

Abschlussarbeit

**Bärlauch *Allium ursinum* L. in seinem  
natürlichen Lebensraum und daraus abgeleitete  
Schlussfolgerungen für einen nachhaltigen  
Feldanbau**



Vorgelegt von

**Evelyn Lawrenz**

Fachschule für Obst-, Wein- und Gartenbau  
Laimburg

Auer im Mai 2016



<b>Inhalt</b>	3
1. Einleitung	4
2. Kulturhistorische Nutzung des Bärlauchs	6
3. Inhaltsstoffe und Heilwirkung	7
4. Botanik und Morphologie	7
5. Entwicklung & Vermehrung	9
6. Vorkommen und Standortbedingungen	11
7. Kommerzielle Nutzung von Wildbeständen	13
7.1. Gesetzliche Regelungen und empfohlene Praxis	13
7.2. Verwechslung mit Giftpflanzen	15
8. Kulturanleitung	17
8.1. Ansprüche an den Standort	17
8.2. Jungpflanzenanzucht	17
8.2. Pflanzung	19
8.4. Pflege	20
8.5. Pflanzenschutz	20
8.6. Ernte und Ertrag	20
9. Wirtschaftlichkeitsberechnung	21
9.1. Hofportrait	21
9.2. Standortbedingungen des Hofes – Bodenbeschaffenheit & Klima	23
9.3. Kulturbeschreibung	23
10. Zusammenfassung	27
11. Quellenangaben	28



## 1. Einleitung

Kräuter begleiten den Menschen schon seit Jahrtausenden als Gewürze, Heilpflanzen und Wildgemüse. Ein kommerzieller Anbau von Kräutern ist zwar anspruchsvoll, bringt aber hohe Deckungsbeiträge auf relativ kleiner Fläche (Dorsch 2011). Daher ist ein Anbau besonders für Landwirte mit kleinen Höfen und jene mit einer Bewirtschaftung im Neben- und Zuerwerb interessant. In Deutschland werden nur auf gerade mal 7000 ha Blüten-, Blatt- und Körnerdrogen angebaut, so dass es hier noch ein immenses Entwicklungspotential gibt.

Auch der Bärlauch ist eine Pflanze die als Heilpflanze der Volksmedizin eine lange Tradition und Geschichte hat und sich heute als Wildgemüse und Gewürzkraut wieder zunehmender Beliebtheit erfreut. Dem Knoblauch wegen seines weniger intensiven Geruchs oft bevorzugt, findet man ihn immer öfter im Handel. Dabei konsumieren deutsche Verbraucher eine Gesamtmenge von 134,4 t frischen Bärlauch im Jahr, was etwa 0,36 kg pro Haushalt entspricht. Insgesamt ist der Anteil des Bärlauchs mit 1,5 % am gesamten Kräuteraanbau jedoch niedrig (Almstedt 2011).

In Deutschland erhältliche Ware wird meist mit dem Qualitätsmerkmal „aus Wildsammlung“ angepriesen und, obwohl die Qualität dieser Produkte mit jener aus biologischer Landwirtschaft durchaus vergleichbar ist, bleiben doch zahlreiche Bedenken hinsichtlich der Nachhaltigkeit einer solchen Nutzung. Selbst für eine zertifizierte Sammlung gibt es nach wie vor keine EU-weiten Standards. Zudem ist es für den Verbraucher oft nur schwer nachvollziehbar, ob Art und Weise der Ernte nachhaltig erfolgen. Lediglich das Gütesiegel der FairWild Foundation weist eine nachhaltige Wildsammlung aus. Bei Wildsammlungen besteht außerdem die Gefahr eines Befalls der Pflanzen mit Eiern des Fuchsbandwurms und versehentliche Untermischung von ähnlich aussehenden Giftpflanzen wie der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) oder des Maiglöckchens (*Convallaria majalis*).

Selbst wenn Wildbestände nachhaltig genutzt werden, ist Bärlauch nicht überall erhältlich. Das betrifft vor allem Regionen mit geringem Vorkommen und jene, in denen Bärlauch als seltene oder gar geschützte Art nicht gesammelt werden darf. Ein feldmäßiger Anbau wäre somit langfristig nachhaltiger als eine ständige und unter Umständen unkontrollierte Entnahme aus Wildbeständen.

Obwohl man Bärlauch mittlerweile in vielen Gärtnereien und auch in Lebensmittelmärkten kaufen kann, ist er immer noch ein Nischenprodukt. Die Kulturhinweise, die im Internet und den wenigen Fachliteraturquellen kursieren (von Kulturanleitungen kann meist gar keine Rede sein) sind extrem widersprüchlich. Von vermehrungsfreudig und leicht zu kultivieren bis hin zu extrem schwierig, anspruchsvoll und nicht kultivierbar ist alles zu finden (Sendl 1995). Zudem richten sich diese Angaben meist an Hobbygärtner mit einer schattigen Ecke im Garten, berücksichtigen aber nicht die Anforderungen an einen professionellen Anbau.

Diese Arbeit erörtert deshalb zwei grundsätzlichen Fragen mit dem Ziel eine Kulturanleitung für den Feldanbau zu verfassen:

1. Wie kann man Bärlauch nachhaltig und landwirtschaftlich anbauen?
2. In wieweit ist ein solcher Anbau wirtschaftlich – insbesondere auf kleinen Flächen, wie sie kleinen Höfen und Nebenerwerbslandwirten oft nur zur Verfügung stehen?

Die hier vorgestellten Ergebnisse basieren ausschließlich auf einer Literaturrecherche, die sowohl wissenschaftliche Studien, allgemeine Fachliteratur, Erfahrungsberichte und allgemein im Internet zugänglichen Informationen mit einbezieht. Für die Beantwortung dieser Fragen, habe ich mich in erster Linie an den natürlichen Bedingungen, die der Bärlauch an seinen Standort stellt, orientiert, um daraus die Standortbedingungen für einen Feldanbau abzuleiten. Aber auch Ergebnisse aus experimentellen Anbaustudien fließen hier mit ein. Auf biologische Besonderheiten des Bärlauchs mit Hinblick auf seine Entwicklung vom Samenkorn zur adulten Pflanze, die Art der Vermehrung

(vegetativ/generativ) und auf neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in Bezug auf Pflege und Ernte wird dabei besonders eingegangen. Denn nur unter Berücksichtigung all dieser Faktoren lässt sich eine Anleitung für eine möglichst ertragreiche Ernte bei einer mehrjährigen nachhaltigen Nutzung der Kulturen ableiten.

## 2. Kulturhistorische Nutzung des Bärlauchs

Im Volksmund ist der Bärlauch auch unter den Namen Wilder Knoblauch, Waldknoblauch, Hexenknofel, Hexenzwiebel, Zigeunerlauch, Zigeunerzwiebel, Wurmlauch und noch einigen anderen Namen bekannt. Der Ursprung des Namens Bärlauch ist bisher jedoch nicht genau geklärt. Man geht davon aus, dass Bären nach ihrem Erwachen aus der Winterruhe sich über die schmackhaften Blätter hermachten um ihre Energiereserven aufzufüllen (Marbach 2013). Andere Quellen berichten, dass Bären wegen ihrer Kraft und Stärke verehrt wurden und dementsprechend auch besonders wirksame und gesunde Pflanzen nach ihnen benannt wurden.

Die Geschichte der Nutzung des Bärlauchs reicht bis in die Jungsteinzeit zurück. Schon in den Siedlungen der alten Germanen und Kelten fanden sich Überreste dieser Pflanzen. Karl der Große im 8. Jahrhundert war so sehr angetan von diesem Kraut, dass er dessen Anbau in Garten und Hof per königlicher Anweisung empfahl. Auch Hildegart von Bingen wusste um die ‚alles zum wachsen und grünen bringende Kraft‘ des Bärlauchs. Damit ist der Bärlauch einer der ältesten Nutz- und Heilpflanzen Europas. Arzneilich verwendet werden die Zwiebel und das Kraut (ALLI URSINI BULBUS bzw. ALLI URSINI HERBA) ähnlich wie beim Knoblauch. In der Schulmedizin findet er heute kaum noch Verwendung, wird dafür aber in der Volksmedizin um so mehr geschätzt. Also altes Hausmittel kuriert man mit ihm noch heute Magen-Darmstörungen, Appetitlosigkeit und Schwächezustände. 1992 wurde er von der Gesellschaft für den Schutz und die Erforschung von europäischen Medizinalpflanzen zur Pflanze des Jahres ausgerufen.

In der Küche sind Blätter und Zwiebeln Bestandteil zahlreicher traditioneller Gerichte. Sein intensivstes Aroma entfaltet er frisch zubereitet in Salaten, Quarkspeise, Käse oder Brotaufstrichen. In Öl eingelegte Zwiebeln oder Bärlauchpesto geben eine aromatische Würze. Gekocht und getrocknet verliert der Bärlauch viel von seinem Aroma, gibt so aber Suppen, Soßen, Gemüsegerichten und Gratins einen unverwechselbaren Geschmack.

### 3. Inhaltsstoffe und Heilwirkung

Die Inhaltsstoffe des Bärlauchs ähneln jenen des Knoblauchs, so dass sich die beiden Pflanzen auch in ihrer Heilwirkung gleichen. Das frische Kraut ist reich an schefelhaltigen ätherischen Ölen, Biokatlysatoren, Fructosanen und Ascorbinsäure (Vitamin C) (Pahlow 2015). Von den ätherischen Ölen ist das geruchlose Alliin eines der wichtigsten. Bei Kontakt mit Sauerstoff, zum Beispiel durch Verbiss der Pflanzen, wird das Alliin in das Diallyldisulfid Allicin umgewandelt, das dem Bärlauch seinen typischen Geruch verleiht und am Wildstandort herbivore Insekten vertreibt und antibakteriell gegen eindringende Keime in verletztes Gewebe wirkt.

Auf den Menschen angewendet mindert Allicin Blähungen und Krämpfe. Es regt den Appetit durch die Bildung von Magensaft an und hat einen günstigen Einfluss auf die Atemwege, Leber und Galle. Mit seinen antibakteriellen und fungiziden Eigenschaften wird es zur Eindämmung von Entzündungen und Pilzinfektionen verwendet (Bagiu et al. 2012). Auch seine Cholesterin und Blutdruck senkenden Eigenschaften sind mittlerweile gut dokumentiert, ebenso die gefäßerweiternde und blutverdünnende Wirkung, die eine verbesserten Durchblutung und Ernährung der Zellen hervorruft und somit Gefäßerkrankungen und Arteriosklerose entgegenwirkt (Reuter 1995 und Quellen darin). Als Antioxidanz wird Bärlauch in der Volkmedizin auch zur Frühjahrskur eingesetzt.

### 4. Botanik und Morphologie

Der Bärlauch erhielt seinen Namen *Allium ursinum* bereits von Carl von Linné (1753) und wurde später gemeinsam mit nahen Verwandten wie der Küchenzwiebel (*Allium cepa*) und dem Knoblauch (*Allium sativum*) zur Familie der Alliaceae (Liliengewächse) zusammengefasst (Dahlgren 1985). Als ausdauernde Zwiebelpflanze ist er ein Frühjahrsgeophyt mit vielen standortbedingten Ökotypen, die von dem hier beschriebenen Habitus in Bezug auf Blütenanzahl, Blatt- und Stängelgröße erheblich abweichen können (z.B. Błażewicz-Woźniak & Michowska 2011).

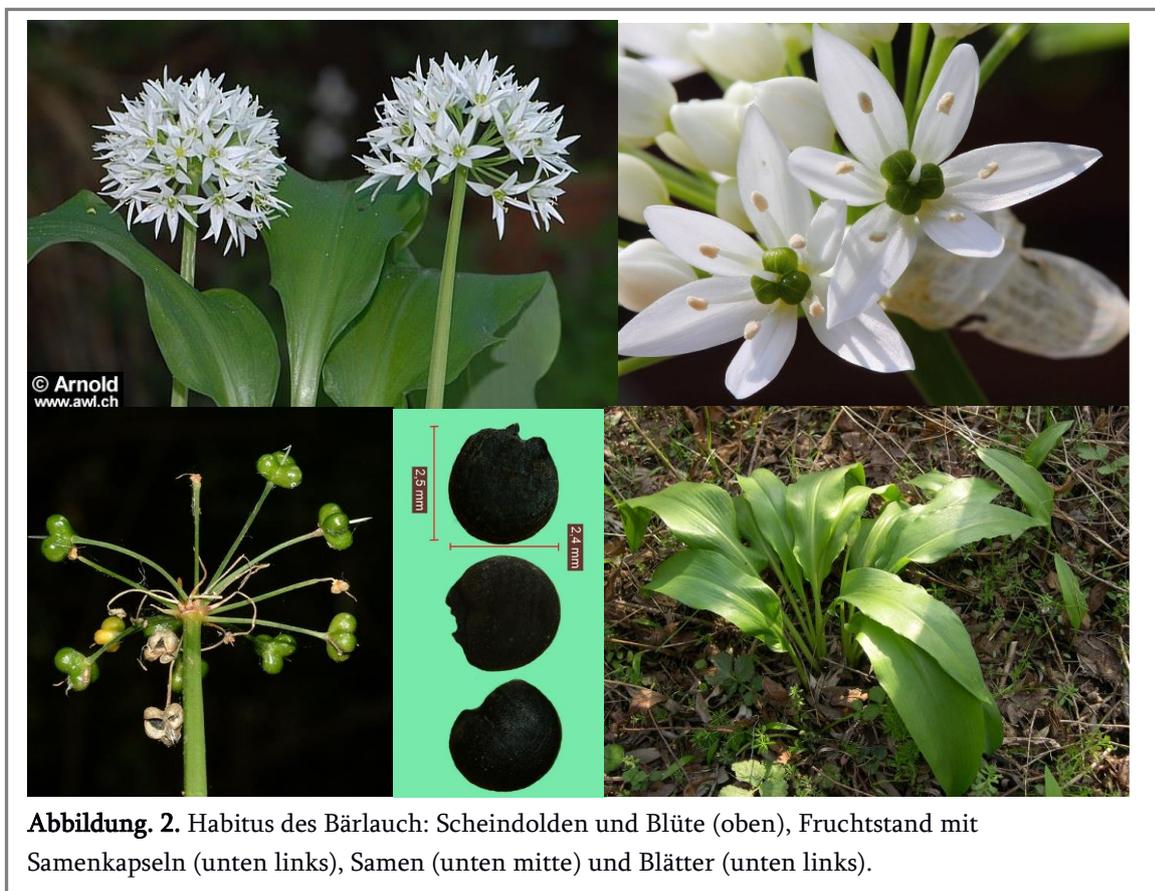
Charakteristisch für den Bärlauch ist natürlich sein Knoblauchgeruch, der beim Zerreiben der Blätter verströmt. Einer schlanken, länglichen 1.5-6 cm langen Zwiebel, die von durchsichtigen Hüllblättern umgeben ist, entspringen 2-3 lanzettliche, breit-ovale Laubblätter mit 5-20 cm langen, dreikantigen Blattstielen. Die Blattspreite mit ihren parallel verlaufenden Blattnerven ist relativ dünn, weich und glatt und in der Regel kürzer als der Stängel. Ihre matte Blattunterseite und eine mit einem leisen Knacken brechende Mittelrippe sind



Abb. 1. Zwiebeln des

wichtige Unterscheidungsmerkmale zum giftigen Maiglöckchen (Vgl. Kapitel 7.2). Der runde, hohle bis 50 cm lange Stängel endet in einer halbkugeligen Scheindolde mit 3-34 sternförmigen weißen Blüten. Die geschlossene Dolde ist von zwei bis drei Hüllblättern umgeben, die aber mit dem Erblühen rasch abfallen. Jede der zwittrigen Einzelblüte ist bis zu 2 cm breit und hat 6 zugespitzte Kronenblätter. Die 6 Staubblätter der zwittrigen Blüten sind etwa halb so lang wie die Blütenblätter und am Grund miteinander verwachsen. Das Gynoeceum (Fruchtstand) setzt sich aus 3 miteinander verwachsenen Fruchtblättern zusammen, so dass der Fruchtknoten tief dreifach gefurcht ist. Der Griffel endet in einer einfachen Narbe. Die Blüten werden von Hummeln, Bienen und anderen Insekten bestäubt.

Die Früchte sind dreiteilige Kapseln, mit je 2 Samenanlagen pro Kapsel. Damit bildet jede Blüte maximal 6 Samen aus. Auf die gesamte Pflanze mit maximal 34 Blüten kommen so theoretisch bis zu 204 Samen. Genauere Studien haben allerdings gezeigt, dass die durchschnittliche Anzahl Blüten pro Pflanze eher bei 12 liegt (Karpavience 2003), so dass sich daraus eine tatsächliche Anzahl von ca. 72 Samen pro Scheindolde ergibt. Berücksichtigt man allerdings die durchschnittliche Befruchtungsrate von nur 37 %, ergeben sich daraus maximal 27 Samen pro Pflanze (Eggert 1992). Auf einen ganzen Bestand an seinem Wildstandort berechnet, schwankt die in der Literatur angegebene Samenzahl zwischen 2.692 - 10.000 Samen m<sup>-2</sup> (Ernst 1979, Rychnovská & Bednář 1998),



**Abbildung 2.** Habitus des Bärlauch: Scheindolden und Blüte (oben), Fruchtknoten mit Samenkapseln (unten links), Samen (unten mitte) und Blätter (unten links).

was sicherlich auch von der Dichte des Bestandes abhängt. Die Samen reifen von Juni bis Juli aus und fallen mit dem Abknicken des Stängels direkt unter und neben der Pflanze zu Boden. Allerdings kann der Samenauswurf durch ungünstige, insbesondere kalte Witterungsbedingungen im Frühjahr und Sommer, hinausgezögert werden (Sobolewska 2015). In Laborexperimenten mit Samen von Naturstandorten konnten Diessenbacher (2007) und Heidrich (2007) unabhängigen voneinander Keimraten von 80 % messen.

Jeder Same wiegt 5-6 mg und ist damit für eine Ausbreitung durch den Wind zu schwer (Ernst 1979, Oborny et al. 2011). Über lange Strecken werden die Samen vielmehr durch Tiere und fließendes Wasser an neue, für die Entwicklung günstige Standorte transportiert (Eggert 1992). Myrmekochorie, d.h. eine Verbreitung über Ameisen könnte dabei eine besondere Rolle spielen, obwohl dies bisher in der Literatur noch heftig diskutiert wird. Die Samen besitzen sog. Elaiosomen (Ölkörper), die reich an Lipiden, Zucker aber auch Vitaminen, Stärke und Eiweiß sind (Bresinsky 1963) und somit für Ameisen eine wichtige Nahrungsquelle darstellen. Ameisen tragen die Samen in ihre Hügel, verzehren dort die Elaiosomen und schaffen anschließend die übrig gebliebenen Samen wieder nach draußen. Eine solche Verbreitungsart ist von vielen Pflanzenarten bekannt (z.B. Peters et al. 2003), wobei beim Bärlauch wohl die Rote Waldameise *Formica rufa* eine besondere Rolle zu spielen scheint (Sernander 1906).

## 5. Entwicklung & Vermehrung

Als mehrjährige Pflanze, kann Bärlauch 8 bis 10 Jahre alt werden (Ernst 1979). Jedes Jahr im zeitigen Frühjahr entwickeln sich aus den Zwiebeln neue Blätter und Blüten. Letztere bilden nach erfolgreicher Befruchtung Samen, worauf hin die oberirdischen Pflanzenteile welken und absterben. Die Zwiebeln überdauern die Zeit bis zum darauffolgenden Frühjahr geschützt unter dickem Laub im Boden. Vom Auskeimen der Samen bis hin zum endgültigen Absterben der Pflanze nach mehreren Jahren durchläuft der Bärlauch drei Entwicklungsstadien mit jeweils mehreren Zyklen aus Wachstumsphasen mit Blatt-, Blüten- und Zwiebelbildung und Phasen der Seneszens (d.h. der Welke). Aus dem Wissen über den Verlauf der Entwicklung des Bärlauchs lassen sich einige wichtige Anhaltspunkte für seine Inkulturnahme ableiten. Deshalb wird die Entwicklung vom Samenkorn zur adulten Pflanze und dessen Vermehrung im folgenden hier noch einmal zusammengefasst.

Die Samen selbst haben eine harte, schwarze Schale und, anders als bei den meisten anderen Pflanzen, entspringt aus dem Samen zuerst das Keimblatt, welches später die Wurzel und Samenanlagen aus der Schale Herausschiebt. Die Samen brauchen für ihre Keimung mehrere Phasen der Dormanz, die Diessenbacher (2007) wie folgt einteilt: (i) eine physiologische Dormanz unmittelbar nach der Samenreife, die durch hohe

Temperaturen im Sommer gebrochen wird; (ii) eine morphologische Dormanz, die durch kühle Temperaturen im Herbst gebrochen wird und die Keimung des Embryos anregt; und (iii) eine weitere physiologische Dormanz, die durch niedrige Temperaturen im Winter gebrochen wird. Deshalb ist eine entsprechende Stratifikation der Samen eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Aussaat (Vgl. Kapitel 8.2).

Nach der Keimung entwickelt sich aus dem Embryo ein Juvenilstadium, das zunächst nur ein kleines Laubblatt ausbildet. Aus dessen unterem Teil entsteht mit der ersten Seneszenz eine kleine Zwiebel als Verdickung der Blattbasis. Es dauert allerdings mehrere Jahre (3-6 am Naturstandort, 3-4 bei Kulturpflanzen) bis sich genug Nährstoffe in der Zwiebel angesammelt haben und die Pflanze das subadulte Stadium erreicht (Ernst 1979, Eggert 1992, Tremp 1996). Das subadulte Stadium zeichnet sich durch die Ausbildung eines zweiten Laubblattes aus, das kurz nach der Entfaltung des ersten Tragblattes erscheint und dessen Basis sich später wiederum zu einer Zwiebel verdickt. In diesem Alter bilden die Pflanzen auch sog. Zugwurzeln aus, die durch Kontraktionen die Zwiebel tief in den Boden ziehen und verankern (Ernst 1979, Eggert 1992, Sobolewska et al. 2015 und Quellen darin). Auf diese Weise reichen die Wurzeln nach etwa 10 Jahren bis in eine Tiefe von 30 cm hinab (Ellenberg 1988). Bei günstigen Standortbedingungen kann das Subadultstadium auch übersprungen werden (Füllekrug 1990), so dass sich die Pflanze direkt zum adulten Stadium weiterentwickelt, d.h. sie bildet dann auch einen Blütenstand aus und kann sich vermehren, sowohl generativ über Samen als auch vegetativ über Tochterzwiebeln.

Als adulte Pflanze kann der Bärlauch bei optimalen Bedingungen noch ein drittes Blatt ausbilden, an dessen Stängelbasis sich durch vegetative Vermehrung dann ebenfalls eine Zwiebel bildet. Mutter- und Tochterzwiebel teilen sich zunächst einen Zwiebelboden, trennen sich aber in der folgenden Vegetationsperiode voneinander. Aus diesen Tochterzwiebeln entwickeln sich in der Regel ab dem ersten Lebensjahr adulte Pflanzen, während Sämlinge ihre Entwicklung mit dem Juvenilstadium beginnen (Almstedt 2011 und Quellen darin). Züchtet man also einen Kulturbestand aus Saatgut heran, so muss man neben der Stratifikation auch bedenken, dass die Jungpflanzen während der ersten 3-4 Jahre, wenn überhaupt, nur sehr begrenzt beerntet werden können.

Mit einer Anzucht aus Zwiebeln kann man diese langen Wartezeiten weitestgehend überspringen. Allerdings durchlaufen die Zwiebeln, wie die Samen auch, eine Dormanz, wobei man hier nur zwischen einer Sommerdormanz und einer Winterdormanz unterscheidet. Die Sommerdormanz beginnt nach dem vollständigen Verwelken der oberirdischen Pflanzenteile (so im August) und wird gebrochen von hohen Sommertemperaturen. Daraufhin entwickeln sich an der Zwiebel die neuen Herbstwurzeln bevor die Pflanze in die Winterdormanz fällt, die bis zum Blattaustrieb im

nächsten Frühjahr anhält (Ernst 1979). Eine zeitlich genaue Abgrenzung der einzelnen Phasen ist schwierig und von den lokalen Standortbedingungen abhängig.

Über die Bedeutung der Vermehrung über Samen oder Zwiebeln und deren Eignung für eine Inkulturnahme gehen die Meinungen auseinander. So wird die vegetative Vermehrung oft als ineffizienter als die generative Vermehrung über Samen eingestuft, weil Bärlauch generell nur wenige Seitenzwiebeln bildet ([www.hortipendium.de](http://www.hortipendium.de)). Allerdings berichtet Füllekrug (1990), dass sich die Pflanzen vegetativ gut vermehren, wenn der Konkurrenzdruck, wie zum Beispiel am Rand eines Bestandes, gering ist. Diese Beobachtungen wurden mittlerweile von Almstedt (2011) im experimentellen Feldanbau bestätigt. Andererseits wird auch oft die Vermehrung über Samen als schwierig betrachtet, denn die meisten Samen keimen erst nach einer Ruhephase von 1 oder 2 Jahren (Ernst 1979, Eggert 1992), wobei hier aber wiederum keine Angaben zu Lagerung/Stratifizierung gemacht wurden, was aber ausschlaggebend für eine erfolgreiche Keimung ist (Almstedt 2011).

Erwähnenswert erscheint mir auch, dass eine vegetative Vermehrung immer genetisch identische Individuen (Klone) hervorbringt, während eine generative Vermehrung immer mit einer Rekombination der Gene einhergeht. Erst letztere ermöglicht eine Anpassung an veränderte Umweltbedingungen und die Erschließung neuer Lebensräume und ist somit auch für zukünftige, gezielte Züchtungen von entscheidender Bedeutung. Eine genaue Beschreibung neuester Erkenntnisse zum Brechen der Samen- und Zwiebeln-Dormanz und Wahl des Ausgangsmaterials für den kommerziellen Anbau finden sich auch in Kapitel 8.2.

## 6. Vorkommen und Standortbedingungen

Das geographische Verbreitungsgebiet des Bärlauchs erstreckt sich über weite Teile Europas und Asiens vom Tiefland bis in montane Regionen auf 1900 m Seehöhe. In Europa findet man Bärlauch vom Mittelmeer bis in die nördlichen Breiten (46 °N) Skandinaviens (Oborny et al. 2011). Von Mitteleuropa aus zieht sich sein Verbreitungsgebiet über den Kaukasus nach Sibirien bis zur Halbinsel Kamtschatka. In tieferen und mittleren Lagen Österreichs (Ausnahme Osttirol), der Schweiz und Norditalien ist Bärlauch häufig anzutreffen, wobei er im westlichen und südlichen Alpengebiet zum Teil als gefährdet eingestuft ist. Auch in Süd- und Mitteldeutschland ist der Bärlauch häufig, allerdings nimmt sein Bestand nach Norden hin rasch ab (Abb. 3).

In Europa gibt es zwei Unterarten, die sich sowohl in ihrem Habitus als auch ihrer Verbreitung unterscheiden: *Allium ursinum* ssp. *ursinum* und *Allium ursinum* ssp. *ucrainicum*. *Allium ursinum* *ursinum* hat einen rauen schuppigen, von Papillen überzogenen Stängel und kommt vor allem in West- und Zentraleuropa vor, während *A.*

*ursinum* ssp. *ucrainicum* einen glatten Stängel ohne Papillen hat und vorwiegend in Ost- und Südosteuropa anzutreffen ist. Zwischen diesen Verbreitungsgebieten gibt es zahlreiche Überschneidungen, so dass mehrere Mischformen existieren.

In Bezug auf ihren Standort jedoch haben beide Unterarten die gleichen Ansprüche. Sie benötigen leichte bis mittelschwere, tiefgründige Böden, die gut mit Nährstoffen, Humus und Feuchtigkeit versorgt, aber dennoch durchlässig sind. Obwohl ein schattiger bis halbschattiger Standort mit hoher Luftfeuchtigkeit ideal ist, findet man Bärlauch auch an relativ trockenen Standorten. Allerdings machen sowohl anhaltende Staunässe als auch Trockenheit den Pflanzen den Garaus.

Bärlauch treibt an natürlichen Standorten früh im Jahr (ab Februar) aus. Dort nimmt die Beschattung im Laufe des Frühjahrs durch das sich ausbildende Blätterdach der Baumkronen stetig zu, so dass sich die Intensität des einfallenden Sonnenlichtes in der bodennahen Krautschicht von 60-100% zu Beginn der Vegetationsperiode auf etwa 2% im Frühsommer reduziert (Almstedt 2011). Nichtsdestotrotz hat Bärlauch einen relativ großen Toleranzbereich in Hinblick auf die Lichtverfügbarkeit. Gerade im zeitigen Frühjahr, wenn die Pflanzen Blattmasse aufbauen und Reservestoffe in für die Zwiebeln bilden sind hohe Lichtintensitäten sehr wichtig (Almstedt 2011). Vor allem für den Wiederaustrieb in der nächsten Vegetationsperiode sind diese Reservestoffe unabdingbar und ermöglichen das Überleben der mehrjährigen Pflanze.

Natürliche Standorte des Bärlauchs sind daher insbesondere Auenwälder, Laubwälder und Mischwälder mit Hainbuchen, Buchen, Eschen, Ahorn, Ulmen und Eichen. Als Differentialart zeigt Bärlauch nährstoffreiche und kalkhaltige Böden an und ist kennzeichnend für Mullbuchenwäldern wie *Herdelymo-Fagetum* (Waldgersten-Buchenwald) und *Galio oderati-Fagetum* (Waldmeister-Buchenwald) (Ellenberg 1986, Sobolewska et al. 2015). Er bildet entweder kleine, locker verteilte Gruppen oder dichte Teppiche, die sich dann oft über den gesamten Waldboden ausbreiten und auf mehrere zehn Hektar anwachsen (z.B. Djurdjevic 2004).

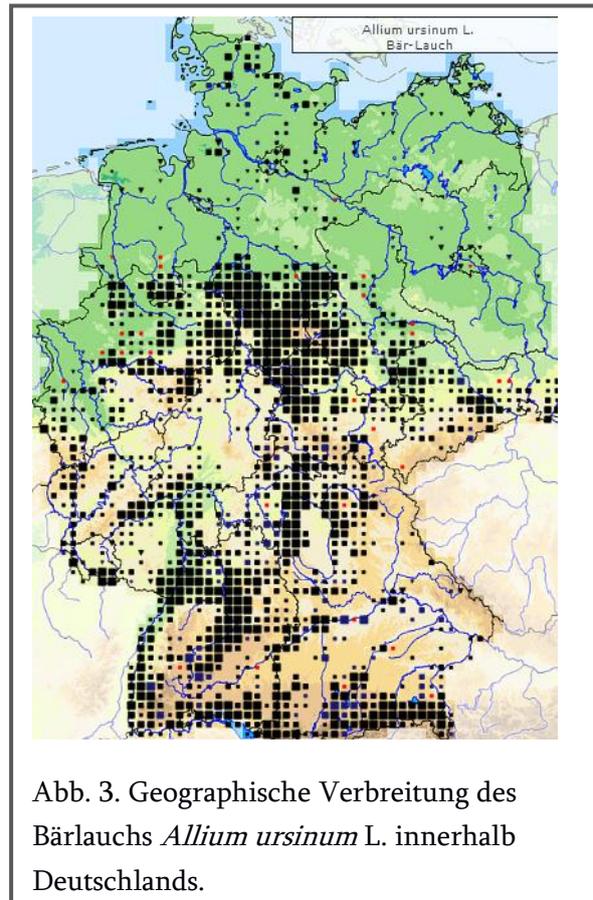


Abb. 3. Geographische Verbreitung des Bärlauchs *Allium ursinum* L. innerhalb Deutschlands.

Solch eine flächendeckende Besiedlung beruht auf zwei besonderen Eigenschaften des Bärlauchs. So vermeidet er nicht nur Konkurrenten durch schnelles und kräftiges Wachstum im zeitigen Frühjahr sondern besitzt auch stark allelopathische Eigenschaften, d.h. er sondert Verbindungen ab, die anderer Pflanzen mit gleichen Standortbedingungen in ihrem Wachstum hemmen. Bärlauch bildet in seinen Blättern und Wurzeln mehrere verschiedene phenolische Verbindungen die entweder ins Erdreich oder als leicht flüchtige Bestandteile über die Blätter abgegeben werden (Djurdjevic 2004). Der daraus resultierende hohe Phenolgehalt im Boden und der Luft führt dazu, dass Sämlinge anderer Arten verkümmern und absterben oder dass deren Samen gar nicht erst aufgehen.

Experimente von Djurdjevic und Kollegen (2004) mit Kopfsalat (*Lactuca sativa*), Garten-Fuschschwanz (*Amaranthus caudatus*) und Saatweizen (*Triticum aestivum*) haben zum Beispiel gezeigt, dass die Keimblätter und Keimwurzeln dieser Sämlinge verkümmern, wenn man sie in ein von Bärlauch mit Phenolen angereichertes Substrat pflanzt. So waren die Keimblätter und Keimwurzeln 51 bzw. 69 % kürzer als jene der Kontrollgruppe in einem phenolfreien Substrat. Von den Sämlingen waren binnen weniger Tage nahezu alle abgestorben und nicht einmal 1% der Samen, die man auf phenolhaltigem Substrat ausgebracht hatte, keimten. Diese starke allelopathische Wirkung ist es, die es dem Bärlauch ermöglicht an geeigneten Standorten solch riesige, dichte Beständen zu bilden. Für einen Feldanbau sollte man das in Bezug auf das Ausbringen von Folge- und Zwischenkulturen entsprechend berücksichtigen. Konkrete landwirtschaftliche Studien zu diesem Thema gibt es meines Wissens für den Bärlauch aber noch nicht, obwohl dafür sicher auch Kenntnisse aus dem Anbau seiner nahen Verwandten (Zwiebel, Knoblauch) erste Anhaltspunkte liefern könnten.

## 7. Kommerzielle Nutzung von Wildbeständen

In Regionen mit großen Beständen ist das Sammeln in der Natur sicherlich weniger beschwerlich und lukrativer als der Anbau. In anderen Regionen, wie weiten Teilen Norddeutschlands, ist Bärlauch relativ selten und als gefährdet eingestuft, so dass der Anbau auf geeigneten Feldern nachhaltiger ist. In jedem Fall sind beim Ernten von Wildbeständen, sowohl für den Eigenbedarf als auch für eine kommerzielle Nutzung, einige grundsätzliche Dinge in Hinblick auf geltendes Gesetz und gesundheitliche Risiken wie Parasitenbefall & Verwechslungen mit Giftpflanzen zu beachten.

### 7.1. Gesetzliche Regelungen und empfohlene Praxis

In Deutschland ist die Ernte von Wildpflanzen durch das Bundesnaturschutzgesetz (Kapitel 5, § 39) geregelt. Demnach ist es nach Absatz 1, Nr. 2 & 3 verboten „wild lebende

Pflanzen ohne vernünftigen Grund von ihrem Standort zu entnehmen (...), ihre Bestände niederzuschlagen (...)“ und deren „Lebensstätten (...) zu beeinträchtigen oder zu zerstören.“

Ferner heißt es in Absatz 3 und 4:

- „Jeder darf abweichend von [den oben genannten Absätzen] wild lebende Blumen, Gräser, Farne, Moose, Flechten, Früchte, Pilze, Tee- und Heilkräuter sowie Zweige wild lebender Pflanzen aus der Natur **an Stellen, die keinem Betretungsverbot unterliegen**, in geringen Mengen für den persönlichen Bedarf **pfleglich** entnehmen und sich aneignen.“
- „Das gewerbsmäßige Entnehmen, Be- oder Verarbeiten wild lebender Pflanzen bedarf (...) der Genehmigung der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörde. Die Genehmigung ist zu erteilen, wenn der Bestand der betreffenden Art am Ort der Entnahme nicht gefährdet und der Naturhaushalt nicht erheblich beeinträchtigt werden. Die Entnahme hat pfleglich zu erfolgen. Bei der Entscheidung über Entnahmen zu Zwecken der Produktion regionalen Saatguts sind die günstigen Auswirkungen auf die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu berücksichtigen.“

Im Klartext bedeutet das also, dass eine Ernte in Naturschutzgebieten grundsätzlich verboten ist. Außerhalb von Naturschutzgebieten darf für den Eigenbedarf geerntet werden. Jede kommerzielle Nutzung bedarf einer behördlichen Genehmigung, die in Deutschland in der Regel von den entsprechenden Forst- und Umweltämtern ohne großen Aufwand erteilt wird.

Zu beachten ist außerdem, dass Bärlauch in einigen Regionen Europas unter Naturschutz steht. So ist er in Schleswig-Holstein zum Beispiel in der Roten Liste als „potenziell gefährdet“ (Kategorie 4) eingestuft, in Brandenburg und Hamburg hingegen als „vom Aussterben bedroht“ (Kategorie 1), in anderen Bundesländern wiederum wird er in der Roten Liste gar nicht aufgeführt (Bayern, Baden-Württemberg). In Ländern, die ihn auf der Roten Liste führen, ist das Ernten von wildwachsendem Bärlauch also verboten ungeachtet dessen ob er in einem Naturschutzgebiet wächst oder nicht.

In jedem Fall ist beim Sammeln von Wildpflanzen darauf zu achten, dass die Bestände nachhaltig beerntet werden, d.h. die Ernte sollte erst zum balsamischen Zeitpunkt (kurz vor dem Aufblühen) oder danach erfolgen, damit die Pflanze genügend Reservestoffe in ihren Zwiebeln einlagern kann, um im Folgejahr wieder austreiben zu können (siehe auch Kapitel 6 und 8.6). Zwiebeln sollten generell nicht entnommen werden.

Auch einige potentielle Gesundheitsrisiken für den Verbraucher muss man als kommerzieller Sammler im Auge behalten. Das betrifft besonders Regionen mit einer

weiten Verbreitung des Fuchsbandwurms und eine unbeabsichtigte Untermischungen von Giftpflanzen. In jedem Fall ist der Erzeuger, sprich der Sammler, für die Unbedenklichkeit und Qualität des gesammelten Ernteguts verantwortlich und kann im Schadensfall für Mängel belangt werden. Entsprechende Risikobewertungen und Gegenmaßnahmen sollten also auch beim Sammeln von Wildpflanzen in einen HACCP-Plan<sup>1</sup> mit aufgenommen werden. Obwohl eine Infektion mit dem Fuchsbandwurm nach wie vor eine seltene Erkrankung ist, sind besonders Regionen Süddeutschlands (Schwäbische Alb, Südbayern) und der Schweiz betroffen (Kern et al. 2003, Schweiger 2007). Mit giftige Doppelgängern des Bärlauchs ist dagegen immer zu rechnen und entsprechende Sorgfalt ist nötig, um Verwechslungen auszuschließen.

## 7.2. Verwechslung mit Giftpflanzen

Ungeübte Sammler könnten Bärlauch mit dem giftigen Maiglöckchen (*Convallaria majalis*) und der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) verwechseln. Alle drei Pflanzen können am selben Standort vorkommen, wobei man Maiglöckchen, wie den Bärlauch auch, vor allen in Wäldern findet. Die Herbstzeitlose wächst vermehrt auf Wiesen und Weiden, so dass man sie häufig, aber eben nicht immer, meiden kann. Das Maiglöckchen enthält herzwirksame Glykoside, die bei einer Überdosierung unter anderem Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, und Herzrhythmusstörungen hervorrufen.

Die Herbstzeitlose hingegen enthält das Alkaloid Colchicin und ist tödlich giftig. Bereits der Verzehr von 50 g (ca. 20-30 Blättern) kann zum Tod führen. Oft tauchen Beschwerden erst Stunden nach dem Verzehr auf. Dann sind die Wirkstoffe schon in die Blutbahn gelangt und erste Hilfe Maßnahmen müssen schnellstens anlaufen. Symptome sind heftige Übelkeit und Erbrechen, die auch nach mehrmaligem Übergeben nicht nachlassen. Betroffene klagen über großen Durst und kolikartige Durchfälle. Mit weiterem Fortschreiten der Vergiftung verringern sich der Puls, steigt dann aber rasant an bis er nicht mehr messbar ist. Die Nasenspitze und Lippen laufen blau an, die Gesichtsfarbe verblasst, die Haut bildet einen klebrigen Schleim und nach mehreren Krämpfen kommt es zu Lähmungserscheinungen (Pahlow 2015). Immer wieder warnen Ärzte immer wieder vor Vergiftungen mit der Herbstzeitlose (z. B. Sundov et al. 2005, Galland-Decker et al. 2016). Diese akuten Vergiftungserscheinungen machen eine exakte und sichere Bestimmung des Bärlauchs und seiner giftigen Doppelgänger unabdingbar!

Ein typisches Erkennungsmerkmal des Bärlauchs ist sein Geruch nach Knoblauch beim Zerreiben der Blätter zwischen den Fingern. Hat man allerdings schon mehrere Blätter

1 HACCP steht für Hazard Analysis and Critical Control Points, d.h. *Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte* gemäß der Lebensmittelhygiene-Verordnung von 1998 und der EG Verordnung 852/2004.

gesammelt und haben die eigenen Hände den Geruch angenommen, kann man die geruchlosen Blätter der giftigen Doppelgänger dennoch für Bärlauch halten. Deshalb sollte man sich nicht nur auf den Geruch der Pflanzen verlassen, sondern auch immer visuelle Merkmale zur Bestimmung hinzuziehen.

Die beiden Blätter des Bärlauchs sind lang gestielt und kommen einzeln aus dem Boden. Sie sind recht weich und dünn und haben eine markante Mittelrippe auf der Blattunterseite, die mit einem leisen Knacken bricht. Die Blattstiele haben einen dreieckigen Querschnitt und die Blattunterseite ist matt und nicht, wie beim Maiglöckchen, glänzend (Abb. 4). Letzteres hat kräftige, derbe Blätter, die im jungen Stadium entlang der Längsachse aufgerollt sind. Die Mittelrippe ist weniger deutlich ausgeprägt als die des Bärlauchs und die Blattunterseite glänzt. Die Laubblätter (meist 2-3) entspringen alle aus einem oberirdischem „Stängel“, der vom Blattgrund der Blättern fest umschlossen ist. Zudem ist der Stängel von dunklen Niederblättern unterhalb der Blattansatzstellen umhüllt. Auch die Herbstzeitlose bringt mehrere (meist 3-4) Blätter hervor, die dem Stängel entspringen und ihn mit dem Blattgrund umhüllen. In der Mitte der Blattrosette der Herbstzeitlose befindet sich meist eine Samenkapsel, die Frucht der aus der im Herbst des Vorjahres entstandenen Blüte.

Die sternförmigen Blüten des Bärlauchs bilden eine halbkugelige Dolde, die auf einem runden, glatten Stängel sitzt, der die Laubblätter deutlich überragt. Im geschlossenen Zustand ist der Blütenstand von pergamentartigen Hüllblättern umschlossen, die aber mit dem Erblühen im April bis Juni bald abfallen. Die Blüten des Maiglöckchens sind becherförmig und hängen in Trauben am Blütenstand. Letzterer hat einen kantigen Stängel. Die Blüten öffnen sich von Mai bis Juni. Die Herbstzeitlose hat im Frühjahr keine Blüte. Die erscheint erst im Herbst.



**Abb. 4.** Giftige Doppelgänger des Bärlauchs. Links Blätter des Maiglöckchens (oben), der Herbstzeitlose (mitte) und des Bärlauchs (unten). Rechts gesamter Habitus.

## 8. Kulturanleitung

### 8.1. Ansprüche an den Standort

Bärlauch braucht leichte bis mittelschwere Böden, d.h. mittel und stark lehmiger Sand, sandiger Schluff und Lehm oder toniger Schluff. Der Humusgehalt sollte bei 5-15% liegen mit einem pH-Wert von 5.5-7.5. Saure Böden mit  $\text{pH} < 5$  verträgt er nicht.

Für einen ökologisch nachhaltigen Anbau wird eine Erhaltungsdüngung der Stufe C angestrebt. Dabei ist anorganischer Stickstoff (N) in Form von Nitrat die wichtigste Nährstoffkomponente. Der Bedarf richtet sich nach der Anzahl der Pflanzen pro Flächeneinheit, der Kulturdauer und dem zu erwartenden Ertrag. Bei einem Besatz von 1.200.000 Pflanzen  $\text{ha}^{-1}$  ermittelte Almstedt (2011) eine optimale N-Zufuhr von 100 kg  $\text{ha}^{-1}$  (= 10 g N  $\text{m}^{-2}$ ). Damit kann Bärlauch zu den Mittelzehrern gezählt werden kann. Eine N-Düngung darüber hinaus sollte vermieden werden, da sie die Einlagerung von Reservestoffen in den Zwiebeln und die Zwiebelbildung an sich verzögert (Moorby 1975). Ein Nährstoffdefizit führt ebenfalls zu einer verzögerten Pflanzenentwicklung. Rhizinusschrot oder gut getrockneter Hühnermist sind gute und für die biologische Landwirtschaft zugelassene N-Lieferanten mit einem ausgeglichenen Verhältnis an Kohlenstoff zu Stickstoff und anderen Nährstoffen.

Feldanbauexperimente von Almstedt (2011) haben gezeigt das eine Beschattung mit über Spanneisen ausgebrachten luft und wasserdurchlässigen Folietunneln (40-50 cm hoch) die Blattbiomasse im Vergleich zu unbeschatteten Beeten um bis zu 63% steigern. Eine Reduzierung der Lichtintensität um etwa 75 % mit Aluminium beschichteten Netzen aus dem Gewächshausbedarf oder Vlies der Stärke 35 g  $\text{m}^{-2}$  (z. B. der Firma Covertan, Biesheim, Deutschland) brachten die höchsten Erträge und Pflanzen mit besonders dunklem (weil mit Chlorophyll angereichertem) Laub. Ein positiver Nebeneffekt der Folien ist eine Erhöhung der Temperatur v. a. bei kalter Witterung, d.h. im Frühjahr wenn die Zwiebeln austreiben, die jungen Blätter die Oberfläche durchbrechen und Gefahr durch Erfrieren durch Nacht- und Spätfröste besteht.

### 8.2. Jungpflanzenanzucht

Für die Erfolgreiche Etablierung eines Bärlauchbestandes bedarf es geeigneten Pflanzmaterials. Im Handel werden sowohl Zwiebeln, Saatgut und Pflanzen angeboten. Am einfachsten ist das *Ausbringen von Pflanzen*, die man mittlerweile in vielen Gärtnereien als Topfware erhält. Bei Preisen von 2,60 bis 3,90 pro Topf, ist diese Methode allerdings mit einem kaum zu vertretendem finanziellen Aufwand verbunden.

Wirtschaftlicher ist das *Setzen von Zwiebeln*. Letztere stammen in der Regel aus osteuropäischen, meist zertifizierten Wildsammlungen. Allerdings sollte man sich im Vorfeld erkundigen ob eine entsprechende Zertifizierung vorliegt, um einem Raubbau an

natürlichen Standorten vorzubeugen. Die Zwiebeln werden von September bis Oktober geerntet und sind nur ein paar Wochen haltbar, d.h. zwischen der Ernte und dem Setzen sollten nicht mehr als 1-2 Wochen liegen (persönliche Kommunikation Mitarbeiter Hild Samen GmbH, Neckar, Deutschland). Große Mengen an Zwiebeln (>1000) sollte man spätestens 4-6 Wochen vor dem gewünschten Liefertermin bestellen, weil die Händler nur nach entsprechender Bestellung importieren. Bedingt durch ihre geringe Lagerfähigkeit sollten die Zwiebeln sofort nach der Lieferung gesetzt werden. Dafür müssen die Beetvorbereitungen bis zum Liefertag abgeschlossen sein.

Zu bedenken ist außerdem, dass man vor dem Austrieb der Zwiebeln die vorhandene Dormanz brechen muss. Pflanzte man die Zwiebeln ins Freiland, übernimmt diese Aufgabe die Natur mit ihrem Jahreszeitenrhythmus. Produziert man Topfware im Gewächshaus muss man die Zwiebeln stratifizieren. Eine Temperatur von etwa 18 °C für 20 Tage gefolgt von einem 90 tägigem 4 °C Kältereiz bringt dabei die besten Erfolge im Austrieb (Almstedt 2011). Außerdem regt ein langer Kältereiz die vegetative Vermehrung der Pflanzen an und steigert so die Bildung von Tochterzwiebeln um bis zu 26%.

Der Vorteil der Verwendung von Zwiebeln ist, dass daraus im nächsten Frühjahr schon adulte Pflanzen entstehen, die beerntet werden können und, bei entsprechender Stratifizierung und ausreichendem Pflanzabstand schon Tochterzwiebeln bilden (Vgl. Kapitel 8.3). Allerdings kann das Alter der Zwiebeln aus Wildsammlungen recht unterschiedlich sein, so dass der Bestand in Hinblick auf das Alter der Pflanzen recht heterogen ist, was sich auch auf die daraus resultierenden Nutzungsdauer des Bestandes auswirkt. Früher oder später können also mehr oder weniger große Lücken entstehen, die sich aber durch Neupflanzungen oder Aussaat wieder schließen lassen. Die Zwiebeln sind zudem mit Preisen von 8-14 cent / Zwiebel recht teuer.

**Saatgut** bekommt man ebenfalls im Handel, allerdings sollte man hier wirklich gut recherchieren und Preise vergleichen, denn die Unterschiede sind enorm. Die Tausendkornmasse liegt bei 6 g. Eine Anzucht aus Saatgut stellt an den Landwirt drei große Herausforderungen: (i) Hochwertiges und einheitliches Saatgut ist in großen Mengen oft nicht leicht zu bekommen, (ii) Die Jungpflanzen brauchen 3-4 Jahre bis sie voll entwickelt sind und beerntet werden können und (iii) oft sind die Lagerbedingungen des Saatguts völlig unbekannt. Allerdings sind gerade die Temperaturen im Lager und eine entsprechende Stratifizierung entscheidend für das Brechen der drei (!) Dormanzphasen und eine erfolgreiche Keimung (Vgl. Kapitel 5). Hat man Zugang zu natürlichen Bärlauchstandorten, ist zu empfehlen, diesjähriges (!) Saatgut (am besten mitsamt Blütenstand) zu sammeln und es dann, wie von Ernst (1979) and Almstedt (2011) experimentell ermittelt, zum Keimen zu bringen.

Gesammelte Blütenstände müssen erst vollständig getrocknet werden. Das geht am besten bei Raumtemperatur. Nach etwa 6 Tagen kann man die Blütenstände dreschen und die

Samen sortieren. Man sollte nur Samen >1.8 mm verwenden. Anschließend legt man die Samen bei 26 °C für sieben Tage in destilliertes Wasser, wäscht sie dann mit Leitungswasser ab und lässt die Samenoberfläche abtrocknen. Dieses Einweichen hat zwar keinen Einfluss auf die Keimfähigkeit, verhindert aber einen übermäßigen Pilzbefall des Saatgutes während der anschließenden Stratifizierungsphasen. Für die erste Stratifizierung werden die Samen auf feuchtem Papier in einer Keimschale mit Deckel ausgebracht und im Dunkeln für 90 – 120 Tage bei 20 °C inkubiert. Anschließend sät man die Samen in Saatschalen aus und bedeckt sie dünn mit Erde. Daran an schließt sich eine zweite Stratifizierung bei 10 °C für 20-40 Tage (z. B. in einem haushaltsüblichen Kühlschrank). Verdunstendes Wasser sollte immer ersetzt werden. Bei anschließender Inkubation an einem hellen Standort bei 10-15 °C brechen die Samen auf und keimen. Will man die Jungpflanzen zum Beispiel Ende März ausbringen, muss mit der Stratifizierung also mindestens 5 Monate vorher, d.h. im Oktober, begonnen werden.

Hat man keine Möglichkeit der Stratifizierung, sollte man die Samen sofort nach der Trocknung und Sortierung im Feld ausbringen und der Natur ihren Lauf lassen. Am Wildstandort würden die Samen auch nur auf den Boden fallen und den Sommer und Winter über die entsprechenden Dormanzphasen durchlaufen. Allerdings sind die Stratifizierungsbedingungen im Freiland direkt witterungsabhängig und schlecht kontrollierbar und daher die Keimrate wahrscheinlich geringer. Wichtig ist bei Inkulturnahme eine Imitation der jahreszeitlich bedingten Veränderungen am Naturstandort, denn nur so

- erzeugt man relativ einfach und zuverlässig hochwertiges Saat- und Pflanzgut
- eine hohe Keimrate (von 80%) und
- stimuliert das Wachstum der Jungpflanzen.

## **8.2. Pflanzung**

Das Substrat sollte fein krümelig sein. (Jung-)Pflanzen kann man händisch oder mit einer Bänderpflanzmaschine ausbringen. Die besten Ergebnisse in Bezug auf die Ausbildung von Blattmasse und Tochterzwiebeln erzielte Almstedt (2011) mit einem Reihenabstand von 60 cm und einem Abstand in der Reihe von 13 cm. Diese Abstände führten dazu, dass sich im Vergleich zu Beständen mit kleineren Abständen die durchschnittliche Blattanzahl pro Pflanze von Jahr zu Jahr verdoppelte. So waren es im Pflanzjahr durchschnittlich 1,5 Blätter, im Folgejahr 3,2 und im dritten Standjahr 5,5 Blätter pro Pflanze. Ähnliche Beobachtungen gibt es auch von Wildstandorten, wo die Anzahl der Blätter am Rand des Bestandes größer war als weiter drinnen (Füllenkrug 1990). Aus diesen Ergebnissen kann man außerdem schließen, dass man die Pflanzen und Zwiebeln eher einzeln oder in Zweiergruppen, als wie in der Literatur oft angegeben, in Dreier- oder Vierergruppen setzten sollte. Sowohl Pflanzen als auch Zwiebeln sollten so gesetzt

werden, dass der obere Rand der Zwiebel mit 5-6 cm Erde bedeckt ist. Saatgut sollte man nur 2-3 cm mit Erde bedecken.

#### 8.4. Pflege

Bärlauch braucht viel Feuchtigkeit. Deshalb sollte während der frostfreien Monate regelmäßig gewässert werden (auch nach der Seneszens im Sommer und Herbst noch).

Bärlauch an sich ist bei uns winterhart, aber die jungen Blätter, die sich oft schon im Februar aus dem Boden schieben, sind frostempfindlich. Eine dicke im Herbst ausgebrachte Laubschicht verhindert Frostschäden und unterdrückt potentielle Beikräuter. Eine Alternative zur Laubschicht kann auch ein wie oben beschriebener Folietunnel sein. Die Regulierung von Beikräutern erfolgt auf Grund der Tunnelkonstruktion händisch mit einer Hacke vor ausbringen der Folie, nach der Seneszenz der Pflanzen und, je nach Bedarf während der Wachstumsperiode, was aber mit erheblichen Arbeitsaufwand durch das Entfernen der Folien verbunden ist. Ist kein Folietunnel vorhanden eignet sich für kleine Flächen auch eine Radhacke.

#### 8.5. Pflanzenschutz

Mäuse sind die häufigste Ursache für Schäden an den Pflanzen. Sie haben es auf die Zwiebeln abgesehen. Selten ist ein Befall mit Rostpilzen der Gattung *Melampsora* (z.B. *M. allii-fragilis*, *M. allii-populina*, *M. salicis-albae*) und der Art *Puccinia sessilis*.

#### 8.6. Ernte und Ertrag

Vor allem aus den Experimenten von Almstedt (2011) lassen sich die folgenden Richtlinien für einen nachhaltigen und langfristigen Anbau und Ernte ableiten.

- Der balsamische Zeitraum ist kurz vor dem Öffnen der Blüten (April bis Ende Mai) erreicht. Dann ist der Wirkstoffgehalt am höchsten. Davor sollten die Pflanzen nicht beerntet werden, weil vor Ausbildung der Infloreszenz der überwiegende Teil der Nährstoffe in der Zwiebel einlagert wird. Ein zu frühes Ernten schwächt die Pflanze und beeinträchtigt das Wachstum im Folgejahr.
- Für kommerzielle Zwecke ist eine Ernte nach vollem Erblühen der Infloreszenzen zu empfehlen, weil dann die Blattmasse am höchsten ist.
- Man erntet nicht das gesamte Blatt mit Blattspreite und Blattstiel, sondern schneidet von der Blattspreite nur die oberen Dreiviertel ab. Auf diese Weise können alle Blätter einer Pflanze geerntet werden ohne dass der Austrieb im Folgejahre beeinträchtigt wird. Die Auffassung Tremps (1996), dass immer nur ein Blatt geerntet werden soll, konnte von Almstedt (2011) widerlegt werden.
- Der Schnitt muss sauber erfolgen mit einer Schere oder auch maschinell wie die Ernte von Baby-Spinat.

Bei einer Beschattung mit 35 g m<sup>2</sup> Vlies kann man eine durchschnittliche Frischblattmasse von 2,8 g Blatt<sup>-1</sup> erwarten. Ohne Beschattung liegt das Frischgewicht voll ausgewachsener Blätter bei ca. 1 g Blatt<sup>-1</sup>. Das Erntegut sollte möglichst schnell auf 2-10 °C abgekühlt und bei hoher Luftfeuchte gelagert werden. Verkauft wird Bärlauch in kleinen Bündeln und Schalen von 20 – 50 g oder lose als „Großgebinde“. Die Preise sind mit 5-12 EUR kg<sup>-1</sup> frische Blätter recht variabel.

## 9. Wirtschaftlichkeitsberechnung

### 9.1. Hofportrait

Der Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen soll im Sommer 2017 auf gepachteten Flächen des Ökohofes Engler im brandenburgischen Serwest, 80 km nordöstlich von Berlin beginnen (<http://www.oekohof-engler.de/>). Serwest gehört als eine von sieben Ortschaften zur Gemeinde Chorin im Landkreis Barnim und liegt mitten im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Das 1990 gegründete Biosphärenreservat ist mittlerweile eine UNESCO-Welterbestätte mit einer eindrucksvollen Kulturlandschaft, die vielen, vom Aussterben bedrohten Tier- und Pflanzenarten Lebensraum bietet. Mit seinen fast 130.000 ha ist es eines der größten Schutzgebiete Deutschlands, in dem seltene Vögel wie Adler, Kraniche und Schwarzstörche aber auch Säuger wie Biber und Fischotter leben. Als eine der am dünnsten besiedelten Regionen ist diese, seit vielen Generationen vom Menschen genutzte Landschaft, immer noch geprägt von fast 250 Seen, zahlreichen Mooren und weitläufigen Äckern und Wiesen.

Das Reservat Schorfheide-Chorin ist weit über seine Grenzen hinweg für seine hochwertigen landwirtschaftlichen Produkte bekannt. Maßgeblich dazu beigetragen haben unter anderem das in unmittelbarer Nachbarschaft zu Serwest gelegene Ökodorf Brodowin, das mit 1200 ha das größte geschlossene Bioanbaugelände Europas ist. Der Brodowiner Demeterhof beliefert über sein Ökokorb-Abonnement zahlreiche Haushalte Berlins und des Umlandes mit frischem Obst, Gemüse und Molkereiprodukten. Das Ökodorf mit seinem Hofladen, das aus dem Jahr 1273 stammende Zisterzienserkloster Chorin mit seinem vielfältigen kulturellen Angebot und ein umfangreiches Netz an Rad- und Wanderwegen ziehen unzählige Großstädter und Touristen aus ganz Deutschland und Europa an.

Der nach Bioland-Richtlinien bewirtschafteten Ökohof Engler ist ein Familienunternehmen, das derzeit von Kornelia und Lutz Engler (meiner Mutter und ihrem Mann) im Nebenerwerb geführt wird. Seit 2004 werden dort ca. 800 Legehennen gehalten, welche die Haupteinnahmequelle des Hofes bilden. Dazu kommen 3-4 mal jährlich 200 Hähnchen, 140 Weihnachtsenten und einige Gänse. Neben den Eiern und

dem Geflügel gehen auch Obst und Beeren einer kleinen Streuobstwiese und kleine Mengen Gemüse in den Verkauf. Im Frühjahr 2014 wurde ein 800 m<sup>2</sup> großer Bibelgarten eröffnet, in dem etwa 90 verschiedene „Bibelpflanzen“ vorgestellt werden. Im letzten Jahr besuchten bereits 100 Gäste den Garten. In Zusammenarbeit mit dem benachbarten Kloster Chorin wird derzeit ein Klostergarten mit traditionellen Heilpflanzen angelegt, der Pfingsten 2016 seine Tore öffnet. Für das Jahr 2016 werden bis zu 300 Besucher erwartet. Des weiteren stehen Gästen des Hofes Übernachtungsmöglichkeiten in Form mehrerer Wohnmobilstellplätze zur Verfügung. Ein kleines Hofcafé für Besucher der Gärten und Wochenendgäste befindet sich im Bau und soll zum Sommer 2017 in Betrieb gehen.

Ein Fläche von knapp 1,2 ha sind derzeit unbewirtschaftet, weil für eine Ausweitung des Feldanbaus die personellen und technischen Ressourcen fehlen. Diese Fläche wird E. Lawrenz ab 2017 von ihren Eltern pachten, um dort ihr eigenes Unternehmen gründen. Letzteres soll das bereits bestehende Gesamtkonzept ergänzen. Geplant sind in erster Linie der Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen und eine kleine Imkerei. E. Lawrenz ermöglicht die Gründung dieses Unternehmens zum einen die berufsbedingte Beendigung ihres elfjährigen Auslandsaufenthaltes und zum anderen eine beruflichen Veränderung weg von der biologischen Grundlagenforschung in angewandte, landwirtschaftliche Arbeit und Forschung. Das Unternehmen soll schrittweise aufgebaut und die ersten Jahre im Nebenerwerb geführt werden.

E. Lawrenz erarbeitet derzeit das Konzept für den Kräuter und Heilpflanzenanbau. Neben den Ackerflächen steht ihr auch ein alter 180 m<sup>2</sup> großer Stall zur Verfügung, der in Betriebsräume für die Trocknung und Veredelung der Kräuter zu Gewürz- und Kräutermischungen, Aufgüssen und Kräutersalzen umgebaut werden soll. Bis dieser Umbau im Jahr 2020 abgeschlossen ist, sollen Kräuter für den Verkauf als Frischware angebaut werden, d.h. in Töpfen, geschnitten oder als Feinfrostprodukte. Der Anbau soll in Absprache mit entsprechenden Kunden in Form von Anbau-Kooperationen erfolgen. Potentielle Kunden sind bereits existierende Kunden des Ökohofes Engler, zu denen sowohl Privatpersonen und Hofgäste als auch Bio-Märkte der Region, der Hofladen und der Ökokorb des Ökodorfes Brodowin sowie Schulen und Kindergärten im nördlichen Einzugsgebiet von Berlin zählen. Gespräche und Verhandlungen mit potentiellen, neuen Kunden sollen im Sommer 2017 beginnen. Zu diesen zählen zum Beispiel regionale Pharmafirmen, Bäckereien, Metzgereien und Schnappsbrennereien. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen der Familie Engler, der Nähe des Hofes zum „Absatzmarkt Berlin“ und der großen Bedeutung der gesamten Regionen für die biologische Landwirtschaft erwarten wir einen wirtschaftlich tragfähigen und rentablen Anbau.

## **9.2. Standortbedingungen des Hofes – Bodenbeschaffenheit & Klima**

Die Böden Brandenburgs bestehen überwiegend aus eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Ablagerungen. Auf dem Ökohof Engler sind es schluffiger Geschiebemergel und Schmelzwassersande. Eine Auswertung der Bodenproben des zu bebauenden Feldes ergaben einen stark lehmigen Sand mit gutem Krümelgefüge, einem pH Wert von 6.9 und einem C:N Verhältnis von 12.2. Durch Düngung mit Hühnermist lagen die Gehalte an Phosphat und Kalium im Jahr 2010 etwas über dem Erhaltungsdüngewerten der Klasse C. Seitdem dürften die Werte allerdings gesunken sein. Die Magnesiumkonzentrationen lagen im Optimalbereich, d.h. Klasse C. Eine Erneute Beprobung des Bodens ist für den Herbst 2016 geplant.

Mit einer durchschnittlichen Jahresniederschlagsmenge von 550 mm ist die Region der Schorfheide-Chorin eines der trockensten Regionen Deutschlands. Der meiste Niederschlag fällt in den Sommermonaten während die Winter und das Frühjahr vergleichsweise trocken sind. Die Sonne scheint im Jahresmittel etwa 1600 Stunden. Der südliche Rand des potentiellen Bärlauchfeldes ist gesäumt von hohen Robinien, die zu mindest zeitweise Schatten spenden. Basierend auf den Ergebnissen der Bodenproben ist das Feld grundsätzlich für den Anbau von Bärlauch geeignet. Allerdings muss in diesem trockenen Klima eine Bewässerung über den hofeigenen Brunnen und eine Beschattung mittels Vliestunnel installiert werden, um auch den Ansprüchen an Feuchtigkeit und verminderter Sonneneinstrahlung gerecht zu werden. Ein 18 m<sup>2</sup> großes Gewächshaus für die Anzucht von Jungpflanzen und großräumige Kühlmöglichkeiten sind bereits vorhanden.

## **9.3. Kulturbeschreibung**

Der Bärlauch steht in Brandenburg auf der Roten Liste, so dass in Wildbeständen nicht gesammelt werden darf. Allerdings ist die Nachfrage nach Bärlauch auf den Märkten Berlins und des Berliner Umlandes enorm, besonders nach dem frische Grün, aber auch nach Pflanzen, Zwiebeln und keimfähigen Saatgut. Ein feldmäßiger Anbau wäre da eine feine Sache, zumal man alle Pflanzenteile (Laub, Zwiebeln und Samen) vermarkten kann. Für eine ausführliche Beschreibung der Kultur verweise ich den Leser an die obigen Ausführungen und die Kulturanleitung.

Für die hier erstellte Kostenrechnung soll eine Gesamtfläche von 400 m<sup>2</sup> mit einer Kulturdauer von 10 Jahren bepflanzt werden. Mir steht diese Fläche für den Bärlauch tatsächlich zur Verfügung und deshalb habe ich mit 400 m<sup>2</sup> und nicht wie mit den in der Aufgabenstellung geforderten 100 m<sup>2</sup> gerechnet. Allerdings wird die Etablierung des Bestandes in zwei Phasen erfolgen. Da Bärlauchzwiebeln sehr teuer sind, wird im 1. Jahr nur für die Hälfte der Fläche Zwiebeln gekauft. Bei Einhaltung der in der Kulturanleitung angegebenen Richtlinien sollten die Mutterpflanzen im 4. Jahr genügend Tochterzwiebeln

gebildet haben, um damit die 2. Teilfläche zu bepflanzen. Das Alter der Bärlauchzwiebeln, die aus Wildsammlungen stammen, ist wahrscheinlich nicht einheitlich, so dass ich davon ausgehe, den Bestand der Mutterpflanzen für 5 Jahre zu nutzen und in den Folgejahren sukzessive mit Tochterzwiebeln zu verjüngen. Die Erntemenge wird im Pflanzjahr somit am niedrigsten ausfallen, dann aber stetig ansteigen, bis der Bestand wiederum ausgedünnt wird, was im 4. Jahr (zum Anlegen des 2. Beetes) und ab dem 6. Jahr für jedes 2. Jahr geplant ist.

Die Vermehrungsraten basieren auf Werten aus der Literatur und sind mit einer Tochterzwiebel an jeder zweiten Pflanze pro Jahr in die Berechnung der Erntemengen eingegangen. Basierend auf dieser Vermehrungsrate wurden auch die zu erwartende Menge an geerntetem Saatgut ermittelt. Alle Erntemengen und Kosten wurden über den Kulturzeitraum (10 Jahre) gemittelt. Das betrifft auch die Abschreibungskosten für die Bodentechnik und die Bewässerung, die nur Anteilig an der Gesamtfläche des Hofes (einer 400 m<sup>2</sup> Parzelle von insgesamt 1,2 ha) mit in die Berechnung eingeflossen sind. (Neben Bärlauch sollen auch noch andere Kulturen angebaut werden.) Für die Bodenvorbereitung werden ein kleiner Yanmar Traktor (28 PS) mit Pflug und Grubber mit Krümelwalze benötigt und für die Pflege der Kulturen eine Radhacke. Eine Beschattungssystem in Form von Vliestunneln ist auch mit eingeschlossen.

An **festen Kosten** fallen auf der Bärlauch-Parzelle an:

	<b>Anschaffungswert (Euro)</b>	<b>Abschreibung (auf eine Parzelle)</b>	<b>Kosten (EUR/Jahr/Parzelle)</b>
	<i>Technik</i>		
Traktor	6940 (inkl. Mwst.)	3 %, 7 Jahre	198
Pflug	690 (inkl. Mwst.)	2 %, 10 Jahre	14
Grubber	690 (inkl. Mwst.)	2,5 %, 10 Jahre	17
Radhacke	250 (inkl. Mwst.)	2,5 %, 10 Jahre	9
Tropfbewässerung	4222 (inkl. Mwst.)	2,6 % 10 Jahre	108
Beschattung	154 (inkl. Mwst.)	33 %, 3 Jahre	154
Feinwaage geeicht	1650 (inkl. Mwst.)	10 %, 10 Jahre	30
Zins Technik (2%)			29
U & V <sup>2</sup> (1,5 %)			43
Wartung Technik (1,5%)			43
	<i>Sonstiges</i>		
Pacht	500 / Jahr	20 %, 1 Jahr	100
Zwiebeln	990 (inkl. Mwst.)	10 %, 10 Jahre	99
<b>Summe Feste Kosten</b>			<b>844 EUR / Jahr</b>

<sup>2</sup> Unterbringung & Versicherung

Von allen festen Kosten fallen jene für Traktor, Beschattung, Bewässerung, Pacht und Zwieheln am höchsten aus. Bei den Zwiebeln handelt es sich allerdings um eine einmalige Anschaffung, weil aus den daraus entstehenden Pflanzen stets genug neues Pflanzmaterial für die Verjüngung der Kultur herangezogen werden kann. Mit Ausnahme der Beschattung sind die festen Kosten für die Technik aber ähnlich hoch wie für ander Blatt- und Blütendrogen.

An **variable Kosten** für die Technik fallen auf der Bärlauch-Parzelle an:

	EUR / h bei 30 Betriebsstunde	EUR / Jahr bei 30 Betriebsstunden
Treibstoff	8,40	250
Schmiermittel	1,68	50
Wartung	1,50	45
Reparaturen	9,25	278
<b>Summe</b>	<b>20,83</b>	<b>625</b>

An **Variablen Kosten** für Löhne fallen auf der Bärlauch-Parzelle an:

Bruttolohn	12 EUR / h / Jahr	15 EUR / h / Jahr	18 EUR / h / Jahr
	<i>Blätter</i>		
Feldvorbereitung (Jahr 1 + 4)	58	72	86
Pflanzung (Jahr 1 + 4)	37	46	55
Kulturpflege	180	225	270
Ernte Blätter	60	75	90
Wiegen & Verpackung	36	45	54
<b>Zwischensumme</b>	<b>371</b>	<b>463</b>	<b>555</b>
	<i>Zwiebeln</i>		
Ernte (Jahr 4 u. 6-10)	43	54	65
Wiegen & Verpacken	36	45	54
<b>Zwischensumme</b>	<b>79</b>	<b>99</b>	<b>119</b>
	<i>Samen</i>		
Ernte (ab Jahr 1)	24	30	36
Wiegen & Verpacken	72	90	108
<b>Zwischensumme</b>	<b>96</b>	<b>120</b>	<b>144</b>
<b>Gesamtsumme</b>	<b>546</b>	<b>682</b>	<b>818</b>

Die Lohnkosten wurden für drei verschiedene Gehaltsklassen berechnet, da ich noch nicht genau weiß, wer außer mir noch bei mir arbeiten wird und welche Ausbildung/Qualifikation diese Personen mitbringen. Die Lohnkosten orientieren sich aber am Arbeitgeber-Brutto. Für die Festlegung des Preises wurde mit einem Stundenlohn von 15 EUR / h weitergerechnet. Auf Grund des hohen Arbeitsaufwandes

fallen die Kosten für das Anlegen der Kultur (Feldvorbereitung, Pflanzung, Pflege) am höchsten aus. Die Kosten für Ernte, Wiegen und Verpackung sind dagegen relativ gering.

Aus diesen Berechnungen ergeben sich folgende durchschnittliche Gesamtkosten:

	<b>EUR / Jahr</b>
Feste Kosten Technik, Pacht, Zwiebeln	844
Variable Kosten Technik	625
Lohnkosten Blattware	463
<b>Zwischensumme Blattware</b>	<b>1932</b>
<i>Nettopreis Blätter (inkl. 20 % Handelsspanne)</i>	<i>2318</i>
<b>Bruttopreis Blätter (inkl. 7 % MwSt.)</b>	<b>2515</b>
Zusätzliche Lohnkosten Zwiebeln <sup>3</sup>	99
<i>Zus. Nettokosten Zwiebeln (20 % Handelsp.)</i>	<i>117</i>
<b>Bruttopreis (inkl. 7 % MwSt.) Zwiebeln</b>	<b>125</b>
Zusätzliche Lohnkosten Saatgut <sup>4</sup>	120
<i>Zus. Nettokosten Saatgut (20 % Handelsp.)</i>	<i>144</i>
<b>Bruttopreis (inkl. 7 % MwSt.) Saatgut</b>	<b>154</b>

Basierend auf der Anzahl der im 1. Jahr gesetzten Zwiebeln, der angenommenen Vermehrungsrate von 1.5 Zwiebeln/Jahr, der regelmäßigen Verjüngung des Bestandes, der Anzahl der geschnittenen Blätter pro Saison und deren Gewicht, ergeben sich über einen Zeitraum von 10 Jahren folgende durchschnittliche Ernteerträge:

	<b>Ertrag / Jahr</b>
Blätter (kg)	75
Zwiebeln (Stück)	14.229
Samen (Stück, zu 6 mg/Same)	2.497.000
Samen (kg)	14,9

Vermarktet man, wie ursprünglich vorgesehen, nur die Blätter, ergibt sich aus dem Bruttopreis der gesamten Blattware ein **Preis von 33 EUR / kg frische Blätter**. Verpackt man die Erntemenge in zu je 40 g/Gebinde, kann man 1875 Einheiten verkaufen und kommt damit auf einen Preis von etwa **1,35 EUR / Gebinde**. Kauft man Bärlauch aus konventionellem Handel im Supermarkt bezahlt man etwa 2 EUR / Gebinde (eigene Beobachtung). Damit scheint der errechnete Preis für die Blätter realistisch und zu erzielen, selbst wenn man an einen Wiederverkäufer verkauft. Der **eigentliche Gewinn von 386 EUR** aus dem Verkauf der Blätter bei 20 % Handelsspanne ist allerdings gering.

<sup>3</sup> Das sind nur die Kosten, die bei einer Zwiebelvermarktung zusätzlich zur Ernte der Blätter entstehen

<sup>4</sup> Das sind nur die Kosten, , die bei einer Saatgutvermarktung zusätzlich zur Ernte der Blätter entstehen

Mit relativ geringem Mehraufwand kann man aber auch die Zwiebeln und das Saatgut gewinnen und vermarkten. Der Einkaufspreis meiner Zwiebeln war mit 14 ct/Zwiebel angesetzt (Hild Samen). Legt man den gleichen Preis zugrunde, ergibt sich daraus ein **Gesamtwarenwert an Zwiebeln von 1992 EUR**. Saatgut wird meist in Packungen von 100 Samen/Tütchen angeboten, was bei einem Tausenkorngewicht von 6 g einer Portion von 0,6 g/Tütchen entspricht. Bei der geernteten Menge von 14,9 kg ergibt das 24.833 Tütchen – Hui! Würde man jede Portion für 50 ct (damit weit unter dem Endabnehmerpreis von ca. 1,04 EUR – Rühlemann's, nicht Bio-Qualität) verkaufen, entspräche das einem Marktwert von **12.416 EUR für alle Samen**, wobei hier jetzt auch Luft für ein Skonto und Rabatt wäre, der bei den Zwiebeln und Blättern absichtlich nicht berücksichtigt wurde. Mit Großpackungen von 500 g/Beutel käme man auf 29 Portionen. Setzt man einen Bio-Endverbraucherpreis von 28 EUR/500 g (Bingenheimer Saatgut, Schnittlauch) an, ergibt das einen Warenwert von 834 EUR, was schon wieder ein Recht mager Gewinn ist. Das Optimum liegt also irgendwo dazwischen. Natürlich könnte man auch einen Teil der Samen aussäen und die Jungpflanzen verkaufen. Das wäre jetzt aber ein neues Kapitel und soll nicht Gegenstand dieser Arbeit sein.

## 10. Zusammenfassung

Obwohl der Bärlauch allgemein hin als nicht kultivierbar gilt, hat die vorliegende Arbeit das Gegenteil gezeigt. Bärlauch ist sehr wohl kultivierbar. Allerdings muss man seinen Ansprüchen an Licht, Feuchtigkeit, und Platz gerecht werden. Mal abgesehen von der Beschattung ist er nicht viel anspruchsvoller als andere laubreiche Blattdrogen auch. Der Unterschied liegt vielmehr in den hohen Anschaffungskosten der Zwiebeln, der langen Entwicklungsdauer und einer korrekten Stratifizierung der Samen (und u.U. Zwiebeln). Pflanzte man Bärlauch mit ausreichend Abstand zwischen den Zwiebeln, bildet er in den Folgejahren viele Tochterzwiebeln mit denen der Bestand erweitert werden kann. Mit seiner Fähigkeit sich gleichzeitig vegetativ und generativ zu vermehren, kann man ihn als sehr vermehrungsfreudig einstufen. Einmal getätigten Investitionen können auf Grund der langen Lebensdauer der Pflanzen von 8-10 Jahren länger genutzt werden als bei manch anderen kurzlebigeren Blatt- und Blütendrogen. Obwohl ein Bärlauchanbau eher den Verkauf der Blätter zum Ziel hat, haben die Ergebnisse dieser Arbeit gezeigt, dass eine reine Blattnutzung nur sehr geringe Gewinne bringt. Mit relative wenig Mehraufwand kann man aber auch die Zwiebeln und das Saatgut vermarkten, was wesentlich lukrativer ist. Alles in allem würde ich Bärlauch deshalb als eine sehr wertvolle Kulturpflanze betrachten, bei der man langfristig planen und die gesamte Pflanze mit Blatt, Wurzel und Samen in die Kalkulation mit einbeziehen sollte.

## 11. Quellenangaben

- Almsted R (2011) Entwicklungsphysiologische Besonderheiten des Frühjahrsgeophyten *Allium ursinum* L. und die daraus resultierenden Konsequenzen bei der Überführung in den nachhaltigen, feldmäßigen Anbau. Dissertation Hohe Landwirtschaftliche Fakultät, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
- Bagiu RV, Vlaicu B, Butnariu M (2012) Chemical composition and *in vitro* antifungal activity screening of the *Allium ursinum* L. (Liliaceae). Int. J. Mol. Sci. 13:1426-1436
- Błażewicz-Woźniak M, Kęsik T, Michowska AE (2011) Flowering of bear garlic (*Allium ursinum* L.) cultivated in the field at varied nitrogen nutrition and mulching. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus 10: 133-144
- Bresinsky, A. (1963) Bau, Entwicklungsgeschichte und Inhaltsstoffe der Elaiosomen. Studien zur myrmekochoren Verbreitung von Samen und Früchten. Bibliotheca Botanica 126 Schweizerbart Verlag. Stuttgart
- Dahlgren R, Clifford HT, Yeo PF (1985) The families of the monocotyledons – Structure, Evolution and Taxonomy. Springer Verlag Berlin, 520 Seiten
- Dissenbacher P (2007) Entwicklung eines erfolgreichen Verfahrens zur Brechung der Samendormanz und Jungpflanzenaufzucht von *Allium ursinum* L. Diplomarbeit Universität Bonn
- Djurdjevic L, Dinic A, Pavlovic P, Mitrovic M, Karadzic B, Tesevic V (2004) Allelopathic potential of *Allium ursinum* L. Biochemical Systematics and Ecology 32: 533-544
- Dorsch K (2011) Kräuteraanbau – Nische für Spezialisten. TopAgrar 12: 70-77
- Eggert A (1992) Dry matter economy and reproduction of a temperate forest spring geophyte, *Allium ursinum*. Ecography 15: 45-55
- Ellenberg H. (1986) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 4. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1986. , S. 125-129
- Ellenberg H (1988) Vegetation Ecology of Central Europe. Cambridge University Press, Cambridge, New York, 756 Seiten
- Ernst WHO (1979) Population biology of *Allium ursinum* in Northern Germany. Journal of Ecology 67:342-362
- Füllenkrug E (1990) Der Anteil der vegetativen Vermehrung von *Allium ursinum* in der Bärlauch-Fazies. Tuexenia 10: 401-407
- Galland-Decker C, Charmoy A, Jolliet P, Spertini O, Hugli O, Pantet O (2016) Progressive organ failure after ingestion of wild garlic juice. The Journal of Emergency Medicine 50(1)55-60.
- Heidrich E (2007) Brechung der Keimhemmung bei *Allium ursinum* (Bärlauch) und *Astragalus mongholicus* var. *membranaceus* (Chinesischer Tragant). Zeitschrift für Arznei und Gewürzpflanzen 12: 63-64

- Karpaviciene B (2003) Intensity of generative and vegetative reproduction of *Allium ursinum*. Botanic Lithuanica 1: 3-12
- Kern P, Bardonnnet K, Renner E, Auer H, Pawlowski Z, Ammann RW, Vuitton DA, Kern P (2003) European Echinococcosis Registry: Human alveolar echinococcosis, Europe, 1982-2000. Emerging Infectious Diseases 9(3):343-349
- Marbach, E (2013) Bärlauch - Gesundheit, Küche, Rezepte. Eva Marbach Verlag Kindle Edition
- Michler B (2003) Qualitätsmanagement ausgewählter Arzneipflanzen und ausgewählter Waldprodukte in Apuseni in Rumänien. ifanos Landschaftsökologie
- Oborny B, Botta-Dukat Z, Rudolf K, Morschhauser T (2011) Population ecology of *Allium ursinum*, a space-monopolizing clonal plant. Acta Botanica Hungarica 53:371-388
- Pahlow M (2015) Das große Buch der Heilpflanzen – Gesund durch die Heilkräfte der Natur. Nikol Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hamburg. 4. Auflage, 526 Seiten
- Peters M, Oberrath R, Böhing-Gaese K (2003) Seed dispersal by ants: are seed preferences influenced by foraging strategies or historical constraints? Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants 198:413-420
- Reuter HD (1995) *Allium sativum* and *Allium ursinum*: Part 2 Pharmacology and medicinal application. Phytomedicine 2:73-91
- Rychnovská M, Bednář V (1998) Floodplain forest: herb layer as indicator of its ecological status. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Fac Rer Nat Biol 36: 7-15
- Schweiger A, Ammann RW, Candinas D, Clavien P-A, Eckert J, Gottstein B, Halkic N, Muellhaupt B, Prinz BM, Reichen J, Tarr PE, Torgerson PR, Deplazes P (2007) Human Alveolar Echinococcosis after fox population increase, Switzerland. Emerging Infectious Diseases 13(6):878-882
- Sendl A (1995) *Allium sativum* and *Allium ursinum*: Part 1 Chemistry, analysis, history, botany. Phytomedicine 4:323-339
- Sobolewska D, Podolak I, Makowska-Wąs J (2015) *Allium ursinum*: botanical, phytochemical and pharmacological overview. Phytochemical Reviews 14:81-97
- Sundov Z, Nincevic Z, Definis-Gojanovic M, Glavina-Durdov M, Jukic I, Hulina N, Tonkic A (2005) Fatal colchicin poisoning by accidental ingestion of meadow saffron – case report. Forensic Science International 149: 253-256
- Tremp M (1996) Beiträge zur Biologie von *Allium ursinum* (Bärlauch) und *Allium victorialis* (Allmannsharnisch). Dissertation Universität Zürich

### Abbildungsnachweis

Titelbild [www.eatsmarter.de](http://www.eatsmarter.de)

Seit 4 . [www.botanicus.de](http://www.botanicus.de)

- Abb. 1. [www.hortipendium.de](http://www.hortipendium.de)
- Abb. 2. [http://www.awl.ch/heilpflanzen/allium\\_ursinum/baerlauch.jpg](http://www.awl.ch/heilpflanzen/allium_ursinum/baerlauch.jpg)  
[www.hortipendium.de](http://www.hortipendium.de)  
[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)
- Abb. 3. <http://www.floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=320>
- Abb. 4. <http://www.apotheken-umschau.de/Ernaehrung/Baerlauch-Tipps-rund-um-das-Fruhlingskraut-465841.html#bildlupe/1/>  
<http://steckbrief.kraeutergustl.de/pics/baerlauch-herbstzeitlose-tall.jpg>