



Samen bedeuten Leben. Wachstum, Entwicklung und Zerfall. Samen haben eine unglaubliche, ursprüngliche Kraft und den Willen zum Leben und zum Wachstum im Kreislauf des Lebens.

Flurina Kräutler
Gartenbauschule Hünibach
21.01.2022

PFLANZENSAMEN

Vertiefungsarbeit über die Vielfalt der Samen

Inhalt

1 Vorwort und Einleitung	2
2 Kunstformen	3
2.1 Abstraktion	4
3 Samen für heimische Vögel	4
3.2 Pflanzenbeispiele	6
4. Züchtung	8
4.1 Mendel'sche Regeln	8
4.2 Entstehung der Pflanzenzüchtung	9
4.3 Moderne Pflanzenzüchtung	10
4.4 Biologische Züchtung	10
4.5 Vor- und Nachteile der Züchtung	11
5 Saatgut als Handelsobjekt	11
5.1 Konzerne und Patente	12
5.2 Hybridsaatgut	12
5.3 Hungernot durch Profitgier	13
6 Samenverbreitung	14
6.1 Allochore Samenverbreitung	15
6.2 Autochore Samenverbreitung	17
7 Botanik der Samen	17
7.1 Angiospermen und Gymnospermen	18
7.2 Der Bau von Samen	19
7.3 Spezialisten	19
7.4 Samenkeimung	20
8 Fazit	21
Quellenverzeichnis	22
Internetadressen:	22
Fachliteratur:	22

1 Vorwort und Einleitung

Samen. Der Ursprung aller Lebens.

Samen bedeuten mehr als nur die unangenehmen, oft bitteren Kerne von Früchten, oder Produkte, welche richtig eingesetzt zur Gewinnmaximierung führen können. Samen kann man nicht nur als Fortpflanzung oder Nahrung für Mensch und Tier sehen. Ebenso wenig, wie man sie auf den Keimling, das Nährgewebe und die Samenschale reduzieren sollte.

Samen bedeuten Leben. Wachstum, Entwicklung und Zerfall. Samen haben eine unglaubliche, ursprüngliche Kraft und den Willen zum Leben und zum Wachstum. Oft sind sie winzig und doch so stark, dass sie in ihrer schützenden Hülle scheinbar allem trotzen können, ob Kälte, Nässe oder Trockenheit. Die Samen harren in der Erde aus. Schlafend und gut verborgen warten sie auf den richtigen Augenblick ihrer Entfaltung. In den ersten heiklen Momenten ihres Wachstums, helfen sie den jungen Keimlingen sich zu ernähren und Halt zu finden in dieser Welt. Im Kreislauf des Lebens spielen die Samen eine entscheidende Rolle, indem aus Bestehendem, etwas Neues entsteht. Symbolisch gesehen verdeutlichen Samen einen Ursprung in einem endlosen Kreislauf. Sie lehren uns Geduld, Stärke und Zuversicht. Das Vertrauen zu sich selbst in seinem innersten Kern ist essenziell. Wir können uns ein Beispiel nehmen, an der Energie und der Kraft bei der Entfaltung und Entwicklung zu etwas Neuem. Auch dass es in Ordnung ist inne zu halten, klein zu sein und die Kraft zu sammeln für einen grossen Schritt.

Für mich sind Samen Wunder der Natur. Mich fasziniert die Vielfältigkeit in ihren Verbreitungsarten, ihre Nutzungsmöglichkeiten und die unendliche Vielfalt der Formen und Farben. Oft sind Samen sehr unscheinbar und werden in dieser Welt schnell vergessen. So entstand die Motivation sie sichtbar zu machen, damit ich und andere Leute diese unfassbar schönen und vielfältigen Kerne des Lebens besser verstehen lernen können. Es kam die Idee diese Arbeit zu schreiben. Das Thema ist sehr gross und mir momentan nicht möglich in seiner Ganzheit zu erfassen. Ich möchte mich mit unterschiedlichen Seiten der Samen befassen und gliedere die Arbeit deshalb in verschiedene Kapitel. Diese ergänze ich mit Bildern, Zeichnungen und Fotos, um das Geschriebene zu ergänzen. Mit den Samenbildern kann ich ausdrücken, was ich fühle und womit ich mich persönlich auseinandersetze. Ich bin neugierig, was andere Leute über die Samen denken. Es interessiert mich, neue Aspekte und Ansichten zu diesem Thema zu erfahren und meinen Horizont zu erweitern. Deshalb befrage ich Menschen aus verschiedenen Berufen, und Lebensphasen mit mehr oder weniger Bezug und Vorwissen zu den Samen nach ihren Gedanken und Empfindungen zu diesem Thema und lasse sie ein Teil meiner Arbeit sein.

2 Kunstformen

«Samen bedeuten für mich Neuanfang, Hoffnung, Freude, Keimkraft, frische Energie, Frühling, Hellgrün, Vogelfutter, Brot oder leckere Gewürze, aus Alt wird Neu, nächste Generation, Geburt, Müesli, Futter für Wildtiere, Zuversicht...» Zitat: Klio Timoteo, Naturpädagogin, 28.12.2021

Die Kunst der Formen.



Beim näheren Betrachten der Samen durch das Binokular bin ich immer mehr überwältigt von der Kunstfertigkeit der Samen. Bis zu den winzigsten Teilen sind sie auf filigranste Weise ausgearbeitet. Sie haben Windungen, Ecken und Kanten und zum Teil eine riesige Oberfläche im Verhältnis zu ihrer Grösse. Einige sind hauchdünn und beinahe durchsichtig. Andere sind fest, hart und sehen gefährlich aus. Durch die starke Vergrößerung habe ich das

Gefühl, sie nicht in dieser Welt zuordnen zu können. Die Samen werden abstrakt und verlieren so den Bezug zum Raum. Sie erinnern mich an Traumgebilde, Landschaften und ich sehe bei längerer Betrachtung Korallenriffe, Felsschluchten und beinahe vollendete Welten darin. Die Bilder lösen viele verschiedene Emotionen in mir aus und verunsichern mich auf eine unerwartete Weise. Sie strahlen Zeitlosigkeit aus, scheinen ständig in Bewegung und doch so still, als würden sie seit tausenden von Jahren bestehen. Um Fotos zu erhalten, welche die Samenkörner genauestens darstellen können, ist eine gute Kamera notwendig, mit der durch das Binokular hindurch fotografiert werden kann. Die Samen anschliessend zu zeichnen lässt mich noch tiefer eintauchen in deren geheimes Leben. Sorgfältig arbeite ich die Eigenheiten heraus, verliere mich in den Formen und finde immer wieder zurück zu den rohen Mustern. Sie sehen aus, wie geometrische Figuren und durch die starke Vergrößerung sind die aussergewöhnlichen Strukturen gut zu erkennen. Ich muss vergessen,



dass es Samen sind, die ich zeichne und mich nur darauf konzentrieren, was ich unmittelbar sehen kann. Schlussendlich entsteht doch das Abbild eines Samens.

Aus Samen können Bilder entstehen. Durch die Kombination der vielfältigen kleinen Körner ergeben sich unendlich viele Möglichkeiten zu einem neuen Werk. Mandalas zu legen oder mit den verschiedenen Samen Tiere darzustellen ist eine andere Art der Herausforderung. Es ist ein kreativer Prozess, welcher mit der Auswahl von bestimmten Samen beginnt. Diese sollen entweder optisch oder durch ihren Nutzen zum dargestellten Tier oder der Pflanze passen. So lassen sich Farbverläufe und Fell- oder Federstrukturen darstellen. Es entstehen Wiederholungen und Abwechslungen in den Kompositionen und mit viel Ruhe und Geduld wird aus kleinen Einzelteilen ein grosses Ganzes.

2.1 Abstraktion

Bei der Isolierung und Vergrößerung der Samen, wird das menschliche Augenmass verwirrt und hat keinen Anhaltspunkt mehr. Es ist nicht mehr möglich die Grössenverhältnisse selbstverständlich wahrzunehmen, wodurch die Objekte nicht richtig eingeordnet werden können. Das Gehirn versucht bei längerer Betrachtung das



Gesehene zu assoziieren. So entsteht Bildung und Kunst. Es vergleicht die Samen mit bereits gespeicherten Eindrücken und versucht sie einzuordnen. Die Samen werden abstrakt. Die wesentlichen Eigenschaften werden bei der Abstraktion so weit herabgesetzt, dass sie verarbeitet werden können. Dies ist wichtig, um einen Überfluss an Informationen zu verhindern. Die Samenbilder werden mit den bereits abgespeicherten Formen verglichen und zu bestehenden Kategorien zugeteilt. So verknüpfen sich die Bilder zu Landschaften, Tieren oder auch sonstigen organischen und anorganischen Formen, welche uns bereits vertraut sind.

3 Samen für heimische Vögel

«Pflanzensamen sind für mich ein Begriff für die Vielfalt an Formen, Farben und Grössen. Samen können wunderbare Kunstwerke sein! Und selbstverständlich sind Samen ein notwendiges Puzzleteil zu neuem Leben. Doch nur kombiniert mit Wasser und Erde, verbreitet durch den Wind, Ameisen, Eichhörnchen oder einen Vogeldarm, kann der Same zum Keimling werden. Ein verwobenes System voller Abhängigkeiten, von welchem sowohl der einheimische Vogel, wie auch die leuchtend rote Hagebutte, der Wiesenknopf und der Moorbläuling

profitieren. Über lange Zeit hinweg haben sich voneinander abhängige Spezialisten entwickelt. Wollen wir diese austarierte Vielfalt erhalten, so ist jedes einzelne Puzzleteil notwendig, jede Pflanze mit dem einzigartigen Samen und jede Tierart. Lasst uns Sorge tragen!» Zitat: Franziska von Lerber, Biologin, 14.01.2022

Der natürliche Lebensraum der Singvögel wird, durch die Monokulturen und die steten Vergrößerungen unserer Wohngegenden immer kleiner. Ich denke es ist wichtig die Vögel zunehmend in unsere Siedlungen und Gärten zu integrieren, ihnen Raum zu geben und ihre natürlichen Futterquellen und Nistmöglichkeiten zu fördern. Sehr wichtig sind dabei die Wildgehölze, welche den Vögeln sowohl Unterschlupf, wie auch viel Nahrung bieten können. Es gibt viele einheimische Blütenpflanzen, welche den Garten verschönern und gleichzeitig sehr nützlich für unsere gefiederten Freunde sind.

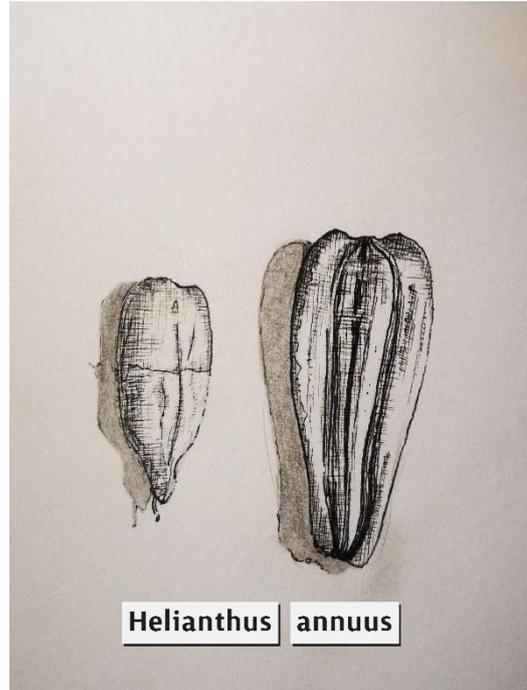
Um heimische Vögel zu fördern und sie im Winter in den Garten zu locken ist nicht zwingend ein Vogelfutterhaus nötig. Einige Samen sind besonders wertvolle Nahrungsquellen für unsere Singvögel. Wer die passenden Pflanzen im Garten hat, kann nicht nur von deren Blütenpracht im Frühjahr und Sommer profitieren, sondern leistet ausserdem einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität. Die Sa-



menstände können im Winter stengelassen werden, was dem Garten einerseits eine schöne Struktur verleiht und andererseits den Vögeln genügend Nahrung hinterlässt. Im Allgemeinen sind alle Doldenblütler sehr gute Samenpflanzen, da sie den ganzen Winter über standfest bleiben und die Samen auch bei einer dicken Schneedecke immer pickbereit für die Vögel sind. Es gibt aber auch einige andere Pflanzen, welche problemlos in unsere Gärten gebracht werden können um die zwitschernden Tiere zu unterstützen.

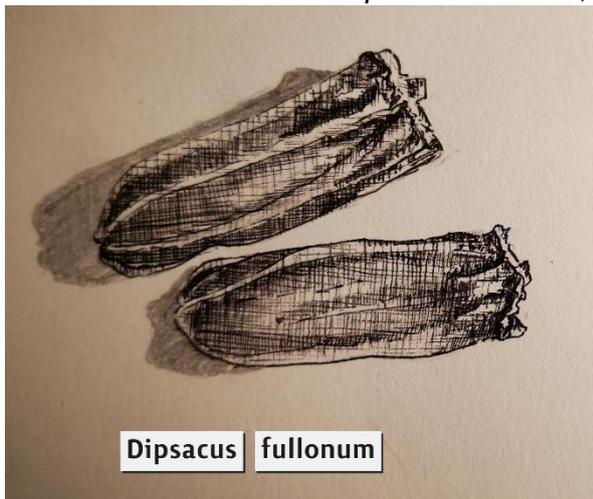
3.2 Pflanzenbeispiele

Eine der ertragreichsten Pflanzen zur Samengewinnung ist die Sonnenblume *Helianthus annuus*. Die braunen Röhrenblüten, aus denen später die Samen entstehen sind spiralförmig angeordnet. Dadurch stehen sie immer im perfekten Winkel zur Sonne und können ein Maximum an Energie aufnehmen. Dies wird als goldener Winkel bezeichnet. Die Sonnenblumen verhalten sich heliotropisch, was bedeutet, dass sich die Blüten nach der Sonne ausrichten. Dies geschieht, in dem die Teile der Blüte und die Blätter, welche im Schatten sind schneller wachsen, als jene in der Sonne. So entsteht eine Drehung in Richtung des Sonnenstandes. Wenn die Pflanze im Herbst abstirbt, bleibt ein prächtiger Samenstand stehen. Sofern die Sonnenblumenkerne nicht für die eigene Küche



gebraucht werden, lässt man sie durch den Winter stehen. Der Samenstand ist nicht nur schön anzusehen als Winterschmuck für den Garten, sondern dient vielen Vögeln im Winter als Nahrungsquelle. Bienen und andere Insekten suchen Schutz vor der Kälte im hohlen Stängel. Die Sonnenblumenkerne haben viele wichtige Inhaltsstoffe. Fast zur Hälfte bestehen sie aus ungesättigten Fettsäuren, enthalten viel Eiweiss und wertvolle Vitamine. Dadurch eignen sie sich perfekt als Futter für Vögel, wie Blaumeisen, Distelfinke oder Spatzen.

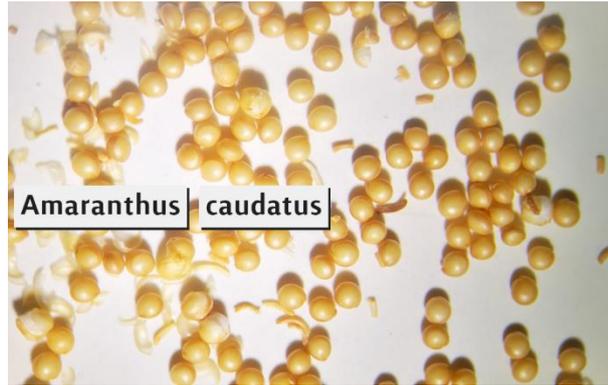
Sowohl die Wilde Karde *Dipsacus fullonum*, wie auch anderen Distelarten leisten einen wert-



vollen Beitrag zur Erhaltung unserer Umwelt. Während der Blütezeit locken die kräftigen Farben der Disteln viele Bienen und Hummeln an, welche sich an ihrem Nektar laben. Vor allem in trockenen Gegenden, trinken viele Kleintiere das Wasser, welches sich nach dem Niederschlag in den Blättern der Wilden Karde sammelt. Wenn die Distel nach der Blüte stehengelassen wird, bilden sich die Samen zwischen den spitzen Stacheln. Diese dienen dann im

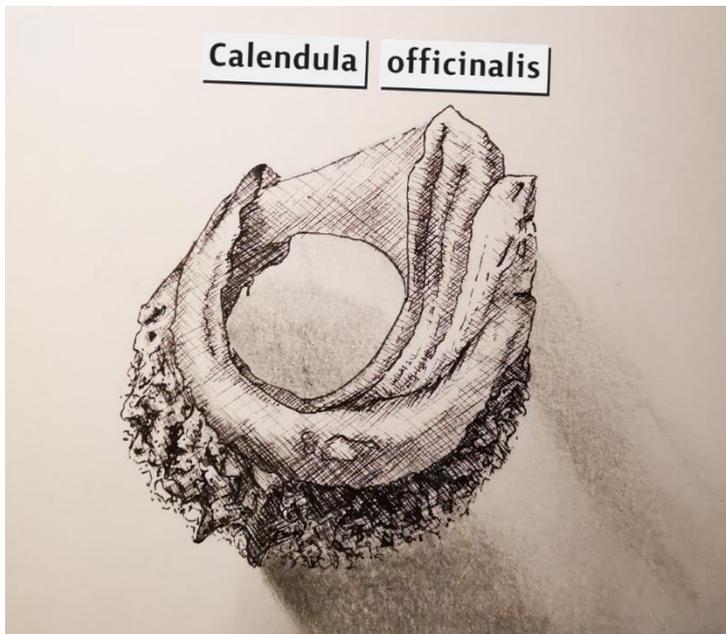
Winter den Vögeln als Nahrung. Vor allem die Distelfinke, welchen die Pflanze den Namen verlieh, erfreuen sich immer am Futter, das sie unermüdlich aus den Samenständen picken.

Amaranth *Amaranthus* ist eine weitere Samenpflanze, an der sich viele Vögel erfreuen können. Die Samen sind für Vögel leicht verdaulich und haben einen hohen Eiweissgehalt. Die rot-braunen Ähren bergen unglaublich viele, etwa einen Millimeter grosse Samen, welche den ganzen Winter über bestehen bleiben. Der Anbau von Amaranth ist sehr einfach und durch den



hohen Ertrag sind nicht viele Pflanzen nötig, um eine positive Wirkung für die Wintervögel zu erreichen. Wem die Samenstände im Winter nicht gefallen, kann die Ähren des Fuchschwanzgewächses im Herbst abschneiden und trocknen lassen. Im Winter können dann die

getrockneten Samen für die Vögel in einen Baum gehängt werden.



Die Ringelblume *Calendula officinalis* gilt seit Jahrhunderten als Heilpflanze und wird auch in der Küche verwendet. Aus ihr können heilende Salben oder Tinkturen hergestellt werden und die getrockneten Blüten sind wunderschön im Salat und als Tee zu geniessen. Um gleichzeitig die Vögel zu fördern und immer ein gutes Heilkraut im Garten zu wissen,

kann die Ringelblume problemlos im Garten oder einer Wiese ausgesät werden. Bis in den Oktober bringen sie ihre kräftigen Farben in den Garten und werden von vielen Insekten besucht. Danach entwickeln sich die Samen, welche auch unseren heimischen Vögeln viel Gutes tun.

Buchweizen *Fagopyrum esculentum* zählt im Herbst und Winter zu den Lieblingsspeisen vieler Vögel. Das Knöterichgewächs hat einen sehr nussigen Geschmack und ist überdies ausserordentlich gesund. Es enthält sehr viele Kohlenhydrate, gefolgt von Eiweissen, Fett und wichtigen Aminosäuren. Dies macht den Buchweizen unverzichtbar für viele Tiere. Die Samen enthalten viel Feuchtigkeit, weshalb darauf geachtet werden sollte, dass sie nicht zu schimmeln beginnen.



Es enthält sehr viele Kohlenhydrate, gefolgt von Eiweissen, Fett und wichtigen Aminosäuren. Dies macht den Buchweizen unverzichtbar für viele Tiere. Die Samen enthalten viel Feuchtigkeit, weshalb darauf geachtet werden sollte, dass sie nicht zu schimmeln beginnen.

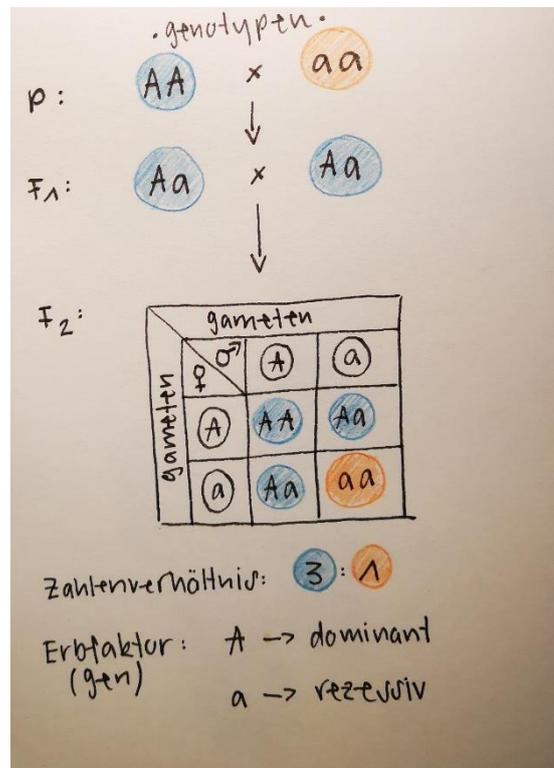
4. Züchtung

«Samen sind Pflanzen in faszinierend komprimierter Form. Die Keimung ist eine Herausforderung, die mir die Pflanze immer ans Herz wachsen lässt – wie ein Kind, das man grosszieht. Die Bindung ist da, ich meine die Pflanze besser zu verstehen. Ich kenne sie in all ihren Stadien.» Zitat: Michael Schulz, Gärtner/Tänzer, 14.01.2022

4.1 Mendel'sche Regeln

Gregor Mendel war im 19. Jahrhundert ein bedeutender Mönch und Naturforscher. In zahlreichen Kreuzungsversuchen wollte er begründen, wie Pflanzen-Hybriden entstehen und welche Faktoren dabei eine Rolle spielen. Er begründete in seinen drei Mendel'schen Regeln, wie sich die verschiedenen Erbanlagen von Pflanzen bei einer Kreuzung vermischen. Darauf beruht bis heute die klassische Züchtung von Pflanzen.

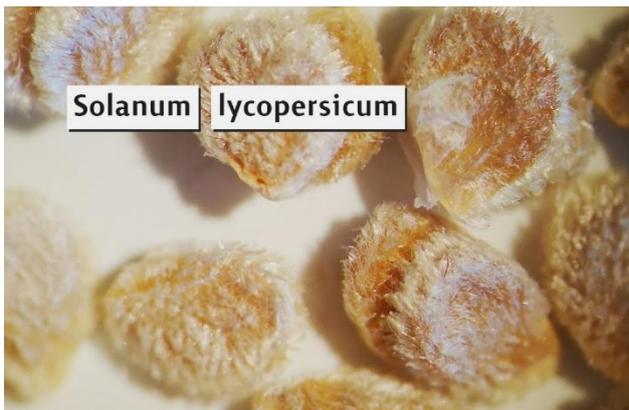
Mendel nahm zwei verschiedene Phänotypen von Erbsen *Pisum*, welche er als Parentalgeneration (P) bezeichnete. Der Phänotyp beschreibt das Aussehen der Pflanzen. Mendel benutzte eine Erbsenpflanze mit rosa und eine mit weissen Blüten. Bei der Kreuzung der Beiden entstand die erste Filialgeneration (F1), wobei beide Pflanzen rosa Blüten aufwiesen. Daraus schloss Mendel seine erste Regel, die Uniformitätsregel. Diese besagt, dass bei der Kreuzung zweier reinerbiger Eltern, welche sich in einem Merkmal unterscheiden, alle Nachkommen gleich sind. Bei der Kreuzung der Filialgeneration kam er dann auf die



Spaltungsregel. Die zweite Filialgeneration (F2) wies zu zwei Dritteln Pflanzen mit rosa und zu einem Drittel solche mit weissen Blüten auf. Dies zeigt, dass der Erbfaktor der weissen Blüten in der ersten Filialgeneration nicht verlorengegangen, sondern nur vom stärkeren Rosa überlagert wurde. Daraus ergeben sich dominante (A) und rezessive (a) Erbanlagen, welche in unterschiedlichen Genotypen auftauchen. Reinerbige Pflanzen (AA,aa) werden homozygot und Mischlinge (Aa) heterozygot genannt. Die Dritte der Mendel'schen Regeln befasst sich schliesslich mit mehr als nur einem Unterscheidungsmerkmal der Parentalgeneration. Durch die Kreuzung solcher Pflanzen fand Mendel schliesslich heraus, dass die Gene unabhängig voneinander neu kombiniert werden.

4.2 Entstehung der Pflanzenzüchtung

Die Pflanzenzüchtung entstand vor etwa 12000 Jahren durch Auslese. Aufgrund sichtbarer Merkmale haben die damaligen Menschen eine bewusste Selektion vorgenommen. Die Samen von starken, ertragreichen Pflanzen wurden gesammelt und wieder ausgesät. Daraus entstanden unsere heutigen Kulturpflanzen. Durch die Auslese wurden die Pflanzen immer stärker domestiziert, um die Ansprüche der Bauern zu erfüllen. Dadurch gingen die typischen



Merkmale der Wildformen immer mehr verloren. Es war jedoch nicht möglich die positiven Eigenschaften von verschiedenen Pflanzen zu kombinieren. Erst im 19. Jahrhundert kam die Kreuzungszüchtung durch Gregor Mendel auf, welche grosse Fortschritte mit sich brachte. Dabei werden zwei Arten gezielt miteinander gekreuzt, was die Wahrscheinlichkeit extrem erhöht,

dass unter den Nachkommen eine Pflanze vorkommt, die die nützlichen Eigenschaften beider Eltern vereint. Durch die Entdeckung und Entschlüsselung der DNA wurde es dann, Mitte des 20. Jahrhunderts auch möglich die inneren Merkmale einer Pflanze für den Züchtungsprozess zu nutzen. Einige Jahrzehnte zuvor entstanden die ersten Züchtungsbetriebe, welche sich darauf spezialisierten das Saatgut zu verkaufen.

Da bei den Zuchtformen die genetische Vielfalt eingeschränkt wird, nutzen Züchter oftmals alte Sorten oder die Wildformen der Pflanzen, um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, neue nützliche Eigenschaften zu entdecken. Diese Art der Züchtung findet vor allem in Zuchtgärten, Gewächshäusern oder auf dem offenen Feld statt.

4.3 Moderne Pflanzenzüchtung

In der heutigen Zeit findet die Pflanzenzüchtung vor allem im Labor statt. Es gibt computerunterstützte Gen- und Genomanalysen und darauf abgestimmte Laborverfahren. Diese dienen den gezielten Veränderungen von Genen. So entstand beispielsweise die Hybridzüchtung. Dabei werden künstlich, durch Inzucht zweier reinerbiger Eltern Nachkommen gezüchtet, welche sehr hohe Erträge liefern und widerstandsfähiger sind. Abgesehen davon gibt es heute viele verschiedene Methoden, Pflanzen gezielt zu züchten, wie beispielsweise die Gewebekultur, wobei durch einzelne Gewebeteile sehr schnell eine grosse Anzahl von Pflanzen produziert werden können

. Es gibt zudem verschiedene gentechnische Züchtungsmethoden oder das Smart breeding. Letzteres kommt durch dieselbe Labortechnik zustande wie die gentechnische Züchtungsmethode, wobei jedoch keine fremde DNA eingebaut wird. Einige Methoden befassen sich mit der Gentransplantation, um gewünschte Eigenschaften, ohne den Selektionsaufwand gezielt zu kombinieren. Andere verstärken durch Bestrahlung die Mutationsraten in den Pflanzenzellen, wodurch schnell neue Merkmale entstehen. Damit eine neue Sorte zugelassen werden kann, muss sie stark verbesserte Eigenschaften aufweisen. Sie wird mehrere Jahre lang durch das Bundessortenamt geprüft und durchläuft eine sogenannte Registerprüfung, in der die verschiedensten Kriterien festgelegt sind.

4.4 Biologische Züchtung

Der Begriff Biologisches Saatgut beschreibt die Samen aller Pflanzen, welche eine Generation lang biologisch angebaut werden. Gezüchtet wurden die meisten Sorten jedoch in konventionellen Betrieben. Dies hat den Nachteil, dass diese Sorten nicht robust genug für den biologischen oder bio-dynamischen Anbau sind. Ohne synthetische Dünger sind sie nur schwach wüchsig und sie brauchen Pestizide und Herbizide um überleben zu können. Auf der Bio-Saatgut-Datenbank ist jederzeit ersichtlich, ob das Saatgut in Bioqualität erhältlich ist oder nicht. Dieses wird in drei Verfügbarkeitsstufen eingeteilt.

In der biologischen Züchtung fokussiert man sich auf spezielle Sorteneigenschaften.

Die Pflanzen sollten stark genug für den biologischen Anbau mit einer organischen



Düngung sein. Ausserdem sind eine breite Resistenz und ein gutes Wurzelwerk wichtig. Die Züchtung erfolgt unter biologischen Bedingungen und ist darauf ausgerichtet die natürlichen Ressourcen nachhaltig zu nutzen. Das Erbgut der Pflanzen darf nicht künstlich verändert werden und die Anbauer sollen die Möglichkeit haben mit den Pflanzen ihr eigenes Saatgut zu produzieren. Deshalb werden niemals Hybriden entwickelt. Die biologische Züchtung steht immer noch sehr am Anfang und wird sich in den nächsten Jahren weiterentwickeln. In der Schweiz wird biologisches Saatgut vor allem von Zollinger Samen und Artha Samen produziert und verkauft. Die Sorten sind samenfest, was bedeutet, dass sie nachbaufähig sind. Zudem legen beide Anbieter Wert darauf alte Sorten zu erhalten.

4.5 Vor- und Nachteile der Züchtung

Trotz all den Diskussionen, Recherchen und Erlebnissen kann ich nicht sagen ob die Züchtung von Pflanzen gut oder schlecht ist. Ich glaube sie ist sowohl als auch. Unsere Welt wäre ohne die anfängliche Züchtung der ersten Bauern wohl nicht annähernd so weit entwickelt, und so wohlhabend wie sie jetzt ist. Die Nahrungssicherheit ist eines unserer grundlegendsten Bedürfnisse. Erst wenn dieses gewährleistet ist, kann sich der Mensch weiterentwickeln. Ich finde es sinnvoll eine grosse Spannweite an Sorten und Arten zu erhalten und die Biodiversität so gross wie möglich zu halten. Jede Sorte hat ihre bestimmten Eigenschaften, Stärken und Schwächen. Durch die Neukombination deren kann viel erreicht werden. Die biologische Züchtung zeigt, wie die Entwicklung von Pflanzen vorangehen kann, ohne die Natur einzuschränken. Die gezüchteten Pflanzen sind stark und auf die Umwelt angepasst. Alte, fast vergessene Sorten werden durch die sich verändernde Welt wieder attraktiv und können sich teilweise besser behaupten als die neuen, gezüchteten Pflanzen. Es ist jedoch ein schmaler Grat zwischen nützlicher Züchtung und Überzüchtung. Oftmals werden Pflanzen, vor allem im Zierpflanzenbau so stark auf ein bestimmtes Merkmal reduziert, dass sie darunter leiden. Den Genveränderungen oder -verschmelzungen gegenüber, bin ich ebenfalls kritisch eingestellt, da es schwierig ist zu bestimmen, wie sich eine neue Pflanze in der Natur verhalten wird. Ich glaube in der Natur herrscht ein empfindliches Gleichgewicht, welches bereits zu kippen droht. Die Wildpflanzen müssen erhalten bleiben und dürfen nicht von genmanipulierten Pflanzen oder Nutzpflanzen in Monokulturen konkurrenziert werden.

5 Saatgut als Handelsobjekt

«Oft grüne kleine Dinger, die man verbuddelt und danach etwas daraus wächst, was oft grün ist; ausser im Herbst.» Zitat: Lion Kappeler, Praktikant Sozialarbeit, 27.12.2021

Das Wissen um die Samen und deren Wichtigkeit für unser Leben und die Erhaltung der Natur geht immer mehr verloren. Daraus resultiert eine Gleichgültigkeit, welche je nach Umständen sehr verheerende Auswirkungen haben kann. In unserer Gesellschaft, wo der grösste Teil der

Bevölkerung das Essen im Supermarkt kaufen geht, ist das Wissen um die Samen nicht mehr essenziell. An anderen Orten hingegen, wo die Menschen darauf angewiesen sind ihre Produkte über Jahre hinweg selber anzubauen, ist es wichtig das Wissen zu erhalten und auch zu fördern. Es ist notwendig gutes Saatgut kaufen und produzieren zu können, unabhängig zu bleiben und die Artenvielfalt zu erhalten.

5.1 Konzerne und Patente



In der heutigen Zeit kontrollieren die drei grössten Saatgut-Konzerne über 50% des Marktes. Die Firmen Monsanto, Syngenta und DuPont de Nemours wollen ausserdem immer mehr ihren Zugriff auf billige Rohstoffe festigen und die gesamte Wertschöpfungskette kontrollieren. Damit zeichnen sie grosse Erfolge. Die Monopolisierung ist in den letzten 25 Jahren

sehr schnell vorangeschritten. 1996 besaßen die zehn grössten Sattguthersteller zusammen noch weniger als 30% des Marktanteils. Die meisten dieser Firmen gingen in dieser kurzen Zeit entweder bankrott oder sie wurden von den oben genannten Konzernen aufgekauft. Eine wichtige Sicherung ihrer Stellung machen ausserdem die Patente aus. Nicht nur gentechnisch veränderte Pflanzen nennen sie mittlerweile ihr Eigentum, sondern auch normal Gezüchtete. Die Patentanträge haben sie bereits auf die ganze Lebensmittelproduktion ausgeweitet, was auch Futtermittel und viele tierische Produkte einschliesst. Seit einigen Jahren melden sie ausserdem Patente auf die verschiedensten Tierarten an, welche das Futter von den Konzernen fressen. Dies führt dazu, dass viele der wichtigsten Lebensmittel von einigen wenigen Unternehmen kontrolliert werden. Die Konsumenten haben folglich weniger Wahlfreiheit bei den Produkten und geraten so unbemerkt immer stärker in eine Abhängigkeit.

5.2 Hybridsaatgut

Traditionellerweise wird das Saatgut von den Bauern selber gezüchtet, indem sie einen Teil der Ernte zurückbehalten und daraus die Samen fürs nächste Jahr gewinnen. Sie selektieren ihr Saatgut und tauschen es untereinander aus. Den verschiedenen Zuchtbetrieben macht dies einen gewaltigen Strich durch die Rechnung, da ihnen auf diese Weise viele Käufer abhandenkommen. Deswegen begannen die Grosskonzerne das sogenannte Hybridsaatgut zu produzieren. Sie vermarkteten es als sehr resistent gegenüber Schädlingen und Krankheiten,

wiesen auf die einfache Handhabung hin und versicherten den Käufern zukünftig höhere Erträge mit dem Hybridsaatgut. Bei einer optimalen Versorgung mit Wasser, Dünger und Pestiziden liegt der Zusatzgewinn bei 15-30%, was viele Bauern davon überzeugte das neue Saatgut auszuprobieren. Sie rechneten jedoch nicht damit, dass dies bei der nächsten Saatgut-Generation nicht mehr der Fall sein würde. Die Samen fallen nicht Sortenecht aus und der Ertrag wird im zweiten Jahr extrem viel weniger gross. Es ist nicht möglich die Hybridsamen durch Auslese wieder gleich potent zu machen, wodurch viele Bauern in eine Abhängigkeit geraten. Die Preise für das patentierte Saatgut der Grosskonzerne sind sehr hoch, da sie keine Konkurrenz mehr haben durch andere Saatgutanbieter. Dies trieb bereits hunderte Bauern in den Ruin. Die Hybridsamen sind ausserdem nicht an die lokalen Klimabedingungen angepasst. Sie sind den spezifischen Wetterbedingungen und Schädlingen nicht gewachsen. Um die Produktion erhalten zu können, müssen die Bauern zusätzlich noch weitere gesundheits- und umweltschädliche Pestizide einsetzen. Die Grosskonzerne haben viele Patente auf Gene, wie Stresstoleranz oder Trockenheitsresistenz erlassen, wodurch die Artenvielfalt der grossen Mehrheit nicht mehr zur Verfügung steht. So wird die Sortenvielfalt und damit die Biodiversität immer stärker verringert.



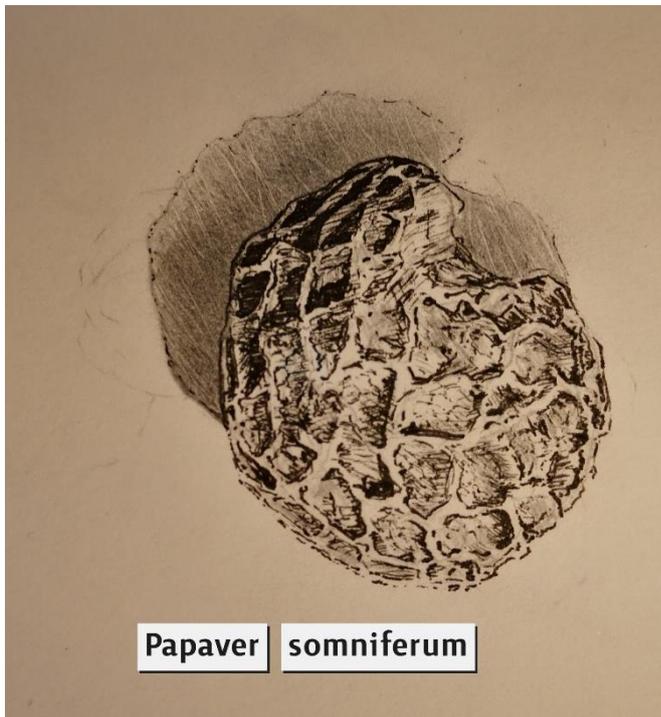
5.3 Hungernot durch Profitgier

In den letzten Jahren haben die Konzerne ihre Macht auf Schwellen- und Entwicklungsländer ausgedehnt und machen sich die Verzweiflung der hungernden Bevölkerung zunutze. Durch den Saatgutkauf geraten immer mehr lokale Bauern in eine Abwärtsspirale. Dies betrifft in etwa die Hälfte aller hungernden Menschen auf diesem Planeten. Grosskonzerne verkaufen ihnen zwar sehr potentes Saatgut, welches jedoch nicht auf das Klima der bestimmten Länder abgestimmt wurde. Sie nutzen nur knapp 1% der dafür vorgesehenen Gelder und Mittel zur Forschung von geeignetem Saatgut. Da die Konkurrenz fehlt, können die Konzerne das Saatgut immer teurer verkaufen. Arme Bauern sind so nicht mehr in der Lage dieses zu kaufen und

gehen zu Grunde. Ausserdem werden die Lebensmittelpreise dadurch immer höher, wodurch die Nahrung den ärmsten Menschen noch weniger zur Verfügung steht. Konzerne wie Monsanto oder Syngenta haben ausserdem oft die Kontrolle über die angebauten Rohstoffe. Dadurch bleiben noch weniger Alternativen.

6 Samenverbreitung

«Samen faszinieren mich sowohl wegen ihres Äusseren, wie auch ihrem Innenleben und der Art, wie sie sich verbreiten. Häufig sind es Wunderwerke der Ästhetik, die ich gerne fotografiere. Ihre Speicherkapazität mit einem unglaublichen Potential an Botschaften auf kleinstem Raum ist fast nicht zu begreifen. Kommt noch dazu, wie sich Samen vermehren; vom Wind



weggetragen, von Tieren gefressen, von Vögeln aufgepickt und versteckt, sie lassen sich nicht unterkriegen. Mit jedem Jahr das ich älter werde, staune ich mehr über die Pracht, die aus einem kleinen Samen herauswachsen kann.» Zitat: Sina Florin, Sozialarbeiterin in Rente, 18.01.2022

Samen haben im Laufe der Evolution viele verschiedene Möglichkeiten gefunden, sich zu verbreiten. Dadurch bekamen sie immer neue Formen und Eigenschaften, was zusätzlich zu ihrer wunderschönen Vielfaltigkeit beiträgt. Die Formen

lassen sie lebendig erscheinen. Manchmal sind sie wie winzige Falter, welche sich vom Wind treiben lassen. Dann sehen sie wieder aus wie kleine stachelige Käfer. Einige leuchten in den buntesten Farben um aufzufallen oder Fressfeinde abzuschrecken. Andere sind unauffällig, wie Sandkörner. Ob klein oder gross, jeder Samen ist einzigartig und auf seine Weise perfekt.

Die Ausbreitung durch Samen ist sehr essenziell für den Fortbestand der Pflanzen. Das Ziel dabei ist es, die Samen an neue Orte zu bringen, wo sich dann die Pflanze ausbreiten kann. Günstige Keimbedingungen sollten gegeben sein, damit sich der Keimling etablieren kann. Um dies zu gewährleisten bedienen sich die Samen verschiedener Methoden.

Grundsätzlich gibt es zwei Ausbreitungsmechanismen. Allochor bezeichnet die Methode, bei der Hilfsmittel, wie Wasser, Wind oder Tiere gebraucht werden. Ausbringungen, die von der Pflanze selber ausgeführt werden, nennt man autochor.

6.1 Allochore Samenverbreitung



Der Wind ist das wohl bekannteste Hilfsmittel der allochoren Samenverbreitung. Er wirbelt die Samen durch die Luft an einen neuen Ort. Die so genannte Anemochorie ist eine sehr häufige Weise der Samenverbreitung. Dazu zählen viele Pionierpflanzen, welche schnell neues Terrain besiedeln können und auch bei dürftigen Bedingungen eine Chance zum Wachsen haben. Die Pflanzen produzieren oft eine sehr grosse Menge an Samen, weil so die Wahrscheinlichkeit viel grösser wird, dass einige Nachkommen an einen günstigen Ort geweht werden. Sie zielen darauf hin, vom Wind durchgeschüttelt zu werden, um ihre Samen loszuwerden. Bei den Samen, welche durch den Wind verbreitet werden, gibt es wiederum verschiedene Arten der Ausbreitung. Einige Samen, wie Löwenzahn *Taraxacum officinale* sind sehr leicht und fein und besitzen kleine Fallschirme oder einer Feder gleichenden Fortsätze, welche bei der Waldrebe *Clematis* anzutreffen sind. Andere fliegen sogar, mitsamt ihren Früchten und entwickelten Flugvorrichtungen, um länger in der Luft bleiben zu können. Sehr bekannt ist der propellerartige Flug der Ahornsamen *Acer*. Samara werden die einsamigen, geflügelten Nusssamen genannt, welche viele Bäume zur Samenverbreitung produzieren.

Die Ausbreitung durch Tiere wird Zoochorie genannt und ist im Pflanzenreich nebst dem Wind weit verbreitet. Einige Samen zielen darauf hin, von Tieren gefressen zu werden. Dafür benötigen sie eine starke schützende Hülle, welche den Keimling vor den Verdauungsmechanismen schützt. Unbeschädigt durchwandern sie den Verdauungstrakt des Tieres, werden wieder ausgeschieden und erobern so neues Territorium. Ausserdem dient der Dung als Nährstofflieferant in der ersten Wachstumsphase und schützt vor Kälte. Die Pflanzen produzieren Samen,

welche grosse Anteile an Fett, Ölen und Nährstoffen enthalten. Tiere, wie Eichhörnchen, Siebenschläfer oder Tannenhäher verbringen viel Zeit damit, Samen zu sammeln und sie als Wintervorrat zu verstecken. Zum Glück, für die Sämlinge, finden sie einige Verstecke nicht wieder. Die Samen werden dementsprechend von den Tieren ausgesät und haben durch die Versteckungsarbeit bereits günstige Bedingungen zum Keimen und Schutz vor dem Wind.



Pflanzen wie das Kletten-Labkraut *Galium aparine* bilden an ihrer Hülle kleine Widerhaken oder klebrige Substanzen aus, welche es ihnen ermöglichen am Fell von Tieren haften zu bleiben und fortgetragen zu werden.

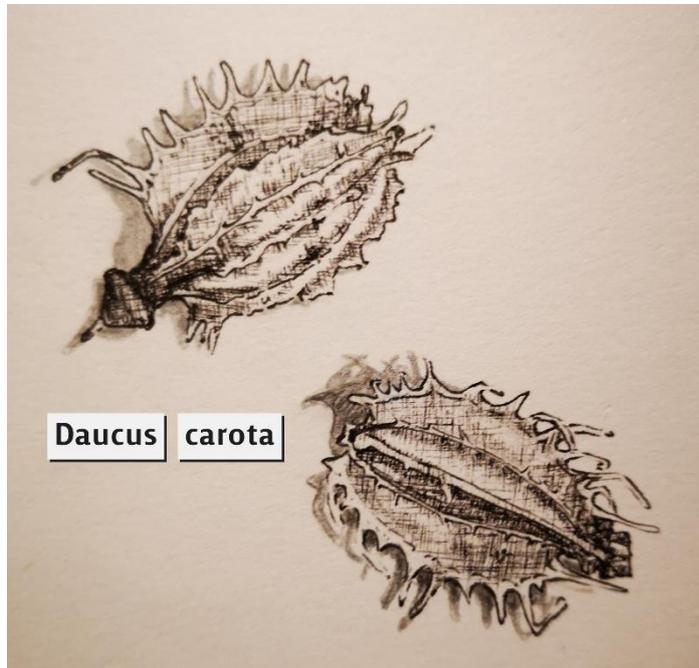
Eine weitere, seltene Form der Ausbreitung ist das Wasser, das Samen über sehr grosse Strecken hinweg tragen kann. Der wissenschaftliche Name dafür ist Hydrochorie. Einige Pflanzen geben ihre Samen nur bei Regen ab und hoffen darauf, dass ihre

Nachkommen weggeschwemmt werden. Auch bei dieser Verbreitungsform entwickelten die Samen Vorrichtungen, welche ihnen das Fortkommen erleichtern. Am häufigsten anzutreffen sind Luftsäckchen. Diese halten die Samen an der Wasseroberfläche, wodurch sie besser vom Wasser getragen werden können. Das wohl berühmteste Beispiel solcher Samen sind die Kokosnüsse *Cocos nucifera*. Die faserige äussere Wand ist luftgefüllt und ermöglicht es der Steinfrucht grosse Strecken im Wasser hinter sich zu bringen.

Eine sehr extreme Form der Samenverbreitung ist das Feuer. Pflanzen, welche an Orten wachsen, wo es regelmässige Waldbrände gibt, haben sich an das Feuer angepasst und profitieren sogar davon. Beispielsweise brauchen Eukalyptusbäume *Eucalyptus* das heisse Element, um sich zu verzüngen und ihre Samen zum Keimen zu bringen. Diese Baumarten enthalten in ihren Blättern und der Rinde viel Öl, welches sehr schnell zu brennen beginnt und sogar als enormer Brandbeschleuniger gilt. Oft sterben durch die Brände die meisten Pflanzen ab und auch die oberirdischen Teile des Eukalyptus werden selten verschont. Der sogenannte Pyrophyt hingegen, kann nach dem Feuer wieder austreiben und so schnell neues Territorium erobern. Die Samen des Eukalyptus und anderer pyrophyten Pflanzen, brauchen das Feuer oder den Rauch sogar zur Initiierung der Keimphase. Die Samenschalen sind feuerfest und gehen deshalb nicht kaputt. Oft können sich die Zapfen nur durch die Feuereinwirkung öffnen,

was den Vorteil hat, dass die Jungpflanzen, welche aus der Asche gedeihen keine konkurrierenden Pflanzen haben.

6.2 Autochore Samenverbreitung



Die autochore Ausbringungsmethode stellt, wie bereits geschrieben die zweite Art der Verbreitung dar. Die Samen dieser Pflanzen sind meist rund und glatt. Dies erzeugt einen sogenannten Kullereffekt, wodurch die Samen mehrere Meter weit rollen können. Oftmals haben sie auch ein erstaunliches Gewicht, damit sie stärker von der Schwerkraft angezogen werden. Dabei gibt es Samen welche einfach aus der getrockneten Frucht zu Boden fallen, wie beispielsweise die verschiedenen Mohn *Papaver* Arten.

Andere, sehr ausgeklügelte Formen zeigen die Explodiergurken *Cyclanthera brachystachya* oder das Drüsiges Springkraut *Impatiens glandulifera*, welche die Samen meterweit wegschleudern können.

7 Botanik der Samen

« Der Samen ist alles! Jedem Samen wohnt ein Bauplan bei. In jedem Samen steckt ein Stück universelles Wissen. (...) Ein Samen ist ein Mysterium und weist uns in die Tiefe des selbstregulierenden Lebens hin. Alles Lebendige beinhaltet also im Samen einen Bauplan zu einem ganzheitlichen Kreislauf. Same – Pflanze – Blüte - Frucht – Samen. Dieser Kreislauf braucht alle vier Elemente damit der Kreislauf vollendet werden kann. Im fünften Element, dem Raum/Äther, tauchen die anderen vier Elemente auf und verschwinden auch wieder darin. Der Raum durchdringt den Samen und ist vielleicht auch die Information im Samen, damit er sich stimmig entwickelt. Jeder Samen ist Essenz und göttlicher Ausdruck im Sinne des Lebendigen.» Zitat: Martin Wüthrich, Klangtherapeut, 07.01.2022

Spermatophyten sind Samenpflanzen. Sie haben gegenüber den Sporenpflanzen einen wesentlichen Vorteil. Die Haltbarkeit der Samen ist viel grösser. So können sie schwierigen Umweltbedingungen trotzen und Ruhestadien einlegen, bis der optimale Zeitpunkt zum Wachstum gekommen ist. Sie können, dank ihrer schützenden Hülle über enorme Distanzen getragen werden und so auch Orte besiedeln, welche weit entfernt von der Mutterpflanze liegen.

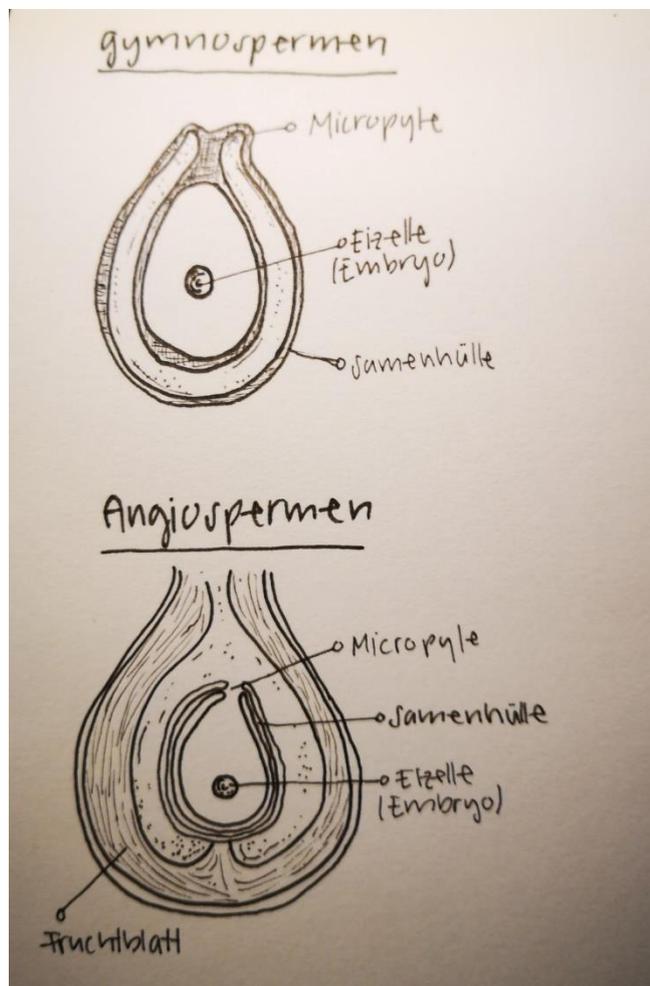
Ein weiterer wichtiger Grund zur Samenproduktion ist die genetische Variabilität. Durch die sexuelle Fortpflanzung können sich die Pflanzen weiterentwickeln und auf die sich verändernde Umwelt anpassen. Dies machen sich ausserdem viele Pflanzenzüchter:innen zu nutze.

7.1 Angiospermen und Gymnospermen

Die Pflanzensamen unterscheiden sich zwischen Nackt- und Bedecktsamer. Die Bedecktsamer werden in der Fachsprache Angiospermen genannt. Dies beschreibt die grösste und vielfältigste Gruppe der Landpflanzen. Die Pflanzen bilden Blüten aus und umhüllen die Samenanlagen mit ihren Fruchtblättern. Im untersten Teil davon liegt der Fruchtknoten (Ovar) welcher schliesslich zur samenumschliessenden Frucht wird. Die Samen an sich enthalten das sogenannte Endosperm, ein nährstoffreiches Gewebe, welches die Keimlinge mit Nährstoffen versorgt. Die Angiospermen sind die evolutionär am weitesten entwickelte Pflanzengruppe. Dies bietet ihnen viele Vorteile, wodurch sie praktisch die gesamte Landmasse der Erde bevölkern konnten. Als Schliessfrüchte werden die Samenanlagen beschrieben, welche bis zur Keimung der Samen geschlossen bleiben. Jene bei denen die Samen aus der Umhüllung freigesetzt werden, nennt man Öffnungsfrüchte. Diese verschiedenen Mechanismen hängen von den Überlebensstrategien der jeweiligen Pflanzen ab. Verbreitung und Schutz der Nachkommen spielen dabei die zentrale Rolle.

Nacktsamer heissen auch Gymnospermen. Dazu gehören Nadelbäume und Palmfarne. Es gibt vergleichsweise viel weniger Vertreter dieser Pflanzenarten auf der Welt. Sie bedecken jedoch oft sehr grosse Landstriche und haben sich

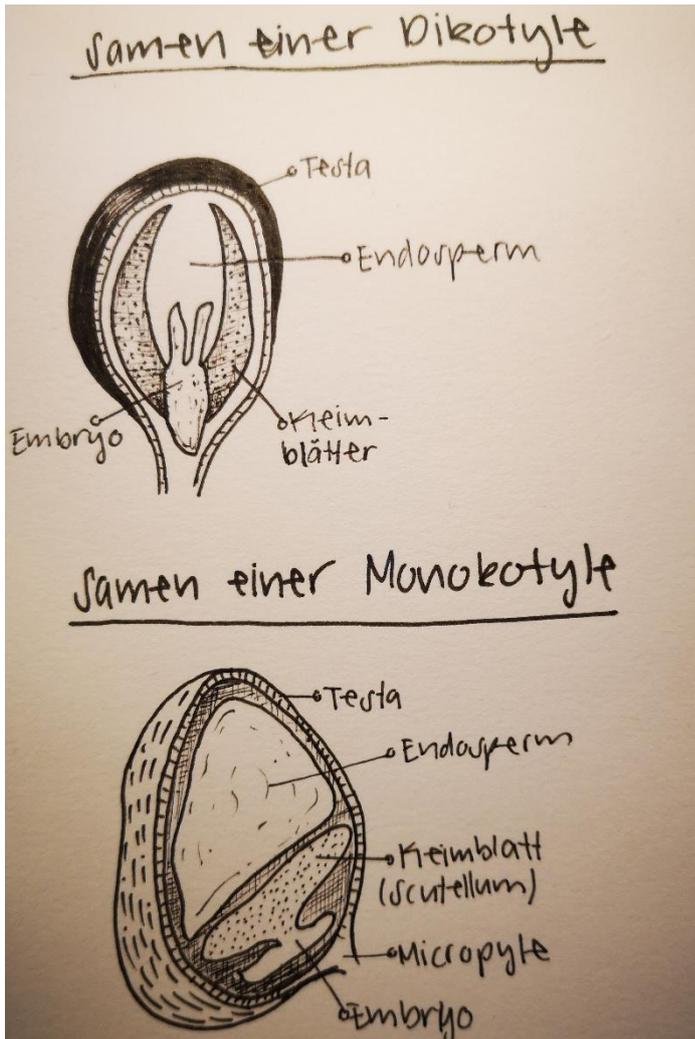
erfolgreich, über Jahrtausende hinweg auf die verschiedenen klimatischen Bedingungen angepasst. Diese Pflanzenform gibt es schon wesentlich länger, als die der Blütenpflanzen. Der wesentliche Unterschied zu den oben Beschriebenen sind die Samen, welche bei den Gymnospermen nicht von Fruchtblättern bedeckt sind, sondern offen daliegen. Die Koniferen sind Zapfenträger. Die kleinen männlichen Zapfen produzieren unglaublich viele Pollen, welche durch den Wind zu den grösseren weiblichen Zapfen getragen werden. Darin entstehen



schlussendlich die Samen, welche offen und meist nur von einer dünnen Haut geschützt in den Zapfen liegen.

7.2 Der Bau von Samen

Die wesentlichen Bestandteile eines Samens sind die Samenschale namens Testa und der Embryo. Meistens liegt dazwischen noch das Endosperm. Dies ist ein Nährgewebe, welches die jungen Keimlinge in der ersten Wachstumsphase versorgt. Ausserdem dient es während der Ruhephase als Energiequelle. Darin gespeichert sind Kohlenhydrate, Fette und Proteine.



Der Embryo besteht aus der Wurzelanlage, welche Radikula genannt wird und dem künftigen Spross namens Plumula. Dazu kommen die bereits vorhandenen Keimblätter. Monokotyle Pflanzen haben eines davon und Dikotyle besitzen zwei Keimblätter. Diese unterstützen den Keimling bei der Ernährung und fallen beim weiteren Wachstum der Pflanze ab. Als Micropyle wird die kleine Öffnung bezeichnet, welche in der, den Samen ansonsten vollständig umschliessenden Samenschale besteht. Daraus stösst sich bei der Keimung die junge Pflanze hindurch. Bei der Keimung kann durch diesen Spalt Wasser und Sauerstoff ins Innere des Samens gelangen. Die Samenschale ist sehr wichtig, da sie den Embryo vor Austrocknung und Verletzungen schützt. Je nach Pflanze

kann diese sehr dünn sein oder bis zu mehreren Centimetern dick. Als Hilfe zur Verbreitung der Samen weisen viele davon zusätzliche Strukturen an der Samenschale auf. Dies können beispielsweise Haare sein, damit sie besser vom Wind erfasst werden können, oder einen oft fruchtigen Samenmantel. Einige besitzen Öl-Körperchen zur besseren Schwimffähigkeit oder kleine Widerhaken.

7.3 Spezialisten

Einige Pflanzen produzieren extrem spezialisierte Samen, welche perfekt auch die herrschenden Bedingungen angepasst sind. Beispielsweise haben die Samen der Orchideen kein

Endosperm, welches sie ernähren kann. Ihr Inhalt beschränkt sich auf den Embryo und die Samenschale. Da sie derart reduziert sind, können sie erst dann keimen, wenn eine bestimmte Pilzart vorhanden ist, mit der die Orchideensamen eine Symbiose eingehen können. Der Pilz versorgt den keimenden Samen mit Nährstoffen. Durch das fehlende Nährgewebe und den Verzicht auf zusätzliche Hüllenstrukturen sind die Samen winzig. Die Orchideen können so jedoch unglaublich viele Samen produzieren. Diese werden dank ihres fehlenden Gewichts leicht mit dem Wind verbreitet.

7.4 Samenkeimung

Das Embryowachstum beginnt normalerweise beim Unterbruch der Samenruhe. Dieser Zeitpunkt kündigt die Keimphase an, welche bis zur Bildung des ersten Blattpaares andauert. Dazu ist es wichtig, dass die Umweltbedingungen stimmen und der Embryo lebensfähig ist. Das Unterbrechen der Samenruhe kann, je nach Pflanze auf verschiedene Arten geschehen. Bei den meisten Samen bedeutet dies hohe oder wechselnde Temperaturen oder sogar ein Einfrieren und wieder Auftauen. Die Stratifikation bezeichnet den Vorgang, bei dem die Samen vor der Aussaat mit Kälte behandelt werden. Eine weitere Möglichkeit ist eine längere Dürre oder wie am Beispiel des Eukalyptus bereits beschrieben, Feuer oder Rauch. Des Weiteren können die Verdauungssäfte von Tieren dazu notwendig sein, die Keimung zu injizieren. Einige Pflanzensamen haben sehr harte Schalen, welche in der Natur von Tieren verletzt oder durch den natürlichen Abbauprozess geschwächt werden müssen, damit die Samenruhe unterbrochen werden kann. Dies kann jedoch auch durch Anrauchen oder Anritzen der Samen bewerkstelligt werden. Das Einweichen von Samen ist eine weitere sehr nützliche Methode, da sie so Hemmstoffe abgeben können und die Wasseraufnahme gleichzeitig sehr erleichtert wird. Dabei schwimmen die ungeeigneten, nicht lebensfähigen Samen oben auf und können bereits vor der Aussaat entfernt werden.

Es gibt verschiedene Bedingungen, welche bei der Keimung vorherrschen müssen. Wasser ist dabei der Wichtigste Bestandteil, da dem Samen fast alles



Wasser, bis auf 10-15% entzogen wurde. Bei der erneuten Aufnahme, durch die Micropyle werden verschiedene Vorgänge aktiviert und die Keimphase ist in den meisten Fällen nicht mehr zu stoppen. Eine weitere sehr wichtige Komponente ist der Sauerstoff. Er ermöglicht es den Zellen, die Reservestoffe des Endosperms nutzbar zu machen und ist deswegen

essenziell für die Atmung bis zur Entwicklung des ersten Blattpaares. Jeder Samen hat ausserdem einen bestimmten Temperaturbereich, indem er keimen kann. Viele Samen werden nicht durch das Licht beeinflusst und keimen optimal im Dunkeln. Andere Samen hingegen brauchen es, da sie ein Lichtempfindliches Pigment besitzen, welches ihnen anzeigt ob genügend Licht zum Wachsen vorhanden sein wird. Dies ist häufig bei Waldpflanzen anzutreffen.

8 Fazit

Rückblickend bin ich grösstenteils zufrieden mit meiner Arbeit über die Pflanzensamen. Ich habe mich mit verschiedenen Themen befasst und dabei viel gelernt. Ich konnte mich gut darin vertiefen und stiess bei den Recherchen auf einige sehr spannende Themen, welche mit dem Samen verwandt sind. Beispielsweise die Nahrung unserer einheimischen Vögel und deren konkrete Förderungen im Garten interessieren mich sehr. Viele Wildgehölze sind dabei sehr wichtig, jedoch nicht der Samen wegen, sondern als Versteckmöglichkeiten und als Nahrungslieferant durch die vielen schmackhaften Beeren. Die Saatgutpolitik ist ein weiteres Thema, welches ich in Zukunft sicher noch mehr verfolgen werde. Ich habe gelernt, wie wichtig gutes Saatgut für unseren Planeten und die Menschen ist und bemühe mich darum meinen Teil zu einer positiven Veränderung beizutragen. Auch den Vergleich von alten und neuen Sorten konnte ich in dieser Zeit nicht zufriedenstellend darstellen, da mir das Untersuchungsmaterial fehlte. Ich bin jedoch offen für neue Anstösse und hoffe darauf mein Wissen darüber in Zukunft noch vertiefen zu können. Mit einigen Personen hatte ich spannende Diskussionen, welche mir weitere Ansätze veranschaulichten und mich zum Denken anregten. Leider hatten viele der Themen, mit denen ich mich auseinandergesetzt habe, nicht ansatzweise Platz in der Arbeit, um sie vollständig darstellen zu können. Deshalb freue ich mich darauf, mich weiterhin mit den Samen auseinander zu setzen. Ich habe bereits viele Ideen für neue Projekte, wie beispielsweise ein Kunstbuch von den verschiedensten Samen. Es hat mir sehr gefallen mit den Samen zu experimentieren, sie zu zeichnen, zu fotografieren und auf künstlerische Weise darzustellen. Ich habe mich aus ästhetischen Gründen dazu entschieden mich in dieser Arbeit auf die Technik mit Finelinern zu fokussieren, würde aber gerne noch weitere Arten ausprobieren, die kleinen wundervollen Kerne darzustellen. Einmal mehr habe ich feststellen dürfen, dass die vertiefte Auseinandersetzung mit einem Thema sehr gewinnbringend ist.

Quellenverzeichnis

Internetadressen:

- Abstraktion: <https://www.wikiwand.com/de/Abstraktion>, 29.12.2021
- 5 wichtige Samenpflanzen für Singvögel: <https://www.mein-schoener-garten.de/lifestyle/naturtiere/die-5-wichtigsten-samenpflanzen-fuer-singvoegel-32691>, 08.01.2022
- Sonnenblume: <https://www.gartenjournal.net/sonnenblume-aufbau>, 09.01.2022
- Inhaltsstoffe Sonnenblumenkerne: <https://www.natur-kompendium.com/sonnenblumenkerne/#:~:text=Sonnenblumenkerne%20bestehen%20zur%20H%C3%A4lfte%20aus%20gesunden%2C%20mehrfach%20unges%C3%A4ttigten,Prozent%20verteilen%20sich%20an%20Vitaminen%2C%20Spurenelemente%20und%20Ballaststoffe.> 09.01.2022
- Disteln als Nahrungsquelle: <https://propolis-honig.de/disteln-bienenweide-winterfutter-voegel/>, 08.01.2022
- Vogelfutter: <https://www.gartenjournal.net/samenpflanzen-fuer-singvoegel>, 08.01.2022
- Pflanzenzüchtung: <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/was-ist-pflanzenzuechtung-ein-ueberblick-11009> (+Links auf Webseite), 10.01.2022
- Saatgutprivatisierung: Saatgut-Privatisierung: Monsanto und Co. auf dem Vormarsch – Digital for Good | RESET.ORG, 16.01.2022
- Konzerne und Patente: Drei Konzerne bestimmen den Markt für Lebensmittel (deutsche-wirtschaftsnachrichten.de), 16.01.2022
- Samenformen: <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/lexikon-a-z/samen-244>, 15.01.2022
- Ausbreitungsmechanismen: <https://www.biologie-seite.de/Biologie/Samenausbreitung>, 14.01.2022
- Versteckausbreitung: <https://www.biologie-seite.de/Biologie/Versteckausbreitung>, 14.01.2022
- Pyrophyten: <https://www.mdr.de/wissen/eukalyptus-baeume-brandstifter-australien-waldbraende-100.html>, 14.01.2022
- Fachliteratur:
- Kunstarbeit: Saatgut Saatzeit, Karin Zutter, 1999
- Mendel'sche Regeln: Dr.Jürgen Braun, Heinrich Jousen, Dr. Andreas Paul, Elsbeth Westendorf-Bröring, Biologie Heute SII, Erweiterte Ausgabe 2012
- Züchtung: Marianna Serena, Saatgut und Züchtung
- Botanik der Samen: Geoff Hodge, Botanik für Gärtner, 2. Auflage 2017