i>fruticosa</i> var. <i>geminifera</i>) Familie Kreuzblütler oder Kohlgewächse (<i>Cruciferae Brassicaceae</i>)
	<p>reifen ungleichmäßig ab. Zur Ernte sollten die Schoten trocken sein, dürfen aber noch nicht aufplatzen. Die Ernte erfolgt in mehreren Durchgängen, in denen jeweils die reifen Äste geerntet werden. Diese werden auf Trockenhorden gelegt oder in einem Tuch an einem warmen und trockenen Ort zum Nachreifen aufhängen.</p> <p>Becker Dillingen (1942) empfiehlt „in den frühen Morgenstunden zu schneiden, da zu dieser Tageszeit der Tau die Schoten etwas zähe und weniger leicht aufspringend macht“.</p> <p>Die erste Blütenphase bringt die vitalsten Samen. Vollreifer Kohlsamen ist schwarzblau, hellbrauner Kohlsamen ist notreif und minderwertig (Becker-Dillingen, 1929).</p>
Reinigung und Aufbereitung	Die Schoten sind druschreif, wenn sie leicht brechen und die Samen verstreuen. Sie können auf Tüchern, einer Plane oder in einer Tubbe mit den Füßen ausgetreten oder mit einem Drescher ausgedroschen werden. Die Samen anschließend mit dem Windsichter oder mit Hilfe von Sieben und Wind ausreinigen.
Keimfähigkeit	Die Samen sind mindestens 6 Jahre keimfähig.
Krankheiten Vorbeugende Maßnahmen	<p>Umfallkrankheit (<i>Phoma lingam</i>): Pilz, samenbürtig Vorbeugung: Heißwasserbeize des Saatguts, Fruchtwechsel: Anbaupausen von mindestens 3 Jahren einhalten, Gute Durchlüftung der Bestände, die Samenträger weit pflanzen.</p> <p>Kohlschwärze (<i>Alternaria brassicola</i>): Heißwasserbeize des Saatguts Falscher Mehltau: Windoffene Lagen wählen, gute Durchlüftung durch weite Pflanzabstände.</p>
Schädlinge Vorbeugende Maßnahmen	<p>Ein großer Schädlingsdruck im Kohlanbau kann die gesamte Saatguternte ruinieren.</p> <p>Kohlerdföhe der Gattung <i>Phyllotreta</i> befallen Keimlinge und Jungpflanzen Vorbeugend: Abdeckung mit Kulturschutznetzen, Maschenweite 0,8 Millimeter, Käfer dürfen noch nicht im Boden vorhanden sein. Häufiges Hacken, Gießen, Pflanzenstärkungsmittel auf Basis von Gesteinsmehlen haben eine vergrämende und fraßhemmende Wirkung (oekolandbau.de...).</p> <p>Mehlige Kohlblattlaus (<i>Brevicoryne brassicae</i>): Der Anbau von Mischkulturen führt zur Befallsminderung. Gegenspieler wie Brackwespe, Gallmücke, Schwebfliegen und Marienkäfer können durch Blühstreifen gefördert werden. Im Isolierkäfig ist der Einsatz von Florfliegenlarven (<i>Chrysoperla</i>) und Gallmücken (<i>Aphidoletes</i>) als Gegenspieler zu empfehlen. Bei Befall können Rapsölmittel eingesetzt werden (oekolandbau.de...).</p> <p>Kohltriebbrüssler (<i>Ceuthorhynchus quadridens</i>): Der Käfer fliegt ab März in überwinterter Kohlsamenträger ein. Abdeckung mit Kulturschutznetzen, Einsatz von natürliche Gegenspielern (Schlupfwespen, räuberische Fliegen) ist in Isoliertunneln möglich.</p> <p>Kohlschotenrüssler (<i>Ceutorhynchus assimilis</i>) Einflug ab April. Abdeckung mit</p>

Kulturart	Rosenkohl (<i>Brassica oleracea</i> convar. <i>fruticosa</i> var. <i>geminifera</i>) Familie Kreuzblütler oder Kohlgewächse (<i>Cruciferae Brassicaceae</i>)
	<p>Kulturschutznetzen 0,8 mm.</p> <p>Kohlschotenmücke (<i>Dasineura brassicae</i>) Einflug ab Mai. Folgeschädling des Kohlschotenrüsslers. Abdeckung mit Kulturschutznetz 0,6 – 0,8 mm.</p> <p>Rapsglanzkäfer (<i>Meligethes aeneus</i>): Abdeckung mit Kulturschutznetzen.</p> <p>Kohlmottenschildlaus (<i>Aleurodes proletella</i>) tritt vermehrt in trockenen Sommern und milden Wintern auf. Abdeckung mit Kulturschutznetz (0,8 mm und kleiner) verhindert den Zuflug.</p> <p>Kohlfliege: Nach der Pflanzung für zwei Wochen mit Vlies abdecken oder bei hohem Risiko bis etwa Anfang/Mitte September mit Kulturschutznetz abdecken (oekolandbau.de...).</p>

Fotos



1 Die schönsten Pflanzen werden als Elite markiert, hier die Sorte `Zwerg`
Quelle: VERN e.V.



Abb. 2: Die selektierten Samenträger werden mit der Wurzel ausgegraben
Quelle: VERN e.V.



Abb. 3:und werden im kalten Folientunnel eingeschlagen.
Quelle: VERN e.V.



Abb. 4: Die Samenträger kommen aus dem Winterlager gleich unters Netz.
Quelle: Keimzelle



Abb. 5: Als Bestäuber werden während der Blüte regelmäßig Fliegen eingesetzt
Quelle: Keimzelle



Abb. 6: Die Samenstände werden hoch und schwer und brauchen eine Stütze. Quelle: Keimzelle



Abb. 7: Sobald die Schoten braun und trocken sind, werden sie geerntet. Quelle: Keimzelle

Zwiebel

(Speisezwiebel, Küchenzwiebel)



Foto: A. Becker

Zweijährige Kultur (Säzwiebel)

Kulturart	Zwiebel (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>) Familie Zwiebelgewächse (<i>Alliaceae</i>)
Blütenbiologie	Fremdbefruchter, Bestäubung durch Insekten. Die Einzelblüten sind in einer kugeligen Scheindolde angeordnet und öffnen sich über einen Zeitraum von 30 Tagen (Heistinger, 2010). Sie blühen in einer zeitlichen Abfolge von außen nach innen. Die Blüten sind vormännlich, protandisch. (Becker-Dillingen, 1956). Sie strecken zunächst die Antheren vor und schieben danach erst die Narben nach außen.
Verkreuzungsgefahr	Hoch, mit anderen Zwiebelsorten. Auch Kreuzungen mit der Winterheckenzwiebel können gelegentlich vorkommen, nicht jedoch mit Lauch und Schnittlauch (Heistinger, 2010).
Isolationsabstand im Samenbau	Die Züchterin Silke Wedemeyer empfiehlt einen weiten Abstand von 1000 m für eine sortenreine Vermehrung. Ansonsten ist eine mechanische Isolation mit Einsatz von Bestäuberinsekten (Schmeißfliegen) oder Handbestäubung (Blüten über 14 Tage wechselseitig mit Pinsel bestreichen) nötig. Becker-Dillingen empfiehlt 300 m als Mindestabstand zwischen verschiedenen Zwiebelsorten. Heistinger 150 – 200 m im vielgestaltigen Hausgarten.
Ansprüche an Boden und Klima	Die Zwiebel ist eine Steppenpflanze und benötigt viel Licht. Günstig sind humus- und nährstoffreiche, leichte Böden wie lehmige Sand-

Kulturart	Zwiebel (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>) Familie Zwiebelgewächse (<i>Alliaceae</i>)
	oder sandige Lehmböden sowie ein sonniger Standort in windoffener Lage. Ungünstig sind feuchte und schwere Ton- und Lehmböden und Böden mit hohem Beikrautdruck, sowie arme Sandböden. Für die Abblüte im zweiten Jahr sollte der Standort nicht zu windexponiert sein, damit die Blütenstände nicht abknicken.
Vorfrucht Fruchtfolge	Gute Vorfrüchte sind gedüngte Hackfrüchte wie Kartoffeln, Tomaten, Gurken, Kohl sowie Leguminosen und Getreide. Empfohlene Anbaupausen zur Vorbeugung von Krankheiten: Mindestens 4 Jahre zu Zwiebeln, Lauch, Schnittlauch. 2 Jahre zu Fenchel, Möhren, Rote Bete, Sellerie.
1. Jahr	
Aussaart	Anzucht in Quickpots ab Februar (KW 6) mit 3-4 Korn/ Topf, bei großen Gemüsezwiebeln 1-2 Pflanze / Topf Pflanzung im April (KW 11 – 12)
Aussaattiefe	0,5 - 1 cm
Pflanzabstände	Zwischen den Reihen 30 - 40 cm, in der Reihe 10 -15 cm. Möglichst weite Pflanzabstände für eine gute Durchlüftung und Lichtaufnahme der Bestände wählen.
Mindestgröße für Vermehrungsbestand	Die Züchterin Silke Wedemeyer empfiehlt 500 - 1000 Zwiebeln zur Auslese von mindestens 100 Samenträgern, besser 200 Samenträgern, die über den Winter eingelagert werden. Zu berücksichtigen ist, dass nicht alle Zwiebeln gut durchs Winterlager kommen und nicht alle es bis zur Blüte und Samenreife schaffen. Das hängt von der Sorte und den Bedingungen im Anbau und Lager ab (Zwiebel Workshop, Oktober, 2022). Die Größe des Selektionsbestands richtet sich auch danach, wie bearbeitungsbedürftig sich die Sorte zeigt. Je größer der Bestand ist aus dem selektiert werden kann, umso weniger Kompromisse müssen in der Selektion gemacht werden. Die Mindestgröße des Vermehrungsbestands im 2. Jahr sollte 15 – 20 Zwiebeln betragen. (Heistinger, 2010). Becker-Dillingen macht dazu keine Angaben.
Kulturhinweise	Zwiebeln sind sehr konkurrenzschwach gegenüber Beikräutern und benötigen Parzellen mit geringem Beikrautdruck. Sie stehen in zweiter Tracht. Düngung mit frischem Mist oder unreifem Kompost vertragen sie gar nicht. Pflegearbeiten: 3 x hacken und jäten; Bewässerung insbesondere von Mitte Juni – bis ca. 20 Juli. Bei fehlenden Niederschlägen schließt die Zwiebel ihr Wachstum vorzeitig ab, spätere Gaben können nicht mehr aufgenommen werden (Demeter Südblitz, 2022). Der Zeitpunkt der Zwiebelbildung ist abhängig von der Tageslänge und von der Sorte. Es gibt Langtag- und Kurztagsorten. Kurztagsorten sind für unsere Zone i.d.R. nicht geeignet.
Ernte	Die Zwiebeln zur Nutzungsreife ernten, wenn die Zwiebelhäuse völlig eingetrocknet sind und das Laub abgeknickt ist und am Boden liegt. Das ist je nach Sorte und Witterung im Sommer oder Spätsommer der Fall.

Kulturart	Zwiebel (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>) Familie Zwiebelgewächse (<i>Alliaceae</i>)
	<p>Verletzungen sollten bei der Ernte möglichst vermieden werden, damit keine Eintrittspforten für Bakterien entstehen. Möglichst ohne Regen ernten und die Zwiebeln sofort luftig und warm Nachrocknen bis die äußeren Schalen trocken sind.</p> <p>Dickhäse: Sie entstehen, wenn die Zwiebel vor der Ernte das Wachstum nicht eingestellt hat. Z.B. wenn sie zu früh geerntet werden oder die Düngung mit Stickstoff zu hoch war.</p> <p>Manche Sorten neigen mehr zu Dickhälsen als andere. Das ist ein Zeichen dafür, dass die Sorte eine nicht so gute Neigung zum Reifen hat. (Silke Wedemeyer, Zwiebel Workshop, 2022)</p> <p>Nur wenn die Zwiebel eine bestimmte Größe erreicht hat, differenzieren sich im Laufe des Winters die Anlagen für die Blütenknospen. Kleine Zwiebeln mit einem Durchmesser unter etwa 1,5 cm wachsen auch im zweiten Jahr vegetativ (Kuckuck, H., 1962). Kleine Zwiebeln bei der Ernte aussortieren, sie können als Steckzwiebeln verwertet werden.</p>
Selektion Zuchtverfahren der Positiven Massenauslese	<p>Aus dem Bestand die sortentypischsten, schönsten Zwiebeln selektieren.</p> <p>Übersicht Selektionskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wüchsige, gesunde Zwiebeln • Sortentypische Form und Farbe • Ebener oder erhabener Blattansatz • Abgeschlossener Wurzelhals • Keine Aufspaltung bzw. Eintriebigkeit • Gute Schalenfestigkeit • Lagerfähigkeit <p>Der Anbau mit einer Vergleichssorte ist hilfreich, um besser einordnen zu können, ob bestimmte Merkmale sortenabhängig oder anbau- oder umweltbedingt auftreten.</p> <p>Z. B. können verformte (nicht runde) Zwiebeln</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Anbaubedingt auftreten, wenn sie im Pulk mit anderen Zwiebeln wachsen. (Anzucht mehrerer Jungpflanzen in einem Quickpot). -> Keine Auswirkung auf die Lagerfähigkeit oder b) Auf Aufspaltung hindeuten. Mehrere Tochterzwiebeln sitzen unter der Schale. Die Hohlräume dazwischen erhöhen die Krankheitsanfälligkeit -> negative Auswirkung auf die Lagerfähigkeit. <p>Um das Merkmal zielführend selektieren zu können, kann eine Einzelpflanzung sinnvoll sein.</p> <p>Auch für die Sorte `Mailänder` wird eine Einzelpflanzung empfohlen. Im Pulk setzt sich meist nur eine Zwiebel durch, die anderen bleiben klein.</p> <p>Die Mehrtriebigkeit kann auch vor dem Pflanzen selektiert werden, indem die Zwiebeln aufgeschnitten werden (Foto 3).</p>
Winterlager	<p>Nach der Selektion die Zwiebeln zwei- bis max. dreilagig in Kisten schichten und ins Winterlager geben.</p>

Kulturart	Zwiebel (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>) Familie Zwiebelgewächse (<i>Alliaceae</i>)
	Kühl, trocken und möglichst dunkel lagern. Ideal sind 0-1 °C und eine relative Luftfeuchte von 70 -75%. Eine Lagerung auf dem frostfreien Dachboden oder Scheunenboden hat sich ebenfalls bewährt. „Ein zeitweiser leichter Frost schadet den Zwiebeln nicht, man darf sie im gefrorenen Zustand nur nicht berühren und muss sie langsam auftauen lassen“ (Becker-Dillingen, 1942). Eine regelmäßige Kontrolle des Lagers und das Aussortieren der fauligen Zwiebeln ist wichtig. Im Winterlager kann die Lagerfähigkeit der Sorte beobachtet und dokumentiert werden. Bei Temperaturen über 10°C neigen Zwiebel schnell zum Austreiben, bei einer rel. Luftfeuchte von über 85% erfolgt die Ausbildung der Wurzeln. (Bedlan, G., 2012)
2. Jahr	
Auslagerung und Selektion nach dem Winterleger	Die Auslagerung und Auspflanzung der Samenträger sollte so früh wie möglich erfolgen und ist meist Ende Februar, Anfang März möglich, wenn keine strengen Fröste mehr erwartet werden. Zur Auslagerung die Samenträger nochmals begutachten und auf Austrieb (Lagerfähigkeit) und Gesundheit selektieren. Alte Zwiebelsorten sind oftmals mehrtriebzig. Das kann sortenabhängig sein und vermindert die Lagerfähigkeit. Eine Selektion auf Eintriebigkeit kann direkt vor der Pflanzung vorgenommen werden. Dafür werden die Zwiebeln aufgeschnitten (Foto 7) und im Anschluss mit Aktivkohle behandelt, bevor sie mit Erde bedeckt werden. Es bildet sich ein natürlicher Wundverschluss.
Pflanzabstände	Minimum 30 x 10 cm besser 40 x 15 cm
Kulturhinweise	Ein frühes Pflanzen im Februar/ März begünstigt die Wurzelbildung. Die Zwiebeln so tief pflanzen, sodass die Spitze gerade noch das Licht sieht (Becker-Dillingen, 1942). Das tiefe Pflanzen erhöht die Standfestigkeit und die Wurzelbildung. Anschließend die Zwiebeln solange häufeln, wie man gut durch den Bestand kommt. Auch das erhöht die Standfestigkeit und ist besonders bei windausgesetzten Lagen zu empfehlen. Eine Zwiebel bildet mehrere Blütenschäfte, die 60 cm – 1,20 m hoch werden. Die Zahl der Blütenschäfte pro Pflanze ist von der Größe der Zwiebel abhängig und liegt zumeist zwischen 2-5. Weiter beobachten ob die Pflanzen stabil stehen und ob auf eine Stütze der Blütenstände verzichtet werden kann. Als Stütze haben sich Stangen und Strippen, die in ¾ Höhe der Blütenstände verlaufen bewährt (Foto 6). Im zweiten Jahr nur bewässern, wenn nötig z. Bsp. bei Frühjahrstrockenheit sonst erfolgt eine frühzeitige Blütenbildung. (Silke Wedemeyer, Workshop Okt. 2022) Bei Regen im Juli / August sollten abreifende Bestände überdacht werden, damit die Samen vor Nässe geschützt gut ausreifen können. Es besteht auch die Gefahr, dass die reifen Samen schon austreiben.
Blütezeit	Juli-August

Kulturart	Zwiebel (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>) Familie Zwiebelgewächse (<i>Alliaceae</i>)
Samenreife	Ab Mitte/ Ende August. Die Samen sind reif, wenn sie schwarz werden. Die Blütenstände reifen nacheinander ab und sollten in mehreren Durchgängen geerntet werden.
Samenernte	Den Bestand mehrmals durchgehen und die reifen Samenstände abschneiden. Da die reifen Samen leicht ausfallen, schneiden wir die Samenstände über Kopf im Sack ab. Luftig und warm nachtrocknen, z.B. auf großen Tüchern oder zum Trocknen aufhängen (Foto 8 und 9). Die selbst ausfallenden Samen sind die wertigsten.
Reinigung und Aufbereitung	Die getrockneten Samenstände ausschütteln und windsichten oder per Hand im Sack dreschen und mit Sieben reinigen. Taube Samen sind leichter und lassen sich anschließend gut mit dem Windsichter ausreinigen. Eine andere Möglichkeit ist es, die geernteten Samen in einen Eimer mit Wasser zu geben. Die tauben Samen schwimmen oben und können abgeschöpft werden. Die keimfähigen Samen sinken zu Boden. Sofort wieder trocknen! (Filterpapier)
Keimfähigkeit	Die Samen haben nur eine kurze Keimfähigkeit von 2-3 Jahren, die stark abhängig ist von der Saatgutqualität und den Lagerbedingungen. Aktuell wird im Erhalter-Netzwerk geprüft, ob die Keimfähigkeit durch das Einfrieren des Saatguts gut verlängert werden kann. Ergebnisse dazu erwarten wir in 2025.
Pflanzengesundheit Vorbeugende Maßnahmen	<u>Falscher Mehltau</u> (<i>Peronospora destructor</i>) Vorbeugende Maßnahmen: Weite Fruchtfolge von mind. 3 besser 4 Jahren. Neben gepflanzten oder Sätzwiebeln keine Steckzwiebeln anbauen (1.000 m Abstand). Windoffene Lagen wählen, gute Durchlüftung der Bestände durch weite Abstände und konsequentes Beikrautmanagement. Bewässerung nur am späten Vormittag, sodass der Bestand trocken in die Nacht geht; zurückhaltende Düngung mit Stickstoff; Ernterückstände zügig und komplett einarbeiten. Die vorbeugende Behandlung mit Schachtelhalmttee, Steinmehl oder einem Pflanzenstärkungsmittel können den Befall verzögern. <u>Zwiebelhalsfäule</u> (<i>Botrytis alii</i>): Vorbeugende Maßnahmen: Mechanische Verletzungen bei der Ernte vermeiden, das Laub nicht zu tief abschlegeln, optimale Lagerbedingungen einhalten. Eine Übertragung durch Saat- und Pflanzgut ist möglich. <u>Botrytis-Blattflecken</u> (<i>Botrytis squamosa</i>): Weite Fruchtfolge von mind. 3 besser 4 Jahren, windoffene Lagen. <u>Purpurfleckenkrankheit</u> (<i>Alternaria porri</i>): Weite Fruchtfolge von mind. 3 besser 4 Jahren, windoffene Lagen, Verwendung von gesundem Saatgut, Ernterückstände zügig und komplett einarbeiten. Der Pilz wird mit dem Saatgut oder befallenen Pflanzenresten im Boden übertragen. Warndienst beachten und regelmäßige Kontrollen durchführen (Bedlan, 2012)
Schädlinge Vorbeugende Maßnahmen	Stängelälchen (<i>Ditylenchus dipsaci</i>): Anbaupause von 3-4 Jahren . Zwiebelfliege (<i>Delia antiqua</i>): Erste Generation fliegt ab ca. Mitte April – Ende

Kulturart	Zwiebel (<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>) Familie Zwiebelgewächse (<i>Alliaceae</i>)
	Mai , Warndienst beachten und Abdeckung mit Kulturschutznetz 2,0 mm, befallende Pflanzen entfernen, natürliche Gegenspieler (Kurzflügelkäfer, Laufkäfer, Schlupfwespen) fördern (www.oekolandbau.de...).
	Tripse (<i>Trips tabaci</i>): Regelmäßige Beregnung (vormittags), Kulturschutznetze Maschenweite geringer als 1,0 mm, Befallsüberwachung mit Blautafeln, Gegenspieler (Raubmilben, Florfliegen, Blumenwanzen) fördern (www.oekolandbau.de...)

Fotos



Abb. 1: Die Anzucht in Quickpots hat sich bewährt
Quelle: deinHof e.V.



Abb. 2: Selektion von Samenträger im
Zwiebel Workshop 2022
Quelle: VERN e.V.



Abb. 3: Angeschnittene Samenträger, die auf Eintriebigkeit selektiert wurden, in der Pflanzrinne
Quelle: deinHof e.V.

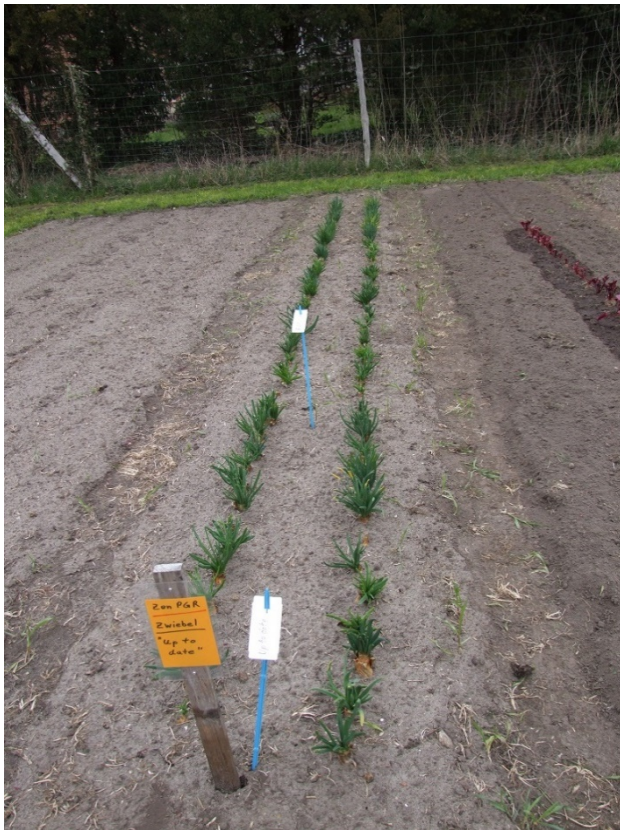


Abb. 4: Wüchsige Samenträger im April
Quelle: Keimzelle



Abb. 5: Bestand in der Blüte – ohne Stütze, hier die Sorte 'Frühe Blassrote'
Quelle: deinHof e.V.



Abb. 6: Blütenstände der Sorte 'Up to date' benötigen eine Stütze
Quelle: Keimzelle



Abb. 7: Die Samen reifen nach und nach und werden in mehreren Durchgängen geerntet.
Quelle: Keimzelle



Abb. 8: Die Samenstände können zum Nachreifen auch aufgehängt werden
Quelle: VERN e.V.



Abb. 9: Saatguternte
Quelle: deinHof e.V.

Literatur- und Quellenangaben

Becker-Dillingen, Josef 1929: Handbuch des gesamten Gemüsebaus einschließlich des Gemüsesamenbaus, der Gewürz-, Arznei- und Küchenkräuter, Zweite, neubearbeitete Auflage. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin.

Becker-Dillingen, Josef 1942: Leitfaden für den Gemüsesamenbau, Heft 12 der Praktischen Schriftenreihe Leistungssteigerung im Gartenbau

Bedlan, Gerhard, 2012: Gemüsekrankheiten. Zentralverband der Kleingärtner und Siedler Österreichs, Wien

Eghbal, Reyhaneh (Hg.), 2017: Ökologischer Gemüsebau. 3. Überarbeitete Auflage. Bioland Verlag

Heisting, Andrea (Hrsg.), 2010: Handbuch Samengärtnerei. Sorten erhalten. Vielfalt vermehren. Gemüse genießen. 2. Auflage. Ulmer Verlag

Heisting, Andrea, Arche Noah, 2011: Handbuch Bio-Gemüse. 2. Auflage. Löwenzahn Verlag

Kuckuck, Hermann, 1962: Küchenzwiebel (*Allium cepa*) In: Kapert, H. und Rudorf, W. (Hrsg.: Handbuch der Pflanzenzüchtung, Band 6, Zweite, vollständig neubearbeitete Auflage, Parey Verlag Berlin und Hamburg, S. 281 – 309

Kultursaat e.V. 2023: Sortendatenbank <http://www.kultursaat.org/sortendatenbank.html>, zuletzt aufgerufen am 11. Oktober 2023

Lehmann, Cornelia, 2016: Leitfaden zur on-farm Erhaltung alter Gemüsesorten. Erstellt im Rahmen des Modell- und Demonstrationsvorhabens (MuD) „On-farm Erhaltung von alten Gemüsesorten durch den Aufbau eines Netzwerkes“ <https://alte-gemuesesorten-erhalten.de/unsere-arbeit/recherche-zucht-erhaltung-vermehrung/>, zuletzt aufgerufen am 26.11.2023

Nagel, Christine, (Bingenheimer Saatgut AG), 2018: Persönliche Mitteilung im Workshop „Erhaltungszucht und Saatgutvermehrung bei Kohl“ bei der Keimzelle am 16.10.2018

Nagel, Christine, (Bingenheimer Saatgut AG), 2023: Persönliche Mitteilung im Workshop „Erhaltungszucht und Samenbau bei Gurken“ in der Gärtnerei Apfeltraum am 11. Juli 2023

<https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/pflanzenschutz/schaderreger/schadorganismen-im-gemuesebau/> zuletzt aufgerufen am 26.10.2023

Rundfeldt, H., 1962: Gemüsekohl. In: Kapert, H. und Rudorf, W. (Hrsg.: Handbuch der Pflanzenzüchtung, Band 6, Zweite, vollständig neubearbeitete Auflage, Parey Verlag Berlin und Hamburg, S. 281 - 309

von Schultz, Arne (Domäne Fredeburg), 2018: Persönliche Mitteilung im Netzwerktreffen und Workshop „Methoden der Erhaltungszucht und Sensorik“ beim VERN e.V. am 26.6.2018

Wedemeyer, Silke (Züchterin Kultursaat e.V.), 2022: Persönliche Mitteilung im Workshop „Erhaltungszucht und Samenbau bei Zwiebeln“ beim VERN e.V. am 5. Oktober 2022.

Wirth, Theresa, 2023: Möglichkeiten der Eindämmung von Bitterkeit durch Selektion bei alten Gurkensorten (Bachelorarbeit), Hochschule für nachhaltige Entwicklung, Eberswalde