



Umschlagbild: Vincent van Gogh: Die Ernte – Kornfeld mit Schnitter.
Quelle: <https://de.wikipedia.org/>

Liebe Leser der Mitteilungen, liebe Freunde und Förderer!

2024 ist für die biologisch-dynamische Landwirtschaft ein besonderes Jahr. Pfingsten 1924 fand der Landwirtschaftliche Kurs statt. Rudolf Steiner hielt acht Vorträge, die eine neue Ära in der Landwirtschaft einleiteten. Der Anspruch bleibt, den Inhalt des Kurses – und generell die Grundlagen der Anthroposophie – auch für die Züchtung fruchtbar zu machen. Deshalb sind wir dankbar für den Beitrag von unserem Züchterkollegen Karl-Josef Müller in diesem Heft!

Es gibt einen weiteren Text von außen: Nicolai Schmidt hat sich die Pflanze *Dioscorea batatas*, bekannt als „Lichtwurzel“ oder „Lichtyam“, vorgenommen, einerseits im Hinblick auf die praktische Seite des Anbaus, andererseits auch, um weiter aus goetheanistischer Sicht am Verständnis dieser Pflanze zu arbeiten. Auch am Keyserlingk Institut gab es von B. Heyden schon Vorarbeiten in dieser Richtung, denn diese Pflanze gehört wie das Getreide auch zu den einkeimblättrigen Pflanzen, obwohl man ihr das auf den ersten Blick nicht ansieht. So ist es zu einer Zusammenarbeit gekommen und wir freuen uns, dass N. Schmidt hier eine Art Zwischenbericht von seiner Arbeit geben kann.

Und noch etwas haben wir hereingenommen: Zum aktuellen Thema Klimawandel hat mir der Beitrag „Klimareiter Rind?!“ von Annika Bromberg im Jahresbrief der Zukunftsstiftung Landwirtschaft sehr gefallen. Wenn wir auf biologisch-dynamischen Höfen züchten wollen, brauchen wir ja das Rind!

Die beiden Gedichte von Elisabeth Beringer stammen aus ihrem Gedichtband „Lyrisches Alphabet“, den Sie über www.elisabeth-beringer.de bei ihr bestellen können.

Der Beitrag über die Evolution der Pflanzen ist vielleicht ein Wagnis. Eigentlich ist es nur eine Gedankenskizze, die noch ausgearbeitet werden müsste, und die sicherlich auch angreifbar ist. Aber als Züchter sind wir in der Situation, uns zu beteiligen an der Evolution der Pflanzen und wohl auch an der Evolution des Menschen, wenn wir an die Nahrungsqualität der Kulturpflanzen denken. Die Methoden der Züchtung sind aber eng verbunden mit dem Weltbild des Züchters. So ist beispielsweise die Gentechnik selbstverständlich der richtige Weg in einem rein materialistischen Weltbild. Dass wir einen anderen Weg suchen, wissen Sie. Es war uns deshalb ein Anliegen, der Frage nach den inneren Gesetzen der Pflanzenevolution nachzugehen. Vielleicht kann dies auch ein Gespräch eröffnen, damit die Züchtung ein lebendiger Prozess bleiben kann.

Bertold Heyden
zum Jahreswechsel 2023 – 2024





Abb. 1: Weizen-Versuchsfeld am 28. Juni 2023 – Blick auf die Sortensammlung zur Weizenevolution.

Inhalt

Liebe Leser der Mitteilungen, liebe Freunde und Förderer!	3
Aktuelles aus der Arbeit	6
Weizen	6
Hartweizen	8
Linsen	10
Wildgetreide Dasypyrum	13
Unser täglich Brot oder Wovon wir leben	15
Das Biologisch-Dynamische in meiner Züchtung	16
– Wo kommt es her und wo geht es hin? –	16
Uralte Mutter	25
Motive der Evolution im Pflanzenreich	26
Unabhängigkeit von den Umweltbedingungen	26
Das Jünger-Werden	31
Evolution entsprechend dem Grundstamm von Karl Snell	34
Das Nährgewebe	36
Mensch und Kulturpflanze	39
Der Zwiesprache, die der Mensch mit der Natur pflegen kann,	42
Chinesische Yam, Dioscorea batatas – Aspekte zum Verständnis ihrer Nahrungsqualität	43
I) Die lilienverwandten Pflanzen	44
II) Die windenden Pflanzen	48
III) Die knollenbildenden Pflanzen	49
Resümee	53
Chinesische Yam und Getreide	57
Klimaretter Rind?!	60
Kühe müssen auf die Weide	61
Fleisch ist nicht gleich Fleisch...	61
...und Kuh ist nicht gleich Kuh	62
Klimaretter oder Klimakiller?	62



Abb. 2: Saatgutvermehrung unserer Sorte „Hermion“.

Aktuelles aus der Arbeit

Weizen

In der Weizenzüchtung am Keyserlingk-Institut wird über die Selektion einzelner Ähren an Sorten gearbeitet, die sich in ihren Merkmalen von den heutigen im konventionellen Landbau verwendeten Weizensorten deutlich unterscheiden. Wichtig ist uns dabei, dass der Weizen hochwüchsig ist und für die nötige Standfestigkeit einen kräftigen Halm besitzt. Die Ähre soll im Luft- und Wärmebereich reifen. In Bodennähe ist es feuchter, woraus ein höherer Krankheitsdruck resultiert. Die Kornfüllung und allmähliche Reifung des Korns wird über die Umlagerung von Nährstoffen aus der welkenden Pflanze in das Korn erreicht. Dieser Prozess beginnt schon nach der Blüte. In der Art und Weise, wie nun das Grün zurückgeht und die gelbgold, bis rötlichen Farben der Reife hervortreten, zeigt sich eine Qualität, die sich auch im Korn und schließlich auch im Brot wiederfindet.

Die Weizensorten des Keyserlingk-Instituts werden vornehmlich von Bio-Bauern am Bodensee und auf der Schwäbischen Alb angebaut. Die Ernte wird regional verarbeitet. Am Bodensee gibt es drei Bäckereien, die ihre Backwaren fast ausschließlich aus diesen Sorten herstellen.

Auf der Schwäbischen Alb werden unsere Weizensorten schon seit einigen Jahren von Bioland-Bauern angebaut, die ihre Ernte an die Römersteinmühle liefern. Die Bäckereikette Becka-Beck backt von diesem Weizen die sogenannten 'Alb-Weizen Weckle'.

In den letzten Jahren wurden neue Sortenkandidaten selektiert, die sich nun im Probeanbau im Regionalsortenprojekt am Bodensee befinden. Die

Erfolgreichsten sollen in den nächsten Jahren zu einer Sortenanmeldung gebracht werden, damit auch von diesen Sorten Saatgut verkauft werden kann.

Unsere Sorte „Goldritter“ enthält wenig ATI (Amylase-Trypsin-Inhibitoren), dies sind natürliche Proteine, die die Verdauung hemmen und Unverträglichkeiten wie die sogenannte Weizen-Sensitivität hervorrufen können. Mehr Informationen hierzu auf unserer Internetseite: <https://www.saatgut-forschung.de/goldritter-brot-und-mehl/>

Aktuell gibt es 3 Bäckereien am Bodensee, die sortenreine Goldritter-Brote anbieten. Mehltüten werden von der Erzeugergemeinschaft WIR. Bio Power Bodensee in den Handel gebracht. ▶



Abb. 3: Svende Schlingmann hat uns geholfen bei Backversuchen in der Hofbäckerei Rimpertsweiler.



Abb. 4: Basis- Saatgutvermehrung eines neuen Sortenkandidaten.



Abb. 5: Goldritter-Mehltüten werden über den Großhandel Bodan in den Einzelhandel gebracht.



Abb. 6: Beschnittene, kastrierte Ähre mit Kornbildung.

Als Modellprojekt zur Züchtungsfinanzierung gibt es innerhalb des Regionalsortenprojekts am Bodensee einen sogenannten 'Züchtercent', der von Partnern der Wertschöpfungskette direkt an das Keyserlingk-Institut gegeben wird.

Zwischenzeitlich waren Goldritter-Brote auch in Berlin-Kreuzberg erhältlich: die Bäckerei Beumer & Lutum hatte hierzu vom Ökodorf Brodowin die Ernte von 10 ha Goldritter verwendet.

Die Rückmeldungen der Kunden in den letzten Jahren waren durchweg positiv. Und dies nicht nur nicht nur bei Menschen, die Weizen schlecht vertragen. Gelobt wurde das Goldritter-Mehl für seine guten Backeigenschaften.

Hartweizen

Seit dem Jahr 2013 werden am Keyserlingk-Institut Kreuzungen von Hartweizen mit winterfesten Verwandten wie Rauweizen und Emmer angelegt. Für die Auswahl der Eltern wurden bei Hartweizen traditionelle, ältere Hartweizensorten aus Italien genommen, sowie handelsübliche Sorten wie etwa Wintersonne, Wintergold, Sambadur und Anvegur. Die Rauweizen und Emmer stammten größtenteils aus unserer Sortensammlung und sind älteren Ursprungs. Dominierte der Elternteil aus Rauweizen oder Emmer in den Nachkommen zu stark, wurde mit einem Hartweizen-Elter rückgekreuzt. Zusätzlich wurden uns im Herbst 2018 von der Genbank Gatersleben 56 kälterobuste Hartweizen zugesendet. Mit einigen ausgewählten Genbankherkünften, die wir favorisierten, wurden neue Kreuzungen angelegt.

Die gewünschten Eigenschaften sind: Winterhärte, breites Fahnenblatt zur Beikrautunterdrückung, gute Standfestigkeit, gute Ährengesundheit (Fusarium, Schwärzepilze) und ein goldgelbes, glasiges Korn. Eine Verarbeitung des Ernteguts zu Gries und Pasta mit einer Bewertung der Verarbeitungsqualität, sowie Kochversuche mit Geschmackstest, sind wieder ab dem Jahr 2024 vorgesehen.

In ihrem Ertragspotential liegen die Winter-Hartweizen im Durchschnitt 15 % über den bisher üblichen Sommersorten. So ist der Anteil von Winterdurum am Hartweizenanbau in Deutschland in den letzten Jahren stark angestiegen und liegt aktuell bei rund 80%. Die in Deutschland verfügbaren Winterdurumsorten wurden ausschließlich für die Bedingungen des konventionellen Landbaus gezüchtet. Hohe Gaben an Kunstdünger sowie der Einsatz von Pestiziden ermöglichen dort den rentablen Durumanbau. Im ökologischen Anbau stellen die schmalen Blätter und die schwache Bestockung des Hartweizens ein Problem dar, da die mangelnde Konkurrenz zu Beikräutern ertrags- und qualitätsmindernd wirkt. Hartweizen hat einen hohen Bedarf an Stickstoff, im ökologischen Anbau ist dessen Verfügbarkeit begrenzt. Das Nährstoffaneignungsvermögen der hochwüchsigen, älteren Sorten ist hier von Vorteil.

Die Qualität der biologisch-dynamischen Nahrungsmittel ist nicht nur von der Anbaumethode, sondern auch von qualitativ guten Sorten abhängig. Die konventionelle Züchtung nutzt zunehmend biotechnologische Methoden, die darauf zielen, in sehr einseitiger Art einzelne Eigenschaften in Sorten „einzubauen“. Ein holistisches Pflanzenbild, wie es die biologisch-dynamische Pflanzenzüchtung anstrebt, brachte hingegen robuste Sorten hervor, die sich durch eine besondere Nahrungsqualität auszeichnen. Auch bei uns bleibt neben allen anderen Notwendigkeiten die qualitativ gute Ernährung das oberste Ziel in der Züchtung. In der Hartweizenzüchtung am Bodensee geschieht dies in Zusammenarbeit mit Akteuren der Wertschöpfungskette, wie etwa der Nudelfirma ALB-GOLD.



► **Abb. 7:** Mehrfach-Kreuzung zwischen Timilia, Segnatore Cappelli und einem Rauweizen.



Abb. 8: Linsen: gedrungener Wuchs bei sommerlich trockenem Wetter Ende Juni 2023.

Linsen

Der Linsenanbau erfordert in Mitteleuropa besondere Bedingungen: Notwendig ist eine Stützfrucht, da sonst die eher zarten Linsenpflanzen vom sommerlichen Regen zu Boden gedrückt werden. Doch selbst mit einer Stützfrucht kann eine Lagerung des Bestandes nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Es besteht daher ein Bedarf an Linsensorten, die standfest sind und auch bei feuchteren Bedingungen eine geringe Krankheitsanfälligkeit aufweisen. Die Sorten, die bisher vom Keyserlingk-Institut geprüft wurden, unterscheiden sich deutlich in ihrer Standfestigkeit. Hinzu kommt, dass unter den sommerfeuchten Bedingungen die Linsen uneinheitlich reifen. Das heißt, bei anhaltend feuchter Witterung wächst und blüht die Linse einfach weiter, während in Bodennähe die schon reifen Linsen unter den feuchten Bedingungen zu faulen beginnen. In sommertrockenen Gegenden spielen Sorteneigenschaften wie die Standfestigkeit und die gleichmäßige Abreife eine untergeordnete Rolle, da dort die Linsenpflanzen eben vertrocknen. Züchtungsbemühungen, die die o.g. Eigenschaften berücksichtigen, wurden in Deutschland nach dem zweiten Weltkrieg eingestellt.

Der letzte deutsche Linsenzüchter war Fritz Späth, der in den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts die Späth'schen Alblinsen züchtete. Heute erleben seine Sorten wieder eine Renaissance über die Erzeugergemeinschaft Lauteracher Alb-Feldfrüchte. Eine schöne Überraschung war, dass dieses Jahr Jonas Späth, der Urenkel von Fritz Späth bei uns ein Praktikum absolvierte.

Seit dem Jahr 2011 wird am Keyserlingk-Institut an Linsen gezüchtet. Die Selektion der Zuchtlinien geschieht über interessante Einzelpflanzen, oder über offensichtliche Einkreuzungen am Erntegut. Die selektierten Linsen werden im Gewächshaus zwischenvermehrt, um dann, bei ausreichender Saatgutmenge, im Feldversuch wieder mit anderen

Sorten verglichen zu werden. Zurzeit werden hauptsächlich Zuchtlinien weitergeführt, die aus Spontankreuzungen durch Insekten hervorgingen.

Rund 20 ha wurden im Jahr 2023 von der „Kleinen Schwarzen“ am Bodensee von Demeter-Bauern angebaut. Als Stützfrucht wurde vornehmlich Hafer verwendet. Ein Feld, das schon im Herbst gesät wurde hatte als Stützfrucht Wintergerste.

Ein Teil der Ernte wurde über den Großhandel Bodan vermarktet. Hierzu wurden Linsenkörner ansprechend gestaltet: <https://www.wir-bodensee.bio/produkte/linsen/>

Ein beliebter Mischungspartner im Linsenanbau auf der Schwäbischen Alb ist der Leindotter, der den Vorteil einer leichten Trennung der Ernte mit sich bringt. In der Züchtung am Keyserlingk-Institut wird daher auch Leindotter verwendet. Leider ergab es sich, dass in diesem Jahr der Leindotter – witterungsbedingt - nicht keimte, so dass die Linsen in Reinsaat, ohne Stützfrucht, gesät waren. Von Vorteil war, dass die Standfestigkeit der einzelnen Sorten und Herkünfte sich deutlich zeigte. Uns freute hier, dass insbesondere eigenes Material bis zur Ernte stehen blieb.



Abb. 9: WIR. Biopower-Bodensee ist eine Erzeugergemeinschaft von Demeter-Bauern.



Abb. 10: Sortenprüfung im Jahr 2023. Die Stützfrucht Leindotter fehlt, da sie den Feldaufgang nicht überlebte.

Seit September 2023 nimmt das Keyserlingk-Institut an zwei Verbundprojekten zur Förderung des Linsenanbaus teil. Das eine Projekt ist von der Europäischen Union gefördert und trägt die Bezeichnung „Legume Generation“. Das andere ist über die Eiweißinitiative des Bundeslandwirtschaftsministerium gefördert und hat als Kürzel die Bezeichnung „WiLGeR“, was für Winterlinsen aus genetischen Ressourcen steht.



Bei Legume Generation geht es um die züchterische Verbesserung und nachhaltige Nutzung von Körnerleguminosen. 32 Akteure, vornehmlich Institute aus Forschung und Züchtung - aber auch große Saatgutanbieter aus der Wirtschaft - werden sich in den nächsten 4 bis 5 Jahren bemühen, Leguminosen züchterisch zu bearbeiten und das Saatgut neuer Sorten zur Marktreife zu bringen. Das Keyserlingk-Institut ist hier in der Untergruppe Linsen beteiligt, zusammen mit Universitäten aus Italien und Griechenland, der Genbank von Gatersleben, sowie Saatgutanbietern aus Frankreich und Deutschland. In den nächsten Jahren nun werden rund 1000 Linsenherkünfte charakterisiert, geprüft und ggf. vermehrt.

Im Projekt WiLGeR sollen Linsen-Herkünfte identifiziert werden, die sich für eine Herbstsaat eignen. Hierzu wird in Feldversuchen auch nach geeigneten

Stützfrüchten gesucht. Partner sind das Julius-Kühn-Institut (Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen), wiederum die Genbank von Gatersleben, sowie die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Rund 300 Linsenherkünfte werden jährlich geprüft und charakterisiert, darunter auch 100 Zuchtlinien des Keyserlingk-Instituts. Nach 3 Jahren sollen die besten Linsensorten zur weiteren züchterischen Bearbeitung bzw. zur weiteren Saatgutvermehrung Züchtern, sowie dem Saatgut-Handel zur Verfügung stehen.

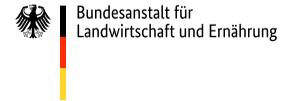
Ein Logo für das WiLGeR-Projekt wurde noch nicht entworfen, aber wir sind angehalten bei Erwähnung das Logo des Projektträgers zu verwenden:

Gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestags

Projektträger



In beiden Projekten werden weder von uns, noch von unseren Partnern Labormethoden zur züchterischen Verbesserung angewendet.

Neben den neuen Partnern in diesen beiden Projekten, gibt es eine Partnerschaft zu einem Linsenzüchter in Nordwestfrankreich. Hier besteht ein reger Austausch mit Paul Debaut, der im Jahr 2021 ein Praktikum am Keyserlingk-Institut absolvierte.

Udo Hennenkämper

Wildgetreide *Dasypyrum*

Im September 2022 wurde der Verein „Initiative für neue Kulturpflanzen e.V.“ gegründet (siehe: www.wildgetreide.com). Ein Hauptziel ist es, den feldmäßigen Anbau zu fördern und vielleicht erste Produkte zu entwickeln. Der Verein bietet auch einen Rahmen, in dem *Dasypyrum* abgegeben werden kann, weil die Zulassung als „neuartiges Lebensmittel“ bei der europäischen Kommission in Brüssel vorläufig noch nicht in Sicht ist. Zwar ist absehbar, dass wir nun von den Analysen in Bremen einen Abschlussbericht bekommen, dann ist es aber immer noch ein weiter Weg, bis der Antrag – eventuell mit zusätzlichen Untersuchungen – eingereicht werden kann, und hoffentlich dann 2 Jahre später positiv beantwortet wird.

Die Antragstellung und die züchterische Arbeit soll weiterhin am Keyserlingk Institut bleiben, nur die praktische Arbeit, um *Dasypyrum villosum* als Nahrungsmittel in die Welt zu bringen, soll mehr die Aufgabe des neuen Vereins sein.

Im Sommer 2023 wurden am Lichthof 0,3 ha von der Populationssorte „*Krim*“ geerntet, und am Nachbarhof Heiligenholz 0,15 ha der Populationssorte „*Freies Korn*“. Dies waren vor Jahren schon bei der Mährescherernte frei gedroschene Körner, die separat nachgebaut wurden und in Bezug auf die Nahrungsqualität sehr gut beurteilt worden sind (Markus Buchmann) – freidreschend ist diese Sorte deshalb nicht. ▶



Abb. 11: *Dasypyrum* blühend am 8. Juni.

Die Bedingungen waren im Jahr 2023 optimal. Nach viel Regen bis in den Juni konnten die hochwüchsigen Bestände bei sommerlichen Temperaturen schließlich gut ausreifen, so dass wir im Versuchstreifen bei der Ernte erstaunlich gute Erträge hatten (hochgerechnet bis maximal 10 dt/ha). Bei der Feldernte wurde das leider nicht erreicht, weil dann doch vor der Mähdescherernte, als alles schon zum Nachreifen geschnitten war, ein schweres Unwetter dazwischen kann. So war es notwendig, die ganze Fläche vor dem Drusch noch zweimal zu wenden, was selbstverständlich Verluste brachte.

Für 2024 wurde dann Ende September von der Sorte *Krim* am Lichthof 1 ha gesät, und relativ spät im Oktober am Hof Heiligenholz 0,3 ha von der

Sorte *Freies Korn*. So wurde ein Großteil der Ernte als Saatgut verwendet, für Speisezwecke ist leider wenig übrig geblieben.

Wir freuen uns, wenn sich weitere Höfe beim *Dasypyrum*-Anbau beteiligen, damit auch die anderen schon vorhandenen Sorten mit guter Nahrungsqualität eine Heimat bekommen. Dies ist auch deshalb wichtig, weil *Dasypyrum villosum* fremdstäubend ist und deshalb die Sortenerhaltung auf nur einem Hof ohne gegenseitige Einkreuzungen kaum möglich ist.

Und wir freuen uns auch über jüngere Menschen, die mit neuer Kraft und neuen Ideen die Arbeit von Bertold Heyden fortsetzen wollen.

Bertold Heyden

Unser täglich Brot

oder

Wovon wir leben

*Vor zehntausend Jahren
Streuten Menschen selbst
Samen aufs Land
Ernteten, buken das Brot*

*Seitdem
Jahr für Jahr
Jahrhundert für Jahrhundert
Sät und erntet der Bauer
In nie unterbrochener Folge*

Elisabeth Beringer

Gastbeitrag

Das Biologisch-Dynamische in meiner Züchtung

– Wo kommt es her und wo geht es hin? –

Immanuel Vögele und Erhard Bartsch, Mitarbeiter von Carl von Keyserlingk in Koberwitz, wandten sich im Alter von Mitte/Ende Zwanzig im Jahr 1922 mit einem Schreiben an Rudolf Steiner, in dem sie um einen Kurs über geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft baten. Sie waren auch bekannt mit Ernst Stegemann, der schon um 1920 an Rudolf Steiner mit Fragen zur Landwirtschaft herangetreten war. Auf dem von ihm bewirtschafteten Klostergut Marienstein bei Göttingen begann er dann 1922 schon mit einer biologischen Bewirtschaftung. Als es dann auf Initiative von Carl von Keyserlingk zum Landwirtschaftlichen Kurs kam, waren dem schon Präparateversuche in Dornach vorausgegangen und die Bedingungen für die Teilnahme am Kurs war die Lektüre der *„Geheimwissenschaft im Umriss“* und der unmittelbare Bezug zur Landwirtschaft. Im Grunde ging Rudolf Steiner im Kurs ganz genau auf das Anliegen aus den ursprünglichen Schreiben ein, aber als er nach dem zweiten Vortrag Carl von Keyserlingk fragte, ob er sich verständlich machen konnte, verneinte der dies, worauf Rudolf Steiner meinte, dass er sich dann wohl noch einfacher ausdrücken muss.

Bereits in Koberwitz ging Rudolf Steiner auf das Nachlassen der Vererbungskräfte bei unseren Nahrungspflanzen wie den Kulturgetreidearten ein, und dass die eigentliche Nährhaftigkeit zunächst schon in Folge der salzig-mineralischen Düngung immer weiter abnehmen wird. Man müsse aber auch damit rechnen, dass Kräfte versiegen werden, die noch aus den Zeiten der Inkulturnahme unserer Getreide stammen, bis hin zu einer früher oder später erwartbaren Verkümmern dieser Pflanzen selbst. Die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise ist daher auch zu verstehen als Neuschöpfung von Kräften, welche an die Stelle der ausklingenden Vererbungskräfte treten. Um dies zu verstehen, sollte der Begriff der Vererbung nicht allein als Weitergabe von Chromosomen oder DNA verstanden werden. Rudolf Steiner beschrieb das Vererben selbst einmal 1891 auf folgende Weise im Goethe-Jahrbuch Nr. 12: „Jede bestimmte Pflanzenform ist nach Goethes Auffassungsweise aus zwei Faktoren zu erklären: Aus dem Gesetz der inneren Natur und dem Gesetz der Umstände.“¹⁾ Da nun aber diese Umstände an

1) Siehe hierzu auch: Wirz, Johannes (2008): Nicht Baukasten, sondern Netzwerk – die Idee des Organismus in Genetik und Epigenetik. Elemente der Naturwissenschaft 88, S. 5-21.

einem bestimmten Orte und in einer bestimmten Zeit eben gegebene sind, die sich innerhalb gewisser Grenzen nicht verändern, so ist es auch erklärlich, dass die organischen Formen innerhalb dieser Grenzen konstante bleiben. Denn die unter jenen Umständen möglichen Formen finden in den einmal entstandenen Wesen ihren Ausdruck. Neue Formen können nur durch eine Veränderung dieser Umstände bewirkt werden. Dann aber haben diese neuen Umstände nicht allein sich dem Gesetz des Inneren der organischen Natur zu fügen, sondern auch mit den schon entstandenen Formen zu rechnen, denen sie gegenüber treten. Denn was in der Natur einmal entstanden ist, erweist sich fortan im Tatsachenzusammenhang als mitwirkende Ursache. Daraus ergibt sich aber, dass den einmal entstandenen Formen eine gewisse Kraft, sich zu erhalten, innewohnen wird. Gewisse einmal angenommene Merkmale werden noch in den fernsten Nachkommen bemerkbar sein, wenn sie auch aus den Lebensverhältnissen dieser Wesen durchaus sich nicht erklären lassen. Es ist dies eine Tatsache, für die man das Wort Vererbung gebraucht. In der Goetheschen Anschauungsweise kann ein begrifflich strenges Korrelat für das mit diesem Worte Verbundene gefunden werden.“

Rudolf Steiner wies schon 1922 darauf hin, dass aufgrund des Fortgangs der Geschehnisse auch neue Kulturpflanzen aus Wildformen entwickelt werden müssten. In den Jahren nach dem Landwirtschaftlichen Kurs wurde dies von Ernst Stegemann in

Marienstein, von Immanuel Vögele in Pilgramshain in Schlesien, am Goetheanum in Dornach und einem mehr oder weniger regen Austausch auch zwischen Erika Windeck, Marie Wundt, Erika Riese, Ehrenfried Pfeiffer und Adalbert v. Keyserlingk aufgegriffen und fortgeführt. Auch aus einer von K. Walther festgehaltenen Notiz²⁾ von einem Besuch Rudolf Steiners auf der Guldesmühle bei Dischingen geht der Hinweis auf das Zurückgehen der geistigen Kräfte der Pflanzen (Bildekräfte) bis hin zum Verkümmern hervor. Daneben aber auch noch der Hinweis, dass demgegenüber der Mensch anstreben muss, mit dem Elementarreich in Verbindung zu treten, damit dieses dem Pflanzenwachstum in heilsamer Weise dienlich wird. Dazu wäre ein Weg zu beschreiten, sich in einer empfindsamen Weise in die Erscheinungsformen der Pflanzen einzuleben. Von Johanna von Keyserlingk ist auch eine ergänzende Meditation aus einem Gespräch von Rudolf Steiner mit Ernst Stegemann mit einer Pflanzenskizze und dem nachfolgenden Text überliefert:³⁾ „Die unteren Götter wirken in der Liebe, die oberen Götter wirken in der Weisheit, von Liebe zur Weisheit, von Weisheit zur Liebe“. Zu diesen wenigen Worten gehört aber auch, dass man sie alle mit einem umfassenden Inhalt füllen kann, wie er zur damaligen Zeit in den Personen ▶

2) In Hans Heinze: Mensch und Erde, Dornach 1983. Diese Notizen stammen vom August 1920 als I. Vögele noch landwirtschaftlicher Betriebsleiter der Guldesmühle war. Er war beim Besuch Steiners nicht anwesend, hat den Inhalt des von K. Walther überlieferten Gesprächs mit R. Steiner aber nachträglich schriftlich festgehalten.

3) Siehe: A. v. Keyserlingk 1993

lebendig war. Es war allen Beteiligten an diesen frühen Arbeiten bewusst, dass ein innerliches Miterleben und Ausgestalten der Bildeprozesse als essenzieller Bestandteil des Tätigwerdens an und mit den Pflanzen anzusehen ist. Nationalsozialismus, Zweiter Weltkrieg und Vertreibung brachten diesen Impuls zum Erliegen.

Parallel und nahezu unabhängig davon auf eigenem Wege war Hugo Erbe bezeichnenderweise auch über die *Geheimwissenschaft im Umriss* und die schicksalhafte Übernahme einer Bäckerei bei einer zeitlebens bestehenden inneren Verbundenheit mit der Welt der Elementarwesen über einen geistigen Impuls ebenso zur Beschäftigung mit der Umwandlung von Wildformen in Kulturgetreide gekommen. Sein Weg bestand darin, aus einem meditativen, inneren Weg besondere Präparate herzustellen und sie auf Pflanzen und Boden anzuwenden. Dabei bediente er sich auch seiner gesanglich geschulten Stimme, um die Wirksamkeit für die Sphäre der Lebenskräfte zu verstärken. Von diesen Arbeiten sind soweit bisher bekannt geworden, neben besonderen Präparateherstellungsweisen leider nur rudimentäre Sortenreste erhalten geblieben, die den Werdegang kaum mehr erahnen lassen.⁴⁾

Statt mit Wildgräsern zu arbeiten, hatte sich Martin Schmidt, ebenfalls Teilnehmer am Landwirtschaftlichen Kurs in Koberwitz, dem Winterroggen

zugewandt und schon 1944 auf Gut Hessel bei Wiesenfeld in Thüringen erste Ährenbeete angelegt, um Unterschiede in den Positionen der Körner in der Ähre qualitativ vor dem Hintergrund der Frage, was ist kosmischer, was ist irdischer in der Ausgestaltung, zu untersuchen. Doch musste schon kurz darauf mit dem Einmarsch der Russen die Flucht über die nahe gelegene Grenze in den Westen vollzogen werden und so kam diese Arbeit erst ab 1947 auf dem Schiener Berg am Bodensee allmählich wieder in Gang und intensivierte sich dort bis zu seinem Tod 1964 unter der Mitwirkung von Ilsabe Mutzenbecher, die dann ab 1969 diese Arbeiten auf dem Hof Kasten der Familie Ackermann bei Gars am Inn fortsetzte, wo sie von 1979 an von Eckart Irion unterstützt wurde. Der Martin-Schmidt-Roggen entwickelte eine eigene morphologische Charakteristik in Ährenform, Ährenhaltung und Pflanzenlänge. Aufgrund der besonderen Pflanzenlänge hatte er es aber schwer, sich im biologisch-dynamischen Praxisanbau zu behaupten. Denn die langen Pflanzen hatten Defizite in der Standfestigkeit, um bis zur druschfähigen Totreife durchzuhalten, und das Stroh konnte sich aufgrund der Länge sogar um die Haspel wickeln, was deren Funktionsfähigkeit beeinträchtigte. Zur Zeit der Bindemäher und dem Aufstellen der noch gelb- und teigreifen Garben in Hocken war das noch anders. Das im eigentlichen Sinne Besondere der langjährigen Arbeiten liegt in der Auseinandersetzung auf der Suche nach dem Gleichgewicht

4) Es gibt leider keine Protokolle von seiner Züchtungsarbeit.

zwischen einer kosmisch und einer irdisch beeinflussten Gestaltung in der Vielfalt der Erscheinungsformen. Das empfindsame Einleben wurde ganz praktisch erübt, wenn auch das begrifflich geprägte Denken darüber diesem vielleicht nicht immer ausreichend gerecht wurde.

Das gegenständliche Denken, welches auch heute in der Naturwissenschaft vorherrscht, ist ein enormes Hindernis nicht nur beim Eintauchen in die Begriffswelt der Vorträge von Koberwitz. Auch das gedankliche Konstruieren neuer Ideen aus den Begriffen im Landwirtschaftlichen Kurs kann zu einem Hindernis für die Reflexion über das eigene Tun werden. Denn es bedarf auch eines vorurteils- und vorstellungsfreien Beschreibens der Wahrnehmungen, um mit den sich daraus bildenden Begriffen eine Ordnung und Sinnhaftigkeit erfahren und beschreiben zu können.

Ich möchte hier den Schritt in das Persönliche machen, denn es kann keine Anleitung für eine biologisch-dynamische Pflanzenzüchtung geben wie zur Herstellung der biologisch-dynamischen Feldspritz- und Kompostpräparate. Es scheinen vielmehr ganz individuelle Entwicklungen und Sichtweisen zu sein, aus deren Gesamtschau sich eine allgemein konstituierende Besonderheit biologisch-dynamischer Pflanzenzüchtung ergeben kann.

Mein eigener Impuls zur Züchtung entstand 1980 bei einem Praktikum auf dem biologisch-dynamisch bewirtschafteten Hof Thron von Herbert Vogel

am Döbraberg im Frankenwald. Ich wählte etwas später den Weg des Studiums der Pflanzenzucht in Stuttgart-Hohenheim und hatte nebenher insbesondere an der Umlandshöhe vielfältige Möglichkeiten, die goetheanistische Vorgehensweise zur Bildung von Erkenntnissen kennen zu lernen. Aber es blieb doch immer eine große Lücke zurück zwischen der Gedankenwelt der modernen Pflanzenzüchtung und dem goetheanistischen Betrachtungsansatz. Biologisch-dynamische Pflanzenzüchtung war also erst einmal nur Züchten unter den Bedingungen einer biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise.

Mein eingeschlagener Weg brachte die Weltkollektion der Nacktgersten in meine Hände, über 1.600 Muster, die ich alle anbaute. In der Hilflosigkeit, darin eine Orientierung zu finden, half mir das goetheanistisch erübte Vergleichen und Ordnen der Erscheinungsformen. Ich ließ mich leiten von Form- und Farbverwandtschaften und es kristallisierten sich regionale Herkunftscharakteristiken heraus, die erblich geworden waren. Vielerlei Merkmale ließen sich aber auch modifikatorisch also reversibel ableiten, wie wenn eine Pflanze bestimmten Bedingungen ausgesetzt wird. Es war ein Weg gefunden, ein Merkmal oder eine Eigenschaft aus dem Prozess heraus zu verstehen, in dem sie sich entwickeln konnten. Auf diese Weise war es möglich, das eigentlich Qualitative durch ein inneres Nachbilden und Nacherleben in der Weise hervorzubringen, dass daran neue Begriffe ►



Abb. 12: Lichtkornroggen

gebildet werden konnten. Besonders deutlich wurde mir dies durch die Forschungsarbeiten mit der Rundbildchromatographie an Gerstensamen und dem Prozess von der Kornbildung über die Reife bis zur Keimung, der schlussendlich eine dynamische Gesetzmäßigkeit erkennen ließ, mit sortenspezifisch unterschiedlichen Gewichtungen. Ich wurde aufmerksam auf die innerliche Seite des Beobachtens, wie sie sich erst allmählich ausbildet. Jede Farbnuance, jede Formveränderung hat eine besondere Beschaffenheit, die vielleicht zunächst etwas Subjektives hervorruft, das aber auch einen objektiven Kern hat, den es zu entdecken gilt. Mit dieser Ausrichtung ging ich auch an die Roggenselektion heran, bei der ich schon eine erste Richtung zur Hellkörnigkeit eingeschlagen hatte. Es ging nunmehr darum, eine Wahrnehmung an der Pflanze möglichst interpretationsfrei in das innere Erleben wie herein zu saugen und dann auf das sich dabei einstellende Befinden zu lauschen. Da begannen sich die Farben, die Sprossentfaltungen, die Ährenformen, die Ährenhaltungen auf eine neue Art zu unterscheiden. So konnte ich auch ganz neu auf das von Anderen in der Arbeit mit der Ährenbeetmethode Geleistete schauen.

Nun ist der Roggen seiner Art nach ein Fremdbestäuber und jede Einzelpflanze ist etwas anders. Es ist nicht zu erwarten, dass die Nachkommen der ausgewählten Einzelpflanzen wieder genauso aussehen werden. Die sich bildenden Formen sind eher mit einem Tanz um ein imaginäres Bild zu vergleichen, das aber fast nie sinnlich wird, das in der Summe der Individuen einer Sorte dennoch anwesend ist. Die Auswahl gibt eine unscharfe Richtung vor, um die herum sich die Ausprägungen der Nachkommen näher oder weiter entfernt wieder finden. Die fortgesetzte Annäherung an eine sich heranbildende Richtung macht diese dann allmählich umso stärker in ihrer Ausprägung.

In die Entscheidung über die Auswahl spielt aber auch noch mit hinein, welches Bild ich von der Welt, von mir selbst, vom sozialen Umfeld und von der Zukunft habe. Grundlage ist aber auch, was für ein Lebensmittel wie beispielsweise der Roggen für den Menschen eigentlich ist.

Da ist wieder auf die *Geheimwissenschaft im Umriss* zurückzukommen und auf den *Landwirtschaftlichen Kurs*. Wir leben heute in einer Zeit der Überakkumulation von Entscheidungsprozessen, die permanent zu neuen Taten führen. Was legen wir diesen Taten zu Grunde? Wann haben Sie selbst sich das letzte Mal aufgeregt oder wann waren Sie wütend, wann erlebten Sie einen unhaltbaren Zustand, wann folgte eine Kurzschlusshandlung? Fossile Energie vs. Erneuerbare Energie, CO₂ vs. Seltene Erden - ein Problem gelöst, ein neues geschaffen? Eine Reaktion auf ein Erlebnis wird zunehmend bewusster, wenn dies wiederholt reflektiert wird und nicht nur neu vorausgedacht wird, sondern auf diese Weise die Aufmerksamkeit in den ablaufenden Prozessen selbst wächst und die eigene Anwesenheit im Vorgang präsenter wird. Man kann im Inneren aufmerksam werden auf die Intention, den Antrieb, das Motiv und es kann die Fähigkeit, sich in das Gegenüber hineinversetzen zu können, zunehmend besser ausgebildet werden. Das ist die Arbeit der eigenen Persönlichkeit am Seelen- oder Astralleib, der Beginn einer Umwandlung zum Geistselbst, der persönliche Weg zum heiligen, zum heilenden Geist, zum Sicherleben in einer

Gemeinsamkeit auf einem höheren Bewusstsein. Auf dieses wird künftig folgen die Umwandlung des Ätherleibs zum Lebensgeist, die im Ändern von Gewohnheiten ihren Anfang nimmt, bis hin zur Umwandlung des physischen Leibes zum Geistesmenschen, bei dem die Ernährung, wie wir sie heute kennen und für die wir noch der Nahrungspflanzen bedürfen, überflüssig geworden sein wird. Für die angesprochenen alltäglichen Anforderungen bedürfen wir einer geeigneten Anwesenheit unseres eigenen inneren Selbst in unserem physischen Leib, nicht zuletzt auch organisch befördert über die Ernährung. Gemeint ist die Kraft zur Selbstreflexion, zur Hingabe an die Wahrnehmung, an das Andere, ohne sich selbst dabei zu verlieren, denn wir müssen zum Urteil, zur Tat kommen.

Wenn ich also vor der Pflanze stehe, dann stellt sich eben auch diese Frage, ob das, was mir von der Pflanze entgegenkommt, mir für mein Dasein hilfreich sein kann und die Besonderheit der Pflanzenart auch dazu passt. Weizen und Roggen sind da verschieden. Der Weizen ist mehr relevant für das innere Gleichgewicht des Individuums, der Roggen könnte hilfreicher sein, wenn es um das Zusammenwirken des Individuellen mit der Verschiedenartigkeit in einer Gemeinschaft, um die Teilnahme an einem die Gemeinschaft umfassenden Bewusstsein geht, auch um das Ertragen schwieriger Verhältnisse und der Kraft, daraus einen neuen schöpferischen Weg zu finden. ▶

Aber es stellt sich auch die Frage, wie eine Entwicklung an, in und mit einer Kulturpflanze befördert werden kann, so dass nicht nur das Gewordene in den Erscheinungen angeschaut wird, und auf dieser Ebene Selektionsentscheidungen getroffen werden.

Wie kann in der pflanzlichen Entwicklung etwas Neues innerlich vorausgebildet werden, ausgehend von einem Eintauchen in die Bildvorgänge des vielfältig Vorhandenen. Wie kann ich mich als Züchter selbst dazu befähigen? Ilisabe Mutzenbecher wies wiederholt auf das Finden eines inneren dynamischen Gleichgewichtes zwischen den Polaritäten hin, um welche es auch in der Arbeit mit den Pflanzen geht. Sie wies auch auf die von Rudolf Steiner gegebene nachfolgende Epiphanias-Meditation hin: Finde im Denken die Freiheit und du wirst Gold, es leuchten um dich die Höhen. Finde im Fühlen die Andacht und du wirst Weihrauch, es erklingt durch dich der Umkreis. Finde im Wollen das Opfer und du wirst Myrrhen, es beleben sich durch dich die Tiefen. Es klingt wie eine Wegweisung der Heiligen Drei Könige für den inneren Weg bis zur Einwohnung des heilenden Geistes.

Aus dem Zusammenklang von Denken, Fühlen und Wollen kann innerlich ein Weg ausgebildet werden, um so etwas nahezu nebensächlich Erscheinendes wie beispielsweise ungleichmäßige braune Flecken auf einem Gerstenkorn zur Auflösung bringen zu können. Aus den ersten Anfängen heraus brauchte es fast dreißig Jahre, um eine solche



Abb. 13: Die Überwindung der Gerstenkornfleckigkeit

Eigenschaft hervorzubringen, die es zuvor noch gar nicht gab, denn das Merkmal ist sehr komplex. Eine gleichmäßigere Sortierung bei Haferkörnern zu erreichen, geht da schon etwas schneller. Auf eine neue Art und Weise Viruserkrankungen zu überwinden, bedarf dann zusätzlicher Maßnahmen oder Behandlungen. Die in den Gestaltbildungskräften der Eurythmie liegenden Möglichkeiten zur Kulturpflanzenentwicklung stehen da noch ganz am Anfang. Und die von Hugo Erbe verfolgte Möglichkeit, mit dem Klang der Stimme der Elementarwelt einen Weg zu weisen, ist noch gar nicht ergriffen. Neben dieser Suche nach Lösungen für einzelne Herausforderungen steht zuletzt die Frage nach dem zu gehenden weiteren Weg im Raum, um die innere Konstitution der Nahrungspflanzen im Hinblick auf die organische Stützung des inneren Daseins neu auszubilden. Ohne diesen eigentlichen Schritt hilft die Umbildung einer Quecke zu einem neuen Weizen auch nicht weiter, selbst wenn er



Abb. 14: Befall mit Verzweigungsvirus an Wintergerste
Hier ein nur geringer Befall mit Verzweigungsvirus an Einzelpflanzen im Wintergerstenzuchtgarten. – Bei höherem Krankheitsdruck sehen alle so aus. (Aufnahme vom 9. Mai 2023, K-J Müller, Cultivari)

mit drei Meter tiefen Wurzeln ein ganzes Trockenjahr überdauern könnte.⁵⁾

Jetzt sind wir da angekommen, wo biologisch-dynamische Pflanzenzüchtung eigentlich erst beginnt, nämlich im schöpferischen Hervorbringen der Kräfteverhältnisse, die erst zu einer pflanzlichen Erscheinung führen. Dann wird aus dem unmittelbaren Erleben und inneren Handhaben der Lebenskräfte eine Matrix für das Schaffen der Wesenheiten, die im Hervorbringen der Pflanze tätig sind und die Veränderung manifestieren. Dafür

sind dann die verschiedensten Medien möglich, über welche sich der Prozess im Tun mitteilen kann, wie besondere Präparate, Eurythmie, Gesang und die Gestaltung des Ganzen sein wird, stellt sich vor dem Hintergrund der insgesamt bisher dargestellten Einbettung des züchterischen Arbeitens noch einmal ganz anders dar. Was liegt einer gentechnologischen Manipulation heute zu Grunde und kann sich dieses überhaupt in der oben dargestellten Weise angesichts der enormen Abstraktionen, die zu deren Entwicklung erforderlich waren, zu einer gelebten Einbettung in einen heilsamen Zusammenhang hin entwickeln. Der Pflanzenveränderer, wie der Züchter hier einmal genannt werden kann, wird sich auf einen inneren Weg begeben müssen, der dem eines Priesters vergleichbar ist, der gelernt hat, die Umstände zu gestalten und Handlungen zu vollziehen, welche die Einwohnung eines wesenhaft Lebendigen in ein Stoffliches überhaupt erst ermöglichen. Das werden keine Rituale sein, sondern unmittelbare Gestaltungen aus Geistesgegenwart.⁶⁾ Es ist vielleicht deutlich geworden, dass ohne die Ausfüllung der inneren Seite der Nahrungspflanze mit förderlichen Lebenskräften und dem Ausbilden der inneren Wahrnehmungs-, Unterscheidungs- und Urteilsfähigkeit kein heilsamer neuer Weg beschritten werden kann.

Angelehnt an eine Beschäftigung mit dem Thema des Biologisch-Dynamischen in der

5) Siehe hierzu auch: <https://www.pflanzenforschung.de/de/pflanzenwissen/journal/lang-lebe-die-quecke>

6) Siehe hierzu: Steiner, Rudolf 1961 Bausteine zu einer Erkenntnis des Mysteriums von Golgatha.

Pflanzenzüchtung anlässlich verschiedener Veranstaltungen zum Jahresbeginn 2023 und im Hinblick auf die Hundertjahrfeier zum Landwirtschaftlichen Kurs in Koberwitz stellt sich mir die Aufgabenstellung heute in dieser Weise dar. Der Möglichkeiten sind viele, aber es muss nun einmal getan werden, auch wenn es nicht gleich auf Anhieb klappt. Die Begegnung mit der Resonanz auf einen Fehler gibt dem weiteren Weg eine neue Richtung.

Karl-Josef Müller, Nieperfitz, 30. April 2023

Zur Person

Dr. Karl-Josef Müller, Jahrgang 1959, lebt seit Januar 1989 im Wendland und beschäftigt sich dort mit der Entwicklung von Kriterien für die Züchtung von Getreide im Ökologischen Landbau und deren Umsetzung in beispielhafte Sorten in der Zusammenarbeit mit umliegenden Betrieben, heute unter dem Dach der Cultivari gGmbH. Am bekanntesten ist sein Lichtkornroggen, der zum Teil auch aus Martin-Schmidt-Roggen von Eckart Irion hervorgegangen ist. Daneben sind weitere Sorten von Gerste, Weizen, Hafer und Einkorn aus seiner Demeter-zertifizierten Pflanzenzüchtung nutzbar gemacht worden (siehe www.cultivari.de). Seine Interessen liegen auch in der rechtlichen Einbindung der Pflanzenzüchtung und in den Auswirkungen unterschiedlicher Strukturen der Pflanzenzüchtungsfinanzierung. Um jüngeren Menschen, die einen Weg in eine biologisch-dynamische Getreidezüchtung suchen, Perspektiven zu ermöglichen, bietet er die Fortbildung im Rahmen der Cultivari-Getreideschule an.

Nachweis verwendeter Quellen

BECKMANN J 2013: *Pflanzenzüchtung in der Biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise – Entwicklungen im 20. Jahrhundert*, Barsinghausen: Edition Zukunft

FINSTERLIN H 1991: *Abschlussheft 15. Jahrgang. Erde und Kosmos. Zeitschrift für Anthroposophische Natur- und Menschenkunde*, S.129-143. ISSN 0723-2462

INHETVEEN H, SCHMITT M, SPIEKER I 2021: *Passion und Profession - Pionierinnen des ökologischen Landbaus*. München: Oekom-Verlag.

KEYSERLINGK A 1993: *Erinnerungen an frühe Forschungsarbeiten*, Dürnau: Verlag der Kooperative

MOS U 2006: *Die Wildgrasveredelung*, Dornach: Verlag am Goetheanum

SIEBENEICHER G E, LÜNZER I, SCHAUMANN W 2002: *Geschichte des Ökologischen Landbaus*. Bad Dürkheim: Stiftung Ökologie & Landbau.

STEINER R 2022: *Landwirtschaftlicher Kurs*, Basel: Rudolf Steiner Verlag

STEINER R 1891: *Über den Gewinn unserer Anschauungen von Goethes naturwissenschaftlichen Arbeiten durch die Publikationen des Goethe-Archivs*, Goethe-Jahrbuch 12, 190-210.

STEINER R 1961: *Bausteine zu einer Erkenntnis des Mysteriums von Golgatha. GA 175*, Dornach: Rudolf-Steiner-Verlag.

Uralte Mutter

Ich liebe dich

Du Trauer Bekrönte

Deine schweigsam duldenden

Geschöpfe tragend

Nun, da du beginnst

Den nie geschlossenen Vertrag zu brechen

Nun, da du

Hurrikane tanzen lässt

Das Meer mit Betonwänden

Gegen die Ufer schickst

Nun, da du Dürre und Eis

vertauschst

Und dich aufwölbst in deiner

Gedärme Krämpfe

Uralte Mutter

Soll ich weniger dich lieben?

Elisabeth Beringer

Motive der Evolution im Pflanzenreich

Im letzten Mitteilungsheft⁷⁾ wurden Motive der Evolution für Tier und Mensch dargestellt. Drei Blickrichtungen wurden angesprochen, die über das neodarwinistische Weltbild hinausgehen:

Erstens ist dies der Entwicklungsgedanke von Karl Snell, der den Menschen als treibende Kraft in der Evolution mit einbezieht.

Zweitens ist es die Beobachtung, dass bei der Entwicklung zum Menschen die im Tierreich vorhandene Spezialisierung im Bereich der Gliedmaßen und des Gesichtsschädels zurückgenommen ist, so dass zunehmend „jüngere“ Formen gebildet werden und z.B. der jetzt lebende Homo sapiens Schädelformen hat, die dem Neandertaler-Kind entsprechen.

Drittens kann in der Entwicklungsreihe der Wirbeltiere bis hin zum Menschen beobachtet werden, dass die Unabhängigkeit von den Umweltbedingungen zunimmt, dass z.B. Eigenwärme bei den Vögeln und Säugetieren auftritt, während die Reptilien noch angewiesen sind auf die Wärme der Umgebung. Diese zunehmende Autonomie kann aufgefasst werden als die biologische Grundlage für die menschliche Freiheit.⁸⁾

Wir fragen uns nun, ob ähnliche Prinzipien auch im Pflanzenreich zu entdecken sind, und wie mit diesem Blick die Kulturpflanzen bis hin zum Getreide angeschaut werden können. Dies soll an einzelnen Beispielen versucht werden, ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit.

Unabhängigkeit von den Umweltbedingungen

Die Entwicklung des Pflanzenreichs lässt sich nicht beschreiben als einfaches Nacheinander in den erdgeschichtlichen Zeiträumen. Es ist mehr ein Nebeneinander, bei dem die Ursprünge der einzelnen Pflanzengruppen größtenteils schon bis ins Erdaltertum zurückreichen. Trotzdem kann man aus den Fossilfunden erkennen, dass die Farne schon im Erdaltertum ihre Hauptentwicklungszeit hatten, dass im Erdmittelalter die Nadelbäume dazukamen, aber die Vielfalt der Blütenpflanzen mit geschlossenem Fruchtblatt erst im Tertiär zur Entwicklung kam.

Auch kann in diesem Sinne von einer Höherentwicklung gesprochen werden, von einer „ideellen Entwicklungsreihe“, in der auf Basis der morphologischen Tatsachen ein gedanklicher Zusammenhang

7) Mitteilungen Keyserlingk-Institut Nr.28, Salem 2020

8) Schad 1982, Rosslenbroich 2018

zwischen den Pflanzengruppen herzustellen ist.⁹⁾ Der Anfang des Pflanzenlebens fand schon im Präkambrium mit einfachen Algen im Wasser statt. Moose waren wohl die ersten Landpflanzen. Es dominierten dann – neben Schachtelhalm- und Bärlappgewächsen – die Farne, die schon im Erdaltertum baumförmig waren und wesentlich zur Kohlebildung beigetragen haben. Abzuleiten von den sporenbildenden Farnen sind dann die Samenpflanzen, also die erwähnten Nadelhölzer und die Fülle der übrigen Blütenpflanzen. Bei diesen gibt es wiederum zwei Gruppen, die Zweikeimblättrigen (Dikotyledonen¹⁰⁾) und die in mancher Hinsicht einfacher gestalteten Einkeimblättrigen (Monokotyledonen).

In dieser Reihe von einfachen Algen bis zu den Blütenpflanzen ist das Motiv der zunehmenden Unabhängigkeit von den Umweltbedingungen deutlich zu erkennen. Beim Übergang von den Wasser- zu den Landpflanzen spielt selbstverständlich die Schwerkraft eine Rolle und auch die jeweilige Feuchte der Luft.

Die sich flächig ausbreitenden Lebermoose (Abb. 15) stellen sich nur anfänglich in die Schwerkraft hinein und sind noch gebunden an eine relativ feuchte Umgebung. Der senkrechte Spross der Laubmoose (Abb. 16) überwindet schon mit ▶

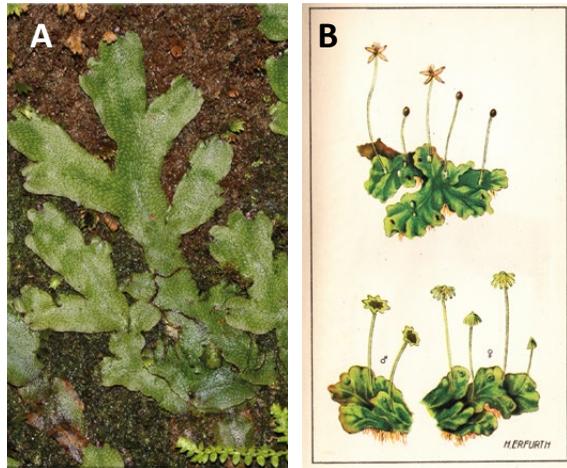


Abb. 15: Lebermoos

A: Lebermoos. Typisch ist das flächige Wachstum - abgesehen von einer langgestielten Sporenkapsel (Abb. 1B, oben) oder generativen Organen (unten).

B: Stielbildung in der Senkrechten. Gewöhnliches Beckenmoos (oben) und Brunnenlebermoos (unten).

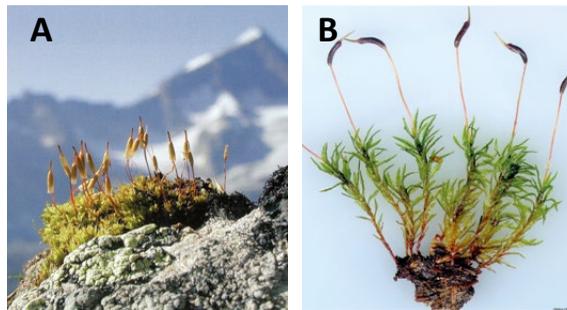


Abb. 16: Laubmoose: Glockenhutmoos und Wellblatt-Ohnhaar-Moos

A: Das Moos wächst dem Himmel entgegen. Echte Wurzeln gibt es unten nicht.

B: Einzelne Moospflänzchen mit Sporenkapsel. Die Aufrechte ist betont, wie bei vielen Laubmoosen. Die Blätter sind zart-durchscheinend.

9) Sehr detailliert wird dieser Zusammenhang dargestellt von Peer Schilperoord in seinem Buch ‚Metamorphosen im Pflanzenreich‘, Kapitel: Von den Lebermoosen zu den Bedecktsamigen.

10) Kotyledo ist die botanische Bezeichnung für das Keimblatt.

entsprechend stabilen Gewebestrukturen die Schwerkraft. Die Baumgestalten der Farne sind noch mehr als die Laubmoose angewiesen auf einen eigenen Wasserhaushalt, der einerseits möglich ist durch eine dichtere Epidermis der Blätter, andererseits durch ein Wassergefäßsystem, das eine aktive Wasseraufnahme über die Wurzeln zur Voraussetzung hat. Bei allen Bäumen überwindet dieses Wassergefäßsystem erstaunliche Höhen gegenüber der Schwerkraft.¹¹⁾

Interessant ist, dass Moose keine echten Wurzeln besitzen und nur mit dem Spross in die Höhe wachsen. Farne haben zwar Wurzeln, diese zweigen aber nur seitlich von der Sprossachse ab.¹²⁾ Erst bei den Samenpflanzen finden wir bei der Keimpflanze eine eindeutige Polarisierung in Spross- und Wurzelvegetationspunkt, die schon bei der Samenbildung angelegt wird. Dadurch wird die Auseinandersetzung mit der Schwerkraft ganz in die Gestaltbildung hineingenommen.

Auch der Luftstoffwechsel wird zunehmend von der Pflanze selber reguliert. Schon bei den Lebermoosen gibt es „Atemöffnungen“ und ein lockeres Gewebe für den Luftaustausch, die Assimilation. Bei den höheren Pflanzen wird die Luftzufuhr durch Spaltöffnungen an der Blattunterseite streng reguliert, so dass die Pflanzen nicht vertrocknen.

Ebenso wird die Fortpflanzung beim Übergang von den Sporenpflanzen zu den Samenpflanzen verinnerlicht. Wie die Moose haben die Farne einen sogenannten Generationswechsel. Das heißt, aus den an der Blattunterseite

- 11) Bei einem geschlossenen physikalischen Rohrsystem würde die Wassersäule bei etwa 10 m abreißen, weil dann das Wasser durch den Unterdruck verdampft.
- 12) Selbst bei den Baumfarne werden oben am Stamm nicht nur Blätter gebildet sondern auch Wurzeln, die dann am Stamm herunterwachsen.

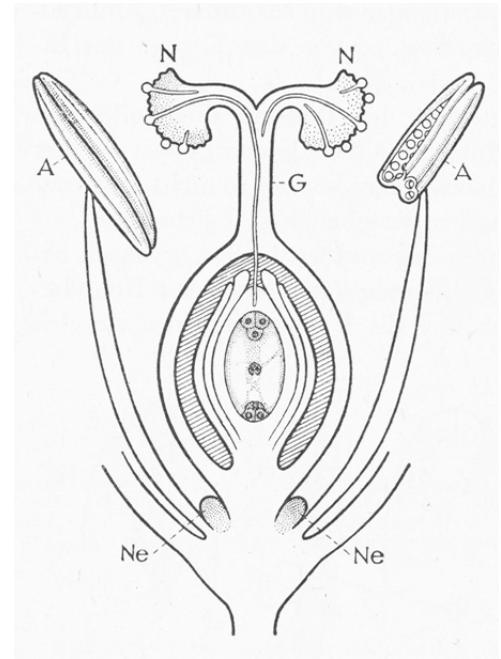


Abb. 17: Bestäubung (schematische Skizze ohne Kelch- und Blütenblätter):

Umringt von den Staubblättern wird das Zentrum der Blüte im einfachsten Fall von nur einem Fruchtblatt (mit Griffel (G) und Narbe (N)) gebildet. In seinem Innenraum werden Samenanlagen und entsprechend viele Samen gebildet (1 bis viele). Der Blütenstaub aus den Staubbeuteln (A = Antheren) gelangt über den Wind oder die Insekten auf die Narbe, keimt dort aus und wächst durch den Griffel bis zur Samenanlage und dem darin eingeschlossenen Embryosack, einem in der Regel achtzelligen Gebilde (hier stark vergrößert). Dort findet dann eine doppelte Befruchtung statt (siehe Text und Abb. 18).

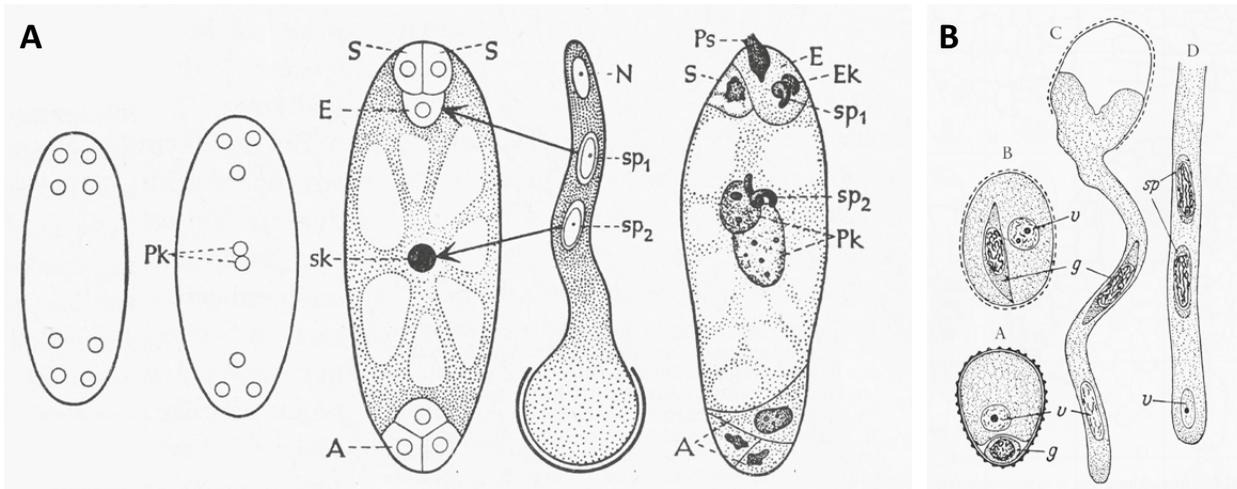


Abb. 18: Doppelte Befruchtung im Embryosack

A: Entwicklung des Embryosacks in der Samenanlage: Eine der (diploiden) Zellen in der Samenanlage macht eine Reifeteilung durch, so dass 4 haploide Zellen entstehen. Nur eine entwickelt sich weiter, indem sich der Zellkern noch dreimal teilt. Die ursprüngliche Zelle nimmt an Volumen zu und beherbergt schließlich 2 mal 4 neue haploide Zellen, die sich polar in diesem Embryosack gegenüberstehen. 2 gegenüberliegende Zellen vereinigen sich dann zu einer diploiden Zelle, dem sogenannten Embryosackkern. Wenn dann der Pollenschlauch eindringt, verbindet sich die eine Spermazelle mit der Eizelle, die andere mit dem Embryosackkern. Dieser nun triploide Embryosackkern bildet nun in vielen Teilungsschritten ein Nährgewebe, das den gesamten Embryosack ausfüllt. Auch die befruchtete Eizelle beginnt sich zu teilen und in dieses Nährgewebe hineinzuwachsen. Dabei entsteht in der Umhüllung des Embryosacks und den Resten der Samenanlage, sowie der Fruchtblattumhüllung die Anlage für den Keimling der neuen Pflanze - mit Keimblättern sowie Spross- und Wurzelpol.

Von links nach rechts (verändert nach Troll):

1. 8-Kern- bzw. 8-Zell-Stadium des Embryosacks.
2. Vereinigung der zwei Polkerne (Pk) zum Embryosackkern.
3. Reifer Embryosack mit diploidem Embryosackkern (sk), Eizelle (E), zwei Synergiden (S) und drei Antipoden (A).
4. Keimender Pollen mit Zellkern (N) des Pollenschlauchs und zwei generativen Zellen (Spermien sp1 und sp2) - entsprechend Abb. 4B. Die Pfeile weisen hin auf die doppelte Befruchtung.
5. Mikroskopische Skizze von der Türkenbundlilie während der Befruchtung: Eindringender Pollenschlauch (Ps), Eizellkern (Ek) und spiralförmiges Spermium (sp1) vor der Vereinigung, und hier noch freie Polkerne (Pk) und das zweite Spermium (sp2) vor der Vereinigung.

B: Wenn der Pollen auf der Narbe keimt, wird seine generative Zelle von der vegetativen Zelle eingehüllt. Diese wächst durch den Griffel zur Samenanlage und zum Embryosack und ermöglicht den jetzt zwei Spermazellen in diesen einzudringen. Zellkern der vegetativen Zelle (v) und der generativen Zelle (g), die sich zu den 2 Spermien (sp) weiterentwickelt.

gebildeten Sporen entwickeln sich Vorkeime. Diese wachsen wie ein Lebermoos flächig auf dem Erdboden. Sie besitzen weibliche und männliche Organe, wobei begeißelte Spermien sich im regenfeuchten Milieu bewegen und die Eizelle befruchten. Aus dieser dann diploiden¹³⁾ Zelle entwickelt sich wieder eine neue Farnpflanze.

Bei der Evolution zu den Samenpflanzen werden nun keine Sporen mehr ausgestreut, sondern der Vorkeim entwickelt sich in den Blütenorganen der Mutterpflanze. Vergleichbar wäre dies der Embryonalentwicklung in der Gebärmutter der Säugetiere. Die männlichen Vorkeime bilden sich in den Staubblättern und sind reduziert zum Blütenstaub (Pollen) mit nur 2 Zellen. Die weiblichen Vorkeime entwickeln sich in der Samenanlage und bilden den normalerweise achtzelligen Embryosack (Abb. 17 und 18).

Bei der Bestäubung keimt der Pollen auf der Narbe und eine der beiden Zellen wächst als Pollenschlauch durch den Griffel des Fruchtknotens bis zur Samenanlage, wo dann eine doppelte Befruchtung stattfindet. Dies ist so zu verstehen, dass die zweite Pollenzelle als generative Zelle im Pollenschlauch mitgeschleppt wird, sich auf diesem Weg aber teilt, so dass zwei generativen

Zellen entstehen. Eine dieser zwei Zellen befruchtet nun die Eizelle im Embryosack, woraus sich letzten Endes die neue diploide Pflanze entwickelt. - Andererseits haben sich im Zentrum des Embryosacks 2 der 8 Zellen wieder vereinigt, die nun von der zweiten generativen Zelle zusätzlich befruchtet werden, so dass dort – ganz ungewöhnlich – eine triploide Zelle entsteht, also eine Zelle mit 3 Chromosomensätzen. Daraus bildet sich das Endosperm, ein triploides Nährgewebe für den sich entwickelnden Pflanzenembryo während der Samenbildung.

Im Samen ist also die neue (diploide) Pflanze mit Spross- und Wurzelpol schon wieder vorgebildet. Wenn sie sich nach der Keimung bis zur Blüte weiter entwickelt, ist auch die von den Farnpflanzen abzuleitende Vorkeim-Generation vorhanden, jetzt aber verborgen und verinnerlicht in den Blütenorganen, und damit unabhängig von den Umweltbedingungen. Entsprechend heißt es im Lehrbuch der Botanik: „diese Veränderungen gegenüber den Farnpflanzen machen den Befruchtungsvorgang von der Gegenwart atmosphärischen Wassers unabhängig und geben den jungen Sporophyten bessere Startmöglichkeiten.“¹⁴⁾

13) Diploid: eine Zelle mit doppeltem Chromosomensatz. Das ist bei Pflanze, Tier und Mensch die Regel. Bei der sogenannten Reifeteilung werden haploide Geschlechtszellen mit einfachem Chromosomensatz gebildet. – Beim Farn sind Sporen und Vorkeime wieder haploid, bei den Blütenpflanzen die Zellen im Blütenstaub und im Embryosack der Samenanlage.

14) E. Strasburger: Lehrbuch der Botanik (S. 700), G. Fischer Verlag 1978. - Der Sporophyt ist die sporenbildende diploide Farnpflanze, aber auch die Blütenpflanze, bei der die Sporenbildung im Inneren verborgen bleibt.

Das Jünger-Werden

Besonders bei einjährigen, krautigen Pflanzen kann vom Keimen bis zur Blüte sehr schön die Metamorphose der Blattgestalt (Abb. 19) beobachtet werden, die Goethe schon begeistert hat. Dabei ist ein Motiv, das zuerst von Jochen Bockemühl beschrieben und von Andreas Suchantke so benannt wurde, das Jünger-Werden der Blattgestalt:¹⁵⁾ Für die Gestalt-Entwicklung eines einzelnen Blattes sind

- 15) Bockemühl 1966 und 1967
Suchantke: ausführliche Darstellung z.B. in: Metamorphose – Kunstgriff der Natur, 2002



Abb. 19: Blattentwicklung der Sumpfkresse (*Rorippa islandica*)
A: Junge Pflanze im Rosettenstadium mit beginnender Gliederung der Blätter (auch die Keimblätter sind noch sichtbar).
B: Blattmetamorphose einer im März gekeimten, blühenden Pflanze. Rosettenblätter links des Pfeiles, rechts davon die Blätter am Stängel des Blütentriebs.
C: Feinere und spitzere Blätter im oberen Bereich des Blütentriebs einer schon im Februar gekeimten Pflanze.

vier Bildebewegungen zu unterscheiden: Sprießen (Spitzen), Gliedern, Spreiten und Stielen. Die unteren, wurzelnahen Blätter durchlaufen alle diese vier Bildebewegungen, so dass typischerweise am Anfang rundliche, lang gestielte Blätter zu sehen sind. Dann folgen stärker gegliederte Blätter, und vor der Blüte dominiert das Spitzen, die Form der hervorsprossenden Blattanlage. In diesem Sinne werden die Blattformen zur Blüte hin qualitativ immer jünger.

Dieser Prozess setzt sich noch fort bis in die Blüte (Abb. 20). Denn die tendenziell parallelnervigen

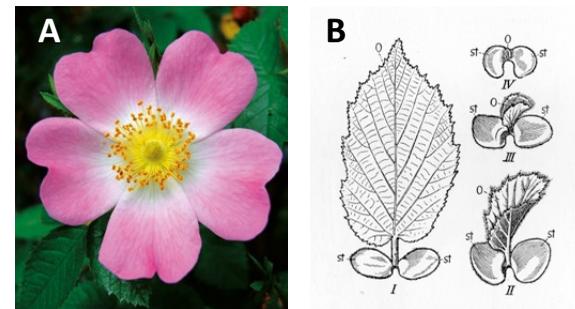


Abb. 20: Blütenblatt
A: Heckenrose: Das Blütenblatt zeigt sehr schön die typische zweiflügelige Struktur und die Parallelnervigkeit.
B: Hasel: Austrieb der Blattknospe im Frühling. Das noch wachsende Blatt (I) hat einen parallelnervigen Blattgrund mit zwei Stipeln (st). Diese sind schon in der Winterknospe entwickelt und hüllen die Anlage des Oberblattes (O) ein. Die äußeren Knospenschuppen werden nur aus diesen Stipeln gebildet (IV). Übergangsformen beim Laubaustrieb lassen den Zusammenhang erkennen (II und III). Dies zeigt beispielhaft, dass bei der Blattbildung anfangs der parallelnervige Blattgrund dominiert. Andere Pflanzen - die Pfingstrose oder die Nieswurz - zeigen, dass sich (in umgekehrter Richtung) das Blütenblatt aus dem tendenziell zweiflügeligen Blattgrund entwickelt.

Blütenblätter lassen sich ableiten vom Blattgrund bzw. den seitlich abgegliederten Nebenblättern oder Stipeln.¹⁶⁾ Bei der Bildung der jungen Blattanlage findet diese Absonderung der Nebenblätter schon ganz am Anfang statt. Insofern ist das andeutungsweise zweiflügelig gebildete Blütenblatt in Bezug auf die Form die jüngste Bildung.¹⁷⁾ Die Blattmetamorphose zeigt, dass die Gestaltungskräfte zurückgenommen werden bis zum Sprießen. Dies ist die Voraussetzung, dass jetzt etwas ganz Neues gebildet werden kann, die Blüte.

Ein Blumenstrauß spricht unser seelisches Empfinden anders an als ein Strauß Blätter. So mag es nicht verwundern, dass Steiner mehrfach darstellt, dass die Blütenbildung nur denkbar ist durch seelische Kräfte, die die Pflanze wie von außen berühren. Die Seele zieht nicht ein, deshalb entstehen auch keine tierischen Organe. Und doch werden Formen gebildet, die an das Tierreich erinnern: Innenraumbildung ist ein Grundmotiv, das urbildhaft stattfindet bei der tierischen Keimesentwicklung, bei der Bildung der Gastrula. Auch die Blüte formt mehr oder weniger deutlich einen Innenraum, besonders stark z.B. bei den Glockenblumen oder dem Rittersporn. Im Zentrum der Blüte wird dieses Prinzip noch gesteigert. Dort

finden wir das geschlossene Fruchtblatt, bzw. einen Fruchtknoten, der einen echten Innenraum bildet, in dem sich dann die Samen entwickeln. Mit Blüte und Frucht findet die Gestaltbildung der Pflanze ihren Abschluss. Und in der Evolution wird dies als höchste Entwicklungsstufe angesehen.

Eine Frage bleibt aber, wie die einkeimblättrigen Pflanzen hier einzuordnen sind. Dort sind nicht nur die Blütenblätter, sondern auch die grünen Blätter parallelnervig gebildet. Die Kräfte, die in der Blütenbildung wirksam sind, durchdringen hier die gesamte Pflanze.¹⁸⁾ Das bedeutet aber auch, die Einkeimblättrigen sind hinsichtlich ihrer Blattgestalt qualitativ jünger als die Gruppe der zweikeimblättrigen Pflanzen.

Der Gedanke, dass die Verjugendlichung oder Neotenie nicht nur für den Menschen, sondern auch für die Pflanzenevolution eine wichtige Rolle spielt, ist überzeugend¹⁹⁾ dargestellt worden bei Andreas Suchantke (1990 und 1998). Bezugnehmend auf frühere Arbeiten von Takhtajan wird beschrieben, dass sich bei der Evolution der bedecktsamigen Blütenpflanzen einerseits von baumartigen Vorfahren – wie den Magnolien - die krautigen Pflanzen ableiten lassen, die schon als ‚junge Bäume‘ zur Blüte kommen. Und weiter wird beschrieben, wie gerade bei den Monokotyledonen diese Entwicklung zu jugendlichen Formen noch verstärkt wird:

16) Siehe auch Mitteilungen Keyserlingk-Institut, Heyden 2016

17) Zur Entwicklung der Blattanlage: siehe Hagemann 1970; zu den Bildebewegungen im Blütenbereich: Göbel 1974 – Hier ergänzt Thomas Göbel die von Bockemühl dargestellten Bildebewegungen des grünen Blattes durch entsprechende Bildebewegungen innerhalb der Blüte, die bis zum Staubblatt führen. Diese nennt er: Flügel, Färben, Duften und Stäuben.

18) Heyden 2016

19) Allerdings, dieser Gedanke bleibt nicht unwidersprochen: siehe Schilperoord (2007) und die Antwort von Suchantke (2008).

„Im Vergleich zu den meisten dikotylen Pflanzen sind die typischen Monokotylen (alle primitiven Formen einbegriffen) durch eine gewisse ‚Infantilisierung‘ im vegetativen Bereich charakterisiert. Sie weisen bestimmte Vereinfachungen auf, die den Eindruck eines vorzeitigen Abschlusses der Ontogenese machen. Die Kambiumtätigkeit ist bei ihnen in achsenständigen Organen herabgesetzt, und die Hauptwurzel entwickelt sich nicht weiter. Die Blätter differenzieren sich überhaupt nicht oder nur undeutlich in Stiel und Spreite und ähneln in der Nervatur unvollkommen entwickelten Blattorganen der Dikotylen (Nebenblättern, Vorblättern, Knospenschuppen, Kelchblättern usw.).“²⁰⁾

Die Kräftekomposition bei den Einkeimblättrigen lässt sich – kurz gefasst – so beschreiben: Das Blühen, oder besser die seelischen Kräfte, wirken stärker in die Pflanze hinein, so dass die vegetative Kraft zurückgedrängt wird. Vereinfacht könnte man sagen: die kosmischen Kräfte dominieren gegenüber den irdischen Kräften. Letztere würden aber im Kontrast dazu bei den zweikeimblättrigen Pflanzen das Potential liefern für eine weitere Ausgestaltung im Flächenwachstum der netznervigen Blätter, für das Dickenwachstum der Sprossachse und der Primärwurzel, oder für die Bildung saftiger Früchte.²¹⁾

Die Frage bleibt, wie sich die Einkeimblättrigen evolutiv einordnen lassen. Bei der Evolution des Menschen ist das Affenkind menschenähnlicher als der ausgewachsene Affe; beziehungsweise der ausgewachsene Mensch bildet eine jugendlichere oder kindlichere Gestalt als die Tiere.²²⁾ Entsprechend müssten dann die einkeimblättrigen Pflanzen mit ihren qualitativ jüngeren Formen die letzte Bildung im Evolutionsgeschehen sein. So wie man fragen kann, stammt der Mensch vom Affen ab, oder der Affe vom Grundstamm des Menschen, so ist auch hier die Arbeitshypothese gestattet: stammen die Monokotyledonen von den Dikotyledonen ab, oder gibt es eine Art Grundstamm, der hinführt zu Pflanzen, die zunehmend von seelischen Kräften geprägt werden? ▶

20) Takhtajan 1973

21) ... was nicht ausschließt, dass auch bei den Monokotylen Fruchtfleisch gebildet werden kann (z.B. Maiglöckchen, Datteln).

22) Siehe z.B. Kipp 1980, Schad 1985, Heyden 2020

Evolution entsprechend dem Grundstamm von Karl Snell

Die erdgeschichtlichen Funde sprechen dafür, dass sich die Monokotyledonen schon früh von den Dikotyledonen abgespalten haben, bevor dort die Vielfalt der Pflanzenfamilien entstanden ist. Karl Snell hatte gefragt, was ist die treibende Kraft in der Wirbeltierentwicklung? Und er folgerte, im Grundstamm wirkt von Anfang an das Menschliche, das sich zum Schluss als das Vernunftgeschlecht offenbart. Bevor der aufrecht gehende Mensch auf der Erde ankommt, zweigen noch die Affen von dieser Entwicklungslinie ab und werden Tiere. Anders ausgedrückt, der menschliche Geist ist die treibende Kraft in dem von Karl Snell geforderten Grundstamm der Entwicklung.²³⁾

Die Frage ist also, ob sich dieser Gedanke auch auf das Pflanzenreich übertragen lässt. Die Pflanzen gehören ja, mehr als die Tiere unmittelbar zum lebendigen Erdorganismus dazu. Und dieser Erdorganismus kann beseelt und durchgeistigt gedacht werden, wie Rudolf Steiner dies in verschiedenen Zusammenhängen beschreibt. Das Seelische der Erde hat wiederum, wie oben schon erwähnt, eine Wirkung auf das Pflanzenwachstum. Es begrenzt das rein vegetative Wachstum und ruft die Blüte hervor, die ja als der Höhepunkt der Pflanzenevolution angesehen werden kann.

Auf diesem Hintergrund wäre ein analoger Gedanke zum Grundstamm der menschlichen und tierischen Entwicklung, dass für das Pflanzenreich die Höherentwicklung durch seelische Kräfte impulsiert wird. In der Gestaltbildung ist deren stärkste Wirkung bei den einkeimblättrigen Pflanzen zu finden, sichtbar in der Bildung der parallelnervigen Blätter.²⁴⁾

Erdgeschichtlich treten die Einkeimblättrigen in den frühen noch wenig spezialisierten Stadien der Blütenpflanzenevolution auf.²⁵⁾ Sie führen die Entwicklung weiter in Richtung zu noch mehr Blütenqualität bzw. zu qualitativ jugendlichen Formen. Dabei ist die größte Plastizität im Blütenbereich zu finden.²⁶⁾ Gras und Orchidee repräsentieren dort eine erstaunliche Polarität der Gestaltbildung. Die Variabilität des relativ einfach gestalteten parallelnervigen grünen Blattes ist dagegen begrenzt.

Parallel dazu spezialisieren und differenzieren sich die Zweikeimblättrigen zu einer großen Vielfalt von Familien und Arten. Dominierend dabei ist die Sprossgestalt bis hin zu einer starken Stauchung im Blütenbereich bei den Kompositen. Und noch mehr zeigt sich die Fülle schon bei der vegetativen Pflanze in der Blattgestalt, weil das netznervige Oberblatt eine fast grenzenlose Variabilität hervorbringt.

23) ... auch wenn er dies selber nicht expliziert so formuliert.

24) Dieser Zusammenhang wurde ausführlich beschrieben in den Mitteilungen Nr. 26 (Heyden 2016).

25) One Thousand Plant Transcriptomes Initiative 2019

26) Göbel 1971

So wie normalerweise im neodarwinistischen Evolutionsbild der Mensch als später Seitenzweig der Affenentwicklung gedacht wird, wird die Bildung der Monokotyledonen als Einseitigkeit oder Seitenzweig des allgemeinen Typus der zweikeimblättrigen Pflanze gedacht. Blicken wir aber auf die wirksamen Kräfte der Evolution, also bei den Pflanzen auf das zunehmende Verinnerlichen des Seelischen, dann wird der Seitenzweig zum Haupttrieb. Das Seelische, das sich beim Farn noch zeigt in den begeißelten, tierisch anmutenden Spermien bei der Befruchtung auf dem Vorkeim, wird in der Blüte der höheren Pflanzen verinnerlicht. Und diese seelische Qualität der Blüte beherrscht schließlich bei den Einkeimblättrigen die ganze Pflanze. So gesehen sind diese das Ziel der Evolution.

Karl Snell hatte gezeigt, dass die Kräfte, die sich schließlich am Ende der Evolution im Menschen selber offenbaren, in der tierischen Höherentwicklung schon von Anfang an wirksam sind. Entsprechend finden wir für die Pflanzenevolution, dass die in der Blüte sichtbaren von außen wirksamen seelischen Kräfte die Höherentwicklung von Anfang an impulsieren, dass sie aber erst bei den Einkeimblättrigen voll zur Geltung kommen. ▶



Abb. 21: Verkündigung des Erzengels Gabriel mit dem Symbol der Lilie
Einband des Felbrigge Psalters, 13. Jhd.
Diese symbolische Bedeutung der Lilie mag vielleicht verständlich werden mit dem hier dargestellten Blick auf die einkeimblättrigen Pflanzen.

Das Nährgewebe

Ein wesentlicher neuer Einschlag in der Pflanzen-evolution ist die Bildung der Blüte. Die knospen-artige – also jugendliche – Gestalt wird mit Farbe und Duft zu einem Ausdrucksorgan, das sich an das Seelische der Tierwelt wendet. Bei der Bestäubung der bedecktsamigen²⁷⁾ Blütenpflanzen kommt es – wie oben schon skizziert – zusätzlich zu einer Doppelbefruchtung und damit zur Entwicklung eines Nährgewebes, dem sogenannten Endosperm. Dies ist evolutiv eine ganz neue Bildung, die nicht abzuleiten ist aus früheren Entwicklungsstadien.

Dieses Nährgewebe oder Endosperm ist bei den einzelnen Pflanzenfamilien allerdings mehr oder weniger stark an der Samenbildung beteiligt. Bei einer Bohne ernähren wir uns von den Nährstoffen, die in den Keimblättern der neuen Pflanze abgelagert sind. Bei der Keimung werden diese mobilisiert und versorgen die Pflanze für die Bildung der ersten Wurzeln und der ersten grünen Blätter. Während der Samenbildung wächst der pflanzliche Embryo in den Raum des umgebenden Nährgewebes hinein, nimmt alle Nährstoffe in sich auf und füllt schließlich den gesamten Raum aus. Ganz anders verläuft die Samenentwicklung beim Getreide: Der reife Same ist fast ganz ausgefüllt mit den Nährstoffen des Endosperms – im Wesentlichen Stärke und Eiweiß, eingehüllt von einer Schicht noch lebender Zellen, dem Aleuron.

Seitlich angelagert ist der Keimling, dessen Keimblatt als Organ dient, um bei der Keimung Verdauungsenzyme in der Aleuronschicht zu aktivieren und dann die gelösten Stoffe aufzunehmen und der wachsenden Pflanze zur Verfügung zu stellen.

Das bedeutet, die Samen- und Keimlingsentwicklung wird beim Getreide relativ früh angehalten, bleibt zurück in einem juvenilen Stadium, bei dem das Endosperm noch nicht verbraucht ist. Erst bei der Keimung geht der Prozess der Nährstoffeinlagerung vom Endosperm in den Keimling weiter. Diese Art der Samenbildung ist typisch auch für die anderen einkeimblättrigen Pflanzen. Auch in diesem Detail zeigt sich nochmal das Jünger-Werden als Motiv der Pflanzenevolution. Und dies fügt sich ein in das Bild, bei dem die Einkeimblättrigen die höchste Stufe repräsentieren.

Nun ist das Nährgewebe beim Getreide – und generell bei den Gräsern – besonders stark ausgebildet. Dies ist in Übereinstimmung damit, dass bei den Gräsern die vegetative Kraft bis in die Blütenregion hinauf geht und dort Rispen und Ähren mit grünen Spelzen hervorbringt, aber keine farbigen Blütenblätter. Mit dem Blick auf die Kräfte im Gang der Evolution bleibt allerdings die Frage zurück: welche Stellung hat das Getreide in dem von uns postulierten Grundstamm, weil dort die seelische Qualität der Blüte ganz in den Hintergrund tritt. Müssten wir nicht die Orchideen an die

27) Nacktsamig (nicht eingeschlossen zum Fruchtblatt) sind die Nadelhölzer.

Spitze der Pflanzenevolution stellen, weil dort das Seelische in Form, Farbe und Duft besonders stark ausgeprägt ist?

Es soll deshalb versucht werden, Gräser und Orchideen im Hinblick auf diese Frage nochmal zu charakterisieren:

Wir hatten früher gezeigt, dass bei Gras und Getreide die Blütenqualität durchaus wirksam ist, auch schon in der vegetativen Pflanze, sonst wäre

die Bestockung nicht zu verstehen (Heyden 1997 und Kasten unten). Bei den Orchideen geht alles bis in die sichtbare Form, beim Getreide bleibt es Fähigkeit und verbindet sich mit dem Lebensprozess. Das Seelische bzw. die Blütenqualität bleiben in der Anlage bzw. einem juvenilen Zustand. Der „Verzicht“ auf die farbige Blüte gibt Raum für die Bildung der Nahrungssubstanz. ▶

Bestockung bei Gras und Getreide

Bei einjährigen zweikeimblättrigen Pflanzen – nehmen Sie ein Hirtentäschel oder einen Kopfsalat – wird ein Haupttrieb gebildet, oft mit einer Rosette (bzw. Salatkopf) und dann folgendem mehr oder weniger verzweigtem Blüentrieb.

Anders bei einjährigen Gräsern und unseren Getreidearten (außer Mais): Dort kann je nach Saattermin und den Bodenbedingungen eine Vielzahl von Halmen aus einem Korn gebildet werden. In den Blattachsen der im Boden sitzenden Blätter werden Seitentriebe gebildet, die sich selbstständig bewurzeln, und diese können sich an der Basis weiter verzweigen.

Offensichtlich kann die starke vegetative Kraft der Gräser und Getreidearten nicht im Haupttrieb weitere Blätter bilden, wie bei einem Salatkopf. Stattdessen werden aber Seitentriebe gebildet, die sogenannte Bestockung.

Dieses Phänomen der Verzweigung im vegetativen Bereich der Pflanze findet man bei zweikeimblättrigen Pflanzen häufig, wenn der Haupttrieb durch die Blütenbildung im Wachstum zum Abschluss gekommen ist.

Die Bestockung beim Getreide wird verständlich, wenn wir uns klar machen, dass schon in der vegetativen Phase Kräfte wirken, die der Blütenbildung entsprechen. Diese aus dem Seelenraum der Erde wirksamen Kräfte sind generell bei den einkeimblättrigen Pflanzen stärker. Sie drängen den Wachstumspunkt der vegetativen Pflanze unter die Erde zurück (erst der Blüentrieb geht in die Höhe), unterdrücken das weitere Wachstum der Primärwurzel, verhindern das sekundäre Dickenwachstum bei Bäumen (Palmen) und bewirken die parallelnervige Struktur der Blätter.

Die Bestockung wird schon in einem frühen Stadium des vegetativen Wachstums sichtbar (3 – 4-Blatt-Stadium). Offensichtlich sind die blütenbildenden kosmischen Kräfte schon wirksam, lange bevor Rispen oder Ähren in die Höhe geschoben werden.

(siehe auch Mitteilungshefte Nr. 13 und 26, Heyden 1997 und 2016)

Ganz im Gegensatz dazu bilden die Orchideen winzige Samen, ohne jegliche Nährstoffreserven. Die seelischen Kräfte hemmen den lebentragenden vegetativen Prozess der irdischen Kräfte. Bei der Keimung der Orchideensamen müssen die irdischen Kräfte von außen mithelfen. Das ist nur möglich, wenn im Boden das Mycel bestimmter Pilze anwesend ist und die Nährstoffe für die Samenkeimung liefert.

Und wenn wir den Gedanken ernst nehmen, dass die Pflanzen – wie bei uns die Haare – zum Erdorganismus dazugehören, dann ist dies bei den Gräsern besonders offensichtlich. Auf weiten Flächen bilden sie die lebendige Haut der Erde. Diese Haut kann aufgefasst werden als die Grenze zwischen dem Seelenraum der Erde und dem im Pflanzenreich sichtbaren Erdenleben. Die Hautbildung ist möglich, weil die seelischen Kräfte schon aufgenommen werden in einem lebenskräftigen vegetativen Wachstum von Gras und Getreide. Ohne dass unmittelbar eine Blüte zum Vorschein kommt, ist die Kraft der Bestockung hierfür der sichtbare Ausdruck. Das Seelische gestaltet sich nicht in farbigen Blüten, sondern verschmilzt mit dem Lebensprozess der Erde.

Demgegenüber sind die Orchideen aufzufassen wie Blüten, die gerade eben die Erde noch berühren, aber nicht mehr in der Erde wurzeln, sondern im Pilzmyzel noch „einen Halt finden“. Ihre starke Spezialisierung der Blütengestalt bis hin zu tierisch anmutenden Formen kann aufgefasst werden als

eine Seitenlinie, in der das pflanzliche Leben keine Zukunft hat, auch wenn der Artbildungsprozess gegenwärtig noch nicht abgeschlossen ist.

Im Grundstamm von Karl Snell eröffnet die jugendliche Gestalt des Menschen gegenüber den spezialisierten und umweltangepassten Säugetierarten den Weg in die Zukunft. Im Pflanzenreich repräsentiert der endospermhaltige Same der Gräser und Getreidearten diese Qualität der jugendlichen, entwicklungsoffenen Anlage. Er beherbergt einerseits – noch ganz keimhaft – die Anlage der neuen Pflanze; das Arttypische ist kaum erkennbar. Andererseits beherbergt er das Endosperm, ursprünglich ein Gewebe der Mutterpflanze, das durch die Bestäubung einen neuen Wachstumsimpuls erhalten hat. Dieses Leben hat sich im reifen Samen schon wieder bis auf die Aleuronschicht zurückgezogen. Der Mehlkörper im Samen ist „totes Produkt“, ist in diesem Sinne Frucht.²⁸⁾ Auch botanisch ist der Grassamen eigentlich eine Frucht, eine sogenannte Karyopse, bei der die Samenschale mit dem Fruchtblatt verwachsen ist. Und auch qualitativ ist diese Polarität, die Lebendigkeit im Keim und die leblose Substanz im Mehlkörper, im Gras- und Getreidesamen vereinigt. Diese leblose Substanz wird aber nicht nach außen als Frucht abgeschieden, sondern wird neue Erde für die Anfangsentwicklung der Graspflanze.

28) Siehe hierzu die Fußnote R. Steiners in den „Einleitungen zu Goethes Naturwissenschaftlichen Schriften (GA I, Rudolf Steiner Verlag, Dornach 1987, Seite 93) im nebenstehenden Kasten.

Polarität von Frucht und Samen

Die Frucht entsteht durch Auswachsung des unteren Teiles des Stempels (Fruchtknotens); sie stellt ein späteres Stadium desselben dar, kann also nur getrennt gezeichnet werden. In der Fruchtbildung tritt die letzte Ausdehnung ein. Das Pflanzenleben differenziert sich in ein abschließendes Organ, eigentliche Frucht, und in den Samen; in der ersteren sind gleichsam alle Momente der Erscheinung vereinigt, sie ist

bloße Erscheinung, sie entfremdet sich dem Leben, wird totes Produkt. Im Samen sind alle inneren, wesentlichen Momente des Pflanzenlebens konzentriert. Aus ihm entsteht eine neue Pflanze. Er ist fast ganz ideell geworden, die Erscheinung ist bei ihm auf ein Minimum reduziert.

(R. Steiner in den ‚Einleitungen zu Goethes Naturwissenschaftlichen Schriften‘)

Es wurde versucht zu zeigen, dass im Grundstamm der pflanzlichen Evolution seelische Kräfte bis hin zur Blütenbildung wirksam sind, und sie darüber hinaus im Sinne einer Höherentwicklung noch an der Entwicklung der einkeimblättrigen Pflanzen beteiligt sind. Allerdings, auch in den Seitenzweigen bei der Spezialisierung in die Artenvielfalt wirken seelische Entwicklungsimpulse, wie dies beispielhaft bei den Orchideen sichtbar wird. Demgegenüber scheint bei den Gräsern die Zurücknahme der Spezialisierung am stärksten ausgeprägt zu sein im Sinne eines juvenilen Charakters.

Mensch und Kulturpflanze

Zurückblickend finden wir – ohne jeglichen Anspruch auf Vollständigkeit – dass auch in der Pflanzenevolution ähnliche Motive wie bei der Evolution des Menschen zu entdecken sind. Auch Suchantke fragt: „**Ist ein Vergleich der Verjünglichungstendenzen von Mensch und Pflanze überhaupt erlaubt?**“ und kommt zu dem Ergebnis: „**Der**

übergeordnete Charakter dieses Evolutionsprinzips drückt sich besonders klar in der auffälligen Verflechtung aus, die in der Evolution von Mensch und Blütenpflanze sichtbar wird – eine Art von Co-Evolution auf höherer Stufe. Es entsteht der Eindruck eines einheitlichen Prinzips, das in der Entwicklung beider, von Pflanze und Mensch, wirksam ist.“

Ein wesentlicher Aspekt dieser Co-Evolution ist die Entwicklung der Nahrungspflanzen. Kulturpflanzenentwicklung und Ackerbau ist Grundlage für die soziale und kulturelle Entwicklung des Menschen. Und die Kulturpflanze ist andererseits angewiesen auf das Ernten und wieder Aussäen durch den Menschen. Sichtbar wird diese Symbiose in der Kulturlandschaft – in Mitteleuropa stark dominiert von den Graspflanzen. Wo der Wald gerodet wurde, entstand eine artenreiche, vielfältige Landschaft mit Wiesen, Weiden und Getreideflächen.

Das erste Kulturgetreide ist in unserem europäisch-vorderasiatischen Raum schon vor etwa 10.000 Jahren zu finden. Aus schon ackerbaulich ▶

genutzten Wildformen entstanden Gerste, Einkorn und Emmer. Erst später bildeten sich aus dem Spelzgetreide Emmer freidreschender Hartweizen, und durch Artverschmelzung mit einem weiteren weizenverwandten Gras der heute übliche Saatweizen oder Weichweizen.

So hat das Getreide die Menschheitsentwicklung seit Jahrtausenden begleitet. Und wir können vermuten, dass die Getreideernährung eine wesentliche Qualität für die Menschheitsentwicklung mitbringt. Als Christus beim Abendmahl das Brot brach, konnte er sagen: Dies ist mein Leib. Deshalb fragen wir uns, welche Qualität finden wir im Getreide, die diesem Ausspruch zugrunde liegen kann?²⁹⁾

Mit goetheanistischem Blick können wir sagen, dass in dieser alten Kulturpflanze Getreide qualitativ eine jugendliches Bildeprinzip verborgen liegt. Beim Menschen bedeutet dieses Jungbleiben, dass er entwicklungsfähig bleibt, dass er sich öffnen kann für die Kräfte aus der Zukunft. So kann das Getreide vielleicht angeschaut werden wie ein Naturbild für den christlichen Entwicklungsimpuls in der Menschheit.

Rudolf Steiner sprach indessen auch davon, dass die Kulturpflanzen nicht mehr die Kraft haben werden, den Menschen umfassend zu ernähren. Und deshalb ist die Frage, ob es nicht nötig ist, aus Gräsern neue Getreidearten zu entwickeln. In jedem Fall wird es für die weitere Kulturpflanzenentwicklung notwendig sein, die Pflanze nicht nur auszunutzen und zu verändern für die eigenen wirtschaftlichen Zwecke, sondern in der Züchtung wird es notwendig sein, den Blick immer mehr zu richten auf das Ideal einer gemeinsamen Pflanzen- und Menschenevolution.

Bertold Heyden

Literatur

BOCKEMÜHL, JOCHEN (1966): *Bildebewegungen im Laubblattbereich höherer Pflanzen*. Elemente der Naturwissenschaft 4: 7-23

BOCKEMÜHL, JOCHEN (1967): *Äußerungen in den Bildebewegungen der Pflanzen*. Elemente der Naturwissenschaft 7: 25-30

GÖBEL, THOMAS (1971): *Die Metamorphose der Blüte*. Die Drei 41: 126-138 (auch zu finden in: W. Schad (Hrsg.), GOETHEANISTISCHE NATURWISSENSCHAFT, Bd. 2: *Botanik*, Stuttgart 1982)

GÖBEL, THOMAS (1974): *Die Lebensprozesse der Pflanze – Das Wachstum*, Beiträge zu einer Erweiterung der Heilkunst 27 (Hefte 1, 2 und 5) und 28 (Hefte 2 und 5)

HAGEMANN, WOLFGANG (1970): *Studien zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermenblätter*. Bot. Jb. 90: 297-413

29) Wir wollen versuchen, an dieser von Elisabeth Beringer aufgeworfenen Frage weiter zu arbeiten. Der hier dargestellte Zusammenhang von Menschen- und Pflanzenevolution mag eine erste Antwort geben.

HEYDEN, BERTOLD (1997): *Zum Wesensverständnis der Getreidepflanzen - eine Skizze*, Mitteilungen Keyserlingk-Institut Nr.13

HEYDEN, BERTOLD (2016): *Parallelnervige Blätter - qualitativ betrachtet*. Mitteilungen Keyserlingk-Institut Nr.26

HEYDEN, BERTOLD (2020): *Motive der Evolution*. Mitteilungen Keyserlingk-Institut Nr.28

KIPP, FRIEDRICH (1980): *Die Evolution des Menschen*, Stuttgart 1980

ONE THOUSAND PLANT TRANSCRIPTOMES INITIATIVE: *One thousand plant transcriptomes and the phylogenomics of green plants*. Nature 574, 679–685 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1693-2>

ROSSLENBROICH, BERND: *Entwurf einer Biologie der Freiheit - Die Frage der Autonomie in der Evolution*; Stuttgart 2018

SCHAD, WOLFGANG: *Die Vorgeburtlichkeit des Menschen – Der Entwicklungsgedanke in der Embryologie*; Stuttgart 1982

SCHAD, WOLFGANG (1985): *Gestaltmotive fossiler Menschenfunde*, in Goetheanistische Naturwissenschaft Bd. 4: Anthropologie, Stuttgart 1985

SCHILPEROORD, PEER: *Eine morphologische Charakterisierung des Weizens (*Triticum aestivum* L.)*. Elemente der Naturwissenschaft 87: 5-30

SCHILPEROORD, PEER: *Metamorphosen im Pflanzenreich*, Stuttgart 2011

SNELL, KARL: *Die Schöpfung des Menschen (1863). Vorlesungen über die Abstammung des Menschen (1877)*. Hrsg. von Friedrich A. Kipp, Stuttgart 1981

SUCHANTKE, ANDREAS (1990): *Die Metamorphose der Pflanzen – Ausdruck von Verjüngungstendenzen in der Evolution*. Die Drei 60, H. 7/8: 514-539

SUCHANTKE, ANDREAS (1998): *Verjünglichungstendenzen in der Evolution und ihre ökologische Bedeutung*. In Goetheanistische Naturwissenschaft Bd. 5: Ökologie, Stuttgart 1998

SUCHANTKE, ANDREAS: *Metamorphose – Kunstgriff der Evolution*, Stuttgart 2002

SUCHANTKE, ANDREAS (2008): *Entgegnung ... Elemente der Naturwissenschaft* 88: 70

TAKHTAJAN, A. (1973): *Evolution und Ausbreitung der Blütenpflanzen*. Stuttgart 1973

TAKHTAJAN, A. (1991): *Evolutionary Trends in Flowering Plants*. New York 1991

Bildquellen

ABB. 15 A: W. Obermayer - <http://plants-of-styria.uni-graz.at/bryophytes-of-styria/moose-mainpage.html>

ABB. 15 B: H. Haufe, M. Schretzenmayr: Taschenbuch der heimischen Moos- und Farnpflanzen, Leipzig/Jena 1956

ABB. 16 A: Michael Lüth, Mosses of Europe – A Photographic Flora, Freiburg 2019

Abb. 16 B: W. Obermayer - <http://plants-of-styria.uni-graz.at/bryophytes-of-styria/moose-mainpage.html>

ABB. 17, 17 A UND 17 B: W. Troll, Allgemeine Botanik, Stuttgart 1973

ABB. 18 B: E. Strasburger, Lehrbuch der Botanik, Stuttgart 1978

ABB. 19: B. Heyden, Tycho de Brahe Jahrbuch 1987

ABB. 20 A: Internetfund

ABB. 21: Einband des Felbrigge Psalters, 13. Jhd.

Der Zwiesprache, die der Mensch mit der Natur pflegen kann,

maß Rudolf Steiner eine große Bedeutung zu. Aber es hing für ihn alles davon ab, wie diese Zwiesprache geschieht. Weder das kalte “zur Notiz nehmen”, wie es der moderne Mensch meistens hat, noch ein rauschhaftes Aufgehen in Naturschönheiten, noch ein mystisches Sichversenken erschien ihm ersprießlich.

Vor allen Dingen sagte er- wird man kein Verhältnis zur Natur pflegen, wenn man so beiläufig nur, auf einem Geschäftsgang oder auf dem Wege zur Berufsarbeit, Himmel und Wolken, Bäume und Blumen, den Gesang der Vögel, oder was immer, betrachtet oder aufnimmt. Der Mensch solle sich wieder einmal, ohne dass ein äußerer Zweck ihn antreibt, ergehen. Kommt er dann an einem blühenden Baum, einer Quelle vorbei, geht an einem Wiesenrand dahin, hält er an und rastet: dann darf ihn ein ganz bestimmtes Gefühl beseelen. In aller Reinheit möge er sich sagen, dass dies alles auf ihn, den Menschen, wartet. Es ist für die Wesen der Natur nicht gleichgültig, ob wir kalt an ihnen vorübergehen, oder ob wir liebend über sie erstaunen. Jedes von ihnen bietet uns gleichsam eine innere Frucht dar. Wir pflücken diese Frucht durch unser lebendig andachtsvolles Interesse. Und indem wir es tun, lösen und erlösen wir etwas in den Naturwesen. Und wir selbst tragen diese Früchte als ein in uns Mensch-Werdendes davon.

Für das Brot, das aus einem Weizenfeld erwächst, ist es auch von Bedeutung, wenn zuvor die Augen vieler Menschen andacht- und liebevoll auf den Getreidehalmen geruht haben. - Für die Haltung, die wir im Verkehr mit der Natur pflegen können, ist vielleicht auch das Folgende, mehr auf Rudolf Steiner selbst Bezügliche, aufschlussreich. Ältere Mitglieder der Bewegung erzählten mir vor Jahren, was sie erlebt haben, während sie mit ihm im Wald spazieren gingen. Sie sahen, wie er von Zeit zu Zeit grüßte. Als er ihr Erstaunen bemerkte, sagte er ganz einfach: “Das muss man doch tun. Da freuen sich die Elementarwesen!”

Er machte gelegentlich darauf aufmerksam, dass sich die Elementarwesen am liebsten dort tummeln, wo Übergänge, “Schwellen” in der Natur sind, am Waldessaum; am Strand von Flüssen und Seen, wo das Land zum Wasser vorspringt; um Moore, wo sich Erdiges und Wässriges ineinanderweben; an einem Wasserfall, wo die feinen Tropfen in der Luft versprühen. Und ebenso an der Schwelle von Tag und Nacht, in der Morgendämmerung und in der Abenddämmerung, wenn Licht und Finsternis sich begegnen.

Herbert Hahn

*Entnommen aus: Begegnungen mit Rudolf Steiner.
Eindrücke – Rat – Lebenshilfen. Internationale
Vereinigung der Waldorfkinderergärten, Stuttgart 1991*

Gastbeitrag

Chinesische Yam, *Dioscorea batatas* – Aspekte zum Verständnis ihrer Nahrungsqualität

Die chinesische Yamswurzel (*Dioscorea batatas*) ist eine alte Kulturpflanze aus dem ostasiatischen Raum. Ihr unterirdisches Speicherorgan wird in China schon seit Jahrtausenden als Nahrungsmittel und auch als Heilmittel verwendet. Die Ernte der Speicherknollen ist aufwendig, weil diese bis zu einen Meter tief in die Erde eindringen und aufgrund ihrer Zerbrechlichkeit behutsam freigelegt werden müssen. Dass der aufwendige Anbau dennoch seit langem betrieben wird, zeigt, wie sehr diese Pflanze im asiatischen Kulturraum geschätzt wird.

In Mitteleuropa versuchte man bereits im 19. Jahrhundert im Zuge der Kartoffelmissernten und der damit verbundenen Hungersnot, die chinesische Yam als Kartoffelersatz einzuführen. Man gab die Versuche allerdings bald wieder auf. 1924 war es dann Rudolf Steiner, der am Rande des Landwirtschaftlichen Kurses in einem Gespräch darauf hinwies, dass man versuchen sollte, die chinesische Yam in Europa heimisch zu machen, denn sie habe die Fähigkeit, Lichtäther in ihren unterirdischen Teilen zu speichern und dieser sei für die Menschen der Zukunft unerlässlich.³⁰⁾ ▶

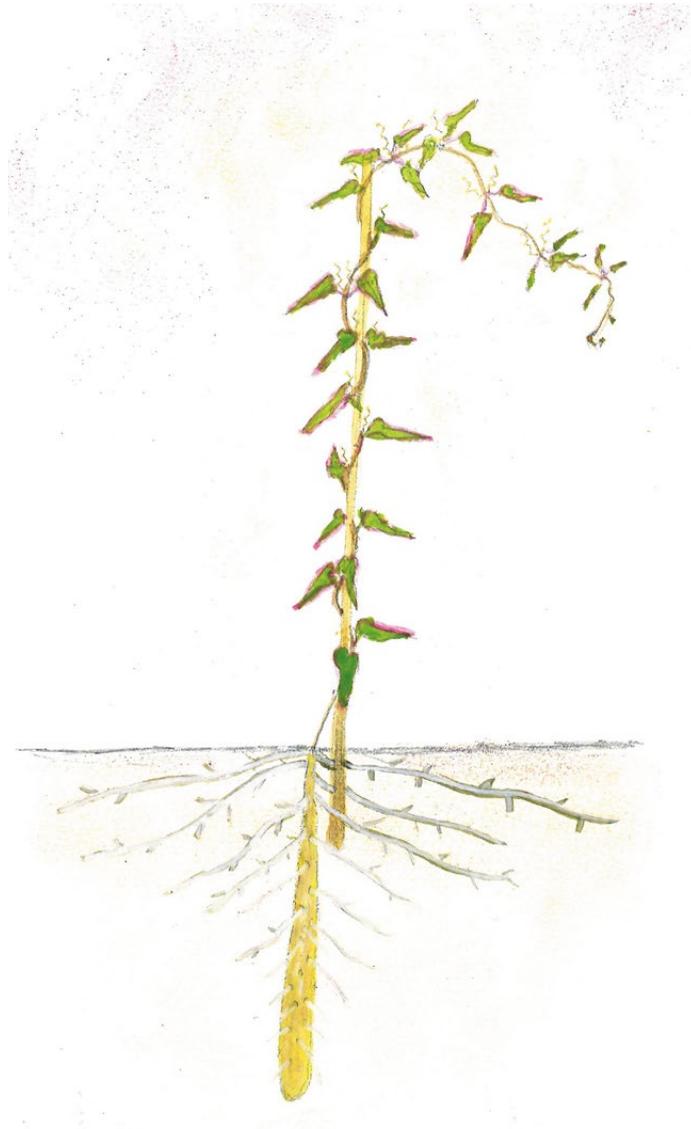


Abb. 22: *Dioscorea batatas* – Chinesische Yamswurzel

30) Mündlich überliefert von Johanna von Keyserlingk

Daraufhin wurde die chinesische Yam aus China nach Mitteleuropa geholt. Heute wird eine von Ralf Rößner gefundene Sorte mit besonderen Qualitätsmerkmalen auf einigen Höfen als *Lichtwurzel* oder *Lichtyam* angebaut.

In dem Forschungsprojekt „Die chinesische Yam – ihr Anbau und ihre Bedeutung als Nahrungsmittel“ versuche ich unter anderem, durch vergleichende Pflanzenbetrachtungen die Nahrungsqualität der Lichtwurzel herauszuarbeiten. Ein wichtiger

Gesprächspartner in dem Projekt ist Bertold Heyden vom Keyserlingk-Institut. Es sei der Versuch gemacht, die anfänglichen Ansätze der Arbeit im Folgenden darzustellen.

Zunächst soll die Lichtwurzel in ihrer Stellung innerhalb des Pflanzenreiches angeschaut werden, wobei ich von drei Merkmalen ausgehen möchte: Die Lichtwurzel ist eine einkeimblättrige (lilienverwandte), windende und knollenbildende Pflanze.

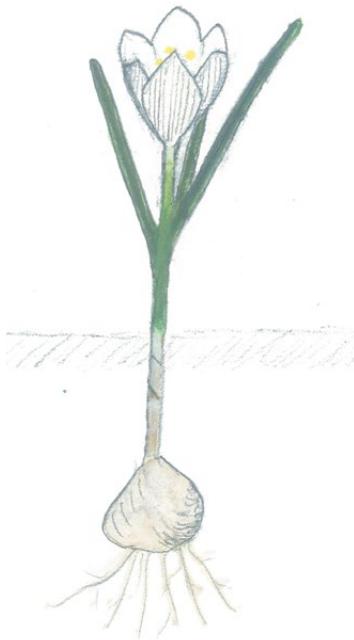


Abb. 23: Krokus, typischer Vertreter der Lilienverwandten.

1) Die lilienverwandten Pflanzen

Zu den lilienverwandten Pflanzen gehören alle einkeimblättrigen Pflanzen. Neben den Lilien selbst, den Narzissen, Orchideen und anderen sind das auch Gräser, wobei sich die Gestalt der Letzteren sehr von anderen lilienverwandten Pflanzen unterscheidet. Bei der folgenden Beschreibung ist daher von „lilienartigen“ Pflanzen als von solchen die Rede, die der Lilie ähnlich sind, also nicht in erster Linie von Gräsern.

Bertold Heyden hat die Eigenart der lilienverwandten Pflanzen in seinem Aufsatz „Parallelnervige Blätter - qualitativ betrachtet“ ausführlich dargestellt.³¹⁾ Im gesamten Pflanzenreich zeigen Blütenblätter in der Regel eine parallelgehende Aderung (Abb. 24). Bei den lilienverwandten Pflanzen findet man jedoch nicht nur bei den Blüten, sondern auch im Blattbereich parallelverlaufende Adern (Abb. 25). Insgesamt zeigt der Blattbereich dieser Pflanzen eine blütenhafte Gestaltung: die Blätter sind meist einfach geformt, ungestielt und weisen keine wesentliche Blattmetamorphose auf. Das rhythmische Spiel zwischen oben und unten (Blüte und Wurzel) und die Plastizität, die dem Blattbereich sonst so eigen ist, scheint bei den

31) Heyden (2016) Mitteilungen Keyserlingk-Institut, Heft 26

lilienverwandten Pflanzen ganz zurückgenommen zu sein. Ihr Blattbereich erstarrt, indem er von den das vegetative Wachstum abschließenden blütenbildenden Kräften ergriffen wird.

Was aber sind die blütenbildenden Kräfte? Die Pflanze steht zwischen dem Mineralreich und dem Tierreich. In ihrem grünen, wachsenden Spross zeigt sich ihre *Lebenskraft*. Im Wurzelbereich verbindet sie sich mit der mineralischen Welt und folgt der Schwerkraft. Der Spross hebt die Schwerkraft in seinem lebendigen Wachstumsprozess auf. Nach oben hin wird das Wachstum mit der Blütenbildung abgeschlossen. Die Vegetativen Prozesse werden zurückgedrängt, sodass die Pflanze zu einer neuen Stufe kommt: verwandelt in Duft und Farbe zeigt sich nun, was vorher bloß grünes Wachstum war. Hier wirken in Licht und Wärme seelische Kräfte aus dem kosmischen Umkreis. Deshalb soll im Folgenden von kosmischen Kräften gesprochen werden.

Der Blattbereich der Pflanze vermittelt zwischen Blüte und Wurzel. Bei der Blattmetamorphose der zweikeimblättrigen Pflanzen wird das besonders deutlich: Die Blattform verwandelt sich von unten nach oben entsprechend der Polarität von irdischen und kosmischen Kräften, die in Wurzeln und Blüten dominieren (Abb. 26).

Bei den Lilienartigen zeigt sich allerdings nicht eine solche Selbständigkeit des vermittelnden Blattbereiches. Denn dieser ist stärker als bei den ▶



Abb. 24: Parallelnervigkeit der Blütenblätter am Beispiel des Ehrenpreises.

zweikeimblättrigen Pflanzen durchdrungen von den das Wachstum abschließenden, stark formenden kosmischen Kräften. Die irdischen Kräfte kommen weniger zur Geltung. Dies zeigt sich auch daran, dass die Primärwurzel nicht weiter erstarkt, und dass abgesehen von den Gräsern auch kein fein verzweigtes Wurzelsystem gebildet wird. Das Überwiegen der kosmischen Lichtkräfte begrenzt das aus irdischen Kräften quellende Wachstum und bewirkt einerseits die Stauchung des vegetativen Wachstums, so wie im Zwiebelboden, andererseits aber auch eine Zurücknahme der Fruchtbildung.



Abb. 25: Blätter einer Orchidee (Helmorchis). Entnommen aus Rothmaler, Exkursionsflora.



Abb. 26: typische Blattmetamorphose einer zweikeimblättrigen Pflanze (Ackerskabiose). Entnommen aus Grohmann: Die Pflanze

Auch die Lichtwurzel gehört wie die Lilien zu den einkeimblättrigen Pflanzen, zeigt aber doch einige Besonderheiten: Ihre Blätter sind gestielt, von herzförmiger Gestalt und weisen durchaus eine gewisse Blattmetamorphose auf (Abb. 27).

Interessant ist auch, dass die Blätter der Lichtwurzel eine Übergangsform von parallelgehender und netzartiger Aderung zeigen, und zwar dergestalt, dass der mittlere Blattteil, der zur Blattspitze hinführt, drei parallelgehende Nerven hat, während die beiden Blattflügel eine netznervige Blattstruktur aufweisen. Dies zeigt, dass diese Pflanze das für die Lilienartigen typische kosmische Durchdrungensein bewahrt, dass zusätzlich aber irdisch-vegetative Kräfte in den Sprossbereich hinaufdrängen, so dass die Blätter mit netznerviger Aderung in die Breite wachsen (Abb. 28). Insgesamt zeigt sich, dass der Blattbereich bei der Lichtwurzel im Vergleich zu dem strengeren Typus der Lilienartigen zu größerer Selbständigkeit kommt.

Die bemerkenswerteste Besonderheit der Lichtwurzel ist aber ihr tief in die Erde einwachsendes



Abb. 27: Variierende Blattgestalten der Lichtwurzel (einjährige, zweijährige und mehrjährige Pflanze kombiniert).

Speicherorgan. Dieses ist innerhalb der Lilienartigen, die das Wurzelhafte gleichsam außer sich lassen, eine einmalige Bildung. Während sich andere lilienartige Pflanzen in der Zwiebel- oder Knollenbildung stauen, wächst das Speicherorgan der Lichtwurzel „nach unten durch“. Im Jahresrhythmus dieser mehrjährigen Pflanze bildet sich im Frühling jeweils ein neuer Spross, der aus der Substanz der vorjährigen Knolle kräftig in die Höhe wächst. Gleichzeitig wächst wieder ein neues Speicherorgan senkrecht in die Erde. Daran werden ganz oben, dicht unter dem Sprossansatz kräftige Seitenwurzeln gebildet. Je weiter das Speicherorgan der Lichtwurzel dann nach unten vordringt, desto weniger und feiner werden die Wurzeln, die von ihm abzweigen (Abb. 22).

Wenn man die Form des Speicherorgans der Lichtwurzel mit einbezieht, wird ihre Verwandtschaft zur Tiefe noch deutlicher: Während andere



Abb. 28: Lichtwurzelblatt einer mehrere Jahre alten Pflanze. Netz-
nervigkeit an den Flügeln und Parallelnervigkeit am langen Mittelteil.

Pflanzen vielleicht mit einer kräftigen Pfahlwurzel in den Boden einwachsen, die sich dann gegen den unteren Boden hin zur Feinwurzel verjüngt, macht es die Lichtwurzel umgekehrt: sie durchwächst die obere, organische Bodenschicht mit einem dünnen „Wurzelhals“ und wird erst in einer gewissen Tiefe von ca. 15 - 30 cm dicker.

So vollzieht die Lichtwurzel vor dem Hintergrund der Lilienartigen ein „Durchwachsen“ durch deren gewöhnliche Grenze, die sonst z.B. durch den Zwiebelboden oder die Sprossknolle beim Krokus markiert ist. Sie lenkt eine stärkeartige Substanzbildung nach dem Unterboden hin, wobei sie die Wurzeln immer mehr über sich zurücklässt.

Die Frage ist nun: wie lässt sich vom Lilientypus – beispielsweise einem Krokus – eine Metamorphose der Gestalt bis zur Lichtwurzel denken, so dass wir zu einem Verständnis der gestaltbildenden Kräfte kommen können? Lässt sich das Speicherorgan der Lichtwurzel ableiten von der Sprossknolle eines Krokus? Oberirdisch kommt beim Krokus nur der Blüentrieb zum Vorschein, während bei *Dioscorea batatas* die Blütenbildung erst weit oben an dem vegetativ windenden Spross einsetzt. Diese qualitativen Unterschiede sollen unten ausführlicher besprochen werden. ▶

II) Die windenden Pflanzen

Allgemein ist bei den windenden Pflanzen der Blattbereich stark ausgeprägt. Unter der Erde findet man häufig Rhizome oder Knollen als Fortpflanzungs- oder Überdauerungsorgane. Der Blütenbereich wird bei den windenden Pflanzen in den Blattbereich hineingenommen: es bilden sich keine endständigen Blüten, wie etwa bei der Tulpe oder *Calendula*, sondern der Blatt-Stängel-Bereich wächst immer weiter über den Blütenbereich hinaus und nimmt diesen in sich hinein. Beim Hopfen werden die Blüten dadurch blattartig und bekommen ihren grünen, dumpfen Charakter. Bei der Zaunwinde und vielen anderen Pflanzen behalten die Blüten aber durchaus ihren typischen Blütencharakter.

Die windenden Pflanzen haben keine eigene Aufrichtekraft. Wenn sie aber ein Gerüst finden, an dem sie sich in die Höhe schlängeln können, zeigt sich oft eine enorme vegetative Kraft. Blütentriebe werden nur seitlich in den Blattachsen gebildet. Die Lichtwurzel stellt ihr Wachstum gar nicht von selbst ein und kommt nicht zu einem Abschluss aus ihren eigenen Bildungen heraus, sondern ihre Triebspitzen drehen sich immer schneller und



Abb. 29: „Verbrannter“ Seitentrieb der Lichtwurzel.

werden immer feiner, bis sie schließlich „verbrennen“ (Abb. 29).

Typisch für die windenden Pflanzen ist auch, dass eine Blattmetamorphose kaum zu sehen ist, eben weil der Haupttrieb nicht von einer Blüte abgeschlossen wird. Der Blattbereich geht bei den windenden Pflanzen nicht durch eine allmählich Gestaltwandlung in den Blütenbereich über, sondern Blätter und Blüten bestehen mit ihren gleichbleibenden Formen einfach nebeneinander.

Dadurch sind die windenden Pflanzen den Lilienartigen geradezu entgegengesetzt. Bei den Lilien ist der Blattbereich, wie dargestellt, erstarrt durch das tiefe Hereinwirken der kosmischen Kräfte. Bei den windenden Pflanzen wirken irdische Kräfte stark hinauf in das Streckungswachstum des Sprosses. Aber auch hier ändern sich die Blattformen kaum, weil der Blattbereich nicht auf die Blüte als Abschluss des Wachstums hinausläuft, sondern Blatt- und Blütenbereich als selbständige Prinzipien nebeneinanderbestehen.

Die Lichtwurzel gehört zu den wenigen windenden Pflanzen unter den Lilienverwandten. Ganz ungewöhnlich für einkeimblättrige Pflanzen unserer Region ist nun, dass sich der vegetative Spross über die Erdoberfläche erhebt.³²⁾ Sonst ist es

32) Nun kann eingewendet werden, dass die Lichtwurzel bei uns nicht heimisch ist. Aber sie gehört doch in die gemäßigte Klimazone, und außerdem gibt es in den wärmeren Gebieten von Mittel- und Westeuropa eine nah verwandte Pflanze, die Schmerzwurzel (*Tamus communis* oder *Dioscorea communis*), die im oberirdischen Bereich der Lichtwurzel zum Verwechseln ähnlich ist.

immer nur der Blüentrieb, der in die Höhe geht, während – wie oben beschrieben – kosmische oder blütenhafte Kräfte, das vegetative Wachstum bis unter den Erdboden zurückdrängen. Hier bei der Lichtwurzel lösen sich irdische und kosmische Kräfte aus dem lilienhaften Ineinander-Verschränkt-Sein und kommen zur Selbständigkeit. Die irdischen Kräfte drängen im Sprosswachstum in aufsteigenden Spiralen immer weiter nach oben und – wie unten beschrieben werden soll – dringen die kosmischen Kräfte in der Bildung des Speicherorgans immer mehr in die Tiefe.

III) Die knollenbildenden Pflanzen

Das bekannteste Beispiel ist die Kartoffel: zunächst wächst der Spross aus der Mutterknolle heraus an die Oberfläche der Erde. Sobald er mit dem äußeren Licht in Berührung kommt, entfalten sich die Blätter. Der Spross bewurzelt sich unter der

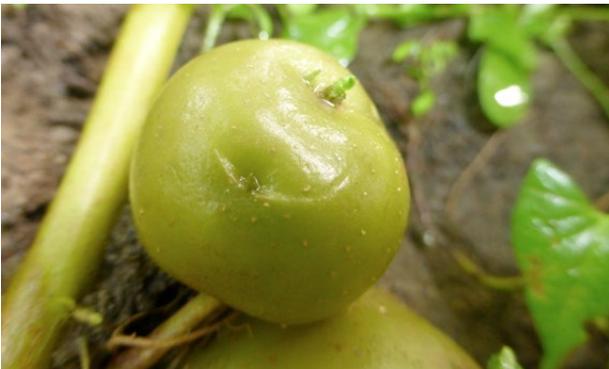


Abb. 30: Ergrünte junge Kartoffelknolle.

Erde und zusätzlich wachsen dann aus dem unteren Teil des Sprosses mehrere waagerechte Ausläufer hervor. Ein solcher Ausläufer endet mit einer Verdickung, die in dem von mir beobachteten Fall anfänglich sogar grün war (Abb. 30). Dann erleicht das kleine Knötchen während es anschwillt.

Es zeigt sich deutlich, dass die Kartoffel ein unter die Erde verlegtes stängeliges Organ ist. Es hat die Anlage zum Ergrünen, erleicht aber, weil es in die Dunkelheit der Erde gesenkt ist. Außerdem entwickelt sich die Kartoffelknolle als *Ausläufer* aus dem unteren Spross der bereits entfalteten Pflanze, ist also eine sekundäre Bildung. Auch an der reifen Kartoffel ist die Sprossstruktur noch gut zu erkennen: Es gibt einen bleibenden Wachstumspunkt am Vorderende, und die „Augen“ der Kartoffel sind Seitenknospen, die bei einer Saatkartoffel wieder austreiben.

Genauso bildet Topinambur an unterirdischen Seitentrieben endständig Knollen, die im Folgejahr an der Spitze austreiben. Bei der Süßkartoffel sind es stattdessen verdickte Wurzeln, die die Knollen bilden. Bei der reifen Frucht ist die Wurzelspitze noch gut zu erkennen.

Bei der Lichtwurzel stellt sich die Knollenbildung anders dar. Die oben stark verzweigte Pflanze bildet besonders an überhängenden Zweigen sogenannte Bulbillen oder Luftknöllchen in den Blattachseln. Wenn man eine Bulbille in die Erde setzt, bildet sie Wurzeln, durch die sie sich mit



Wasser vollsaugt. Es wächst dann ein undifferenziertes Gewebe aus dem Knöllchen heraus. Dieses wurde von Bertold Heyden an von mir bereitgestellten Jungpflanzen und auch von dem japanischen Wissenschaftler Sewada³³⁾ beobachtet und beschrieben. Aus diesem undifferenzierten Gewebe bildet sich nach oben der Spross, und gleichzeitig oder wenig später wächst dieses Gewebe nach unten und bildet dabei das Speicherorgan. Diese Knolle der Lichtwurzel wird nach diesen Beobachtungen also nicht als Seitentrieb des oberirdischen Sprosses gebildet werden, so wie bei Topinambur oder Kartoffel. Es scheint sich wie eine Pfahlwurzel in Gegenrichtung zum oberirdischen Spross zu bilden – deshalb ja auch die Bezeichnung „Lichtwurzel“ (Abb. 31).

Beim Versuch diesen Zusammenhang genauer zu studieren, standen vorläufig nur austreibende Bulbillen zur Verfügung. Bei solchen jungen Pflanzen mit zwei Blättern und beginnendem Knollenwachstum war es schwer zu entscheiden, ob der Spross von der neuen Knolle abzweigt (Abb. 32 A), oder die Knolle vom Spross (Abb. 32 B). Eine Skizze vom allerersten Entwicklungsstadium (Abb. 33) zeigt eine Wulstbildung mit undifferenziertem Gewebe. Dieses wächst einerseits in die Tiefe und bildet die Knolle. Andererseits erscheint der Spross wie eine Neubildung innerhalb

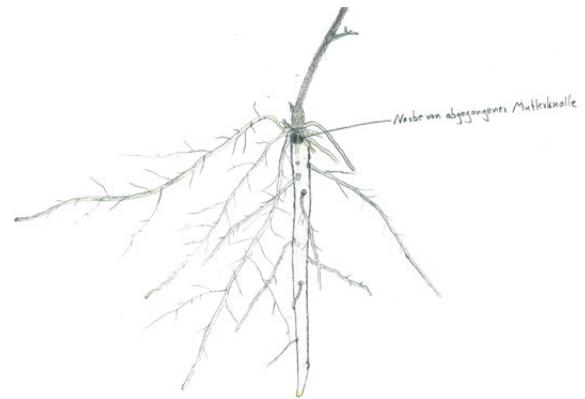


Abb. 31: Sich bildendes Speicherorgan der Lichtwurzel im jungen Stadium. Mutterknolle bereits abgegangen.

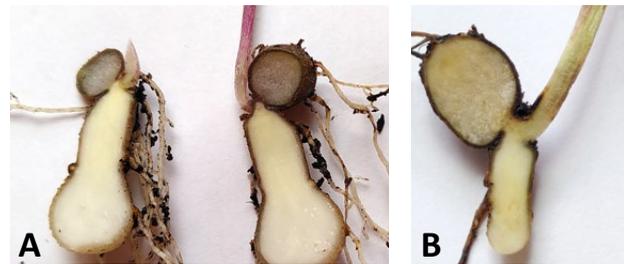


Abb. 32: Anfangsstadium der Knollenbildung.

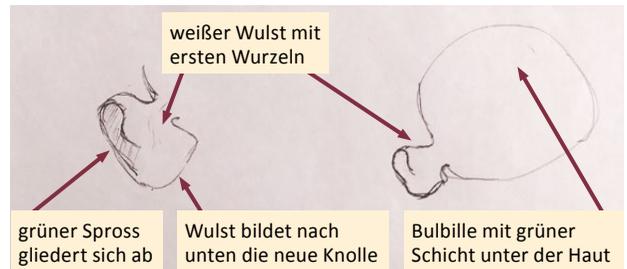


Abb. 33: Wulstbildung beim Austreiben der Bulbille - Längsschnitt. (Skizze B. Heyden, Wurzeln nicht gezeichnet).

33) Sewada 1952



Abb. 34: Keimling der *Dioscorea batatas*.



Abb. 35: Detail der Keimpflanze von Abb. 34 (siehe Text).

dieses undifferenzierten, scheinbar embryonalen Gewebes. Was zu erwarten wäre, ein direktes Auswachsen der Bulbille zum neuen Spross, ist nicht zu erkennen.

Inzwischen war es nun möglich, Keimpflanzen in ihrer Entwicklung zu studieren. Denn die zentrale Frage ist ja, wie und wo bildet sich die erste Knolle? Ist es ein Wurzel- oder ein Sprossorgan? Auch in der Literatur sind unterschiedliche Auffassungen zu finden.

Abbildung 34 zeigt einen Keimling mit dem ersten Blatt. Dabei müssen wir uns vorstellen, dass das Keimblatt nicht frei wird, sondern noch in der Samenschale verborgen bleibt und der jungen Pflanze die Nährstoffe des Samens zur Verfügung stellt. Sichtbar ist der Spross, der unmerklich in den Blattstiel übergeht. Erst wenn das folgende Blatt erscheint, wird klar, dass der Vegetationspunkt etwa auf halber Höhe unter der Blattfläche zu finden ist.³⁴⁾ Nach unten wird eine kräftige Primärwurzel gebildet, doch diese erstarkt nicht weiter, sondern wird durch sprossbürtige Seitenwurzeln ersetzt, wie es für einkeimblättrige Pflanzen typisch ist.

Der genauere Blick (Abb. 35) zeigt nun, dass die Sprossachse unten von einer Manschette³⁵⁾ umhüllt

-
- 34) Abb. 36 zeigt diese Situation bei einem Bulbillenkeimling. Durch diese Art des Wachstums wird die Spiraltendenz der Blätter betont, nicht die Sprossachse selber.
- 35) Diese Bildung darf nach den Untersuchungen von Tillich (1992) bei einkeimblättrigen Pflanzen als Teil des Keimblatts verstanden werden (zitiert nach Schilperoord 2007).

wird, und dass unmittelbar darunter noch vor der Wurzel eine allererste Ausbuchtung nach unten zu erkennen ist, die Anlage für das Speicherorgan (Pfeil).



Abb. 36: Keimpflanze einer Bulbille: das 3. Blatt treibt aus (oberer Pfeil) und zeigt, wo sich die Sprossachse fortsetzt.

Hier zeigt sich, dass die Lichtwurzelknolle als ein Auswuchs des Hypokotyls gebildet wird. Dies ist der Bereich zwischen Wurzel und Keimblatt – oder der Bereich zwischen Spross und Wurzel.³⁶⁾ Studiert man das Hypokotyl bei anderen Pflanzen, so sieht man mikroskopisch, dass sich hier die Gefäße für Wasser und Assimilate (Xylem und Phloem) zwischen Wurzel und Spross neu ordnen, denn diese Ordnung ist charakteristisch verschieden in Wurzel und Spross. Insofern bildet es eine Mitte zwischen diesen beiden Polen. Allerdings überwiegt doch der Sprosscharakter, insofern sich das Hypokotyl bei vielen Pflanzen aufrichtet und den Sprossvegetationspunkt mit dem Keimblatt in die Höhe hebt.

Nun ist dies keine einmalige Entdeckung, denn auch bei zwei anderen Arten aus der Familie der Yamsgewächse konnte gezeigt werden, dass das Speicherorgan aus dem Hypokotyl gebildet wird,³⁷⁾ auch wenn es dort nicht senkrecht in die Erde wächst. Wichtig für uns ist die Frage, wie dies qualitativ im Sinne der gestaltbildenden Kräfte interpretiert werden kann, und ob dies zum Verständnis der Lichtwurzel beiträgt. Ein Versuch hierzu soll im Folgenden dargestellt werden.

Resümee

Viele unserer einkeimblättrigen Pflanzen sind mehrjährig und bilden Speicherorgane in Form von Zwiebeln, Sprossknollen (Krokus), Rhizomen (Schwertlilien) und Wurzelknollen (Orchideen). Seltener ist dies bei Gräsern zu finden, aber auch die „Queckenwurzeln“ sind rhizomartige, waagerechte Sprossausläufer. Pfahlwurzeln suchen wir vergeblich. Die in Polarität zum Spross angelegten Primärwurzeln der Keimpflanzen entwickeln sich nicht weiter. Stattdessen werden im unteren Sprossbereich viele Seitenwurzeln gebildet, die oft wenig verzweigt sind.

Das Speicherorgan der Lichtwurzel ist hingegen eine Bildung, die unter diese Wurzelsphäre hinunterwächst. Auch hier werden Seitenwurzeln gebildet, aber nicht unten am aufwärtsstrebenden Spross, sondern hauptsächlich im dünnen, oberen Bereich, dem „Wurzelhals“ des nach unten wachsenden Speicherorgans. Nach unten hin, wo die Knolle im tieferen Boden immer dicker wird, werden nur noch wenige feine Wurzeln gebildet. In dieser Hinsicht scheint die Lichtwurzel eine einzigartige Bildung innerhalb der einkeimblättrigen Pflanzen zu sein, denn ihr Speicherorgan bildet sich polar zum Spross und als scheinbar senkrechte Verlängerung desselben nach unten in den Boden, wobei sie den wesentlichen Teil der Wurzeln im oberen Bereich belässt. ▶

36) Dieser Zwischenbereich wird -auch in der goetheanistischen Botanik – nur wenig beachtet.

37) Martin & Ortiz 1963

Bei einer Pfahl- oder Rübenwurzel, wie sie bei der Möhre auftritt, ist die Polarität von Spross und Wurzel schon bei der Keimpflanze angelegt. Bei der erntereifen Lichtwurzel kann man sehen, wie der Spross unmittelbar in die Knolle übergeht, wie andere Pflanzen in die Wurzel übergehen.

Es bleibt die Frage, ob es sich beim Speicherorgan der Lichtwurzel um eine Sprossknolle oder vielleicht doch um eine Wurzelknolle handelt, oder ob dies eine primäre, polare Bildung zum oberirdischen Spross ist, zumal in der Literatur unterschiedliche Auffassungen zu finden sind. Vieles spricht für den Sprosscharakter beim Speicherorgan der Lichtwurzel. Dann entsteht allerdings die Frage, welche Kräfte sind notwendig, damit ein vegetativer Spross senkrecht in die Erde wächst wie eine Wurzel?

Unsere eigenen Untersuchungen sind zwar noch nicht in jedem Detail abgesichert, aber nach allen unseren Beobachtungen kann ausgeschlossen werden, dass es sich bei der Lichtwurzelknolle um ein Wurzelorgan handelt. Die Situation bei der Keimpflanze zeigt uns auch, dass die Knollenbildung nicht zu verwechseln ist mit der primären Spross-Wurzel-Polarität, die in jedem Samen angelegt ist – und die auch beim Lichtwurzelkeimling zu finden ist.

Oben wurde beschrieben, wie sich Spross und Speicherorgan originär aus einem undifferenzierten Gewebe bilden, das bei der Keimung der Bulbille

aus dieser austritt. Auch das zwischen Sprossvegetationspunkt und Wurzelvegetationspunkt gelegene Hypokotyl entspricht qualitativ diesem undifferenzierten Gewebe. Und die Ausbuchtung am Hypokotyl entspricht nicht einem (differenziert gestalteten) Seitentrieb oben im Spross oder einer Seitenwurzel unten in der Erde. In dem mehr wuchernden Gewebe (keimende Bulbille und Ausbuchtung am Hypokotyl) muss die Einordnung in die Polarität von Himmel und Erde erst neu geschaffen werden.

Was bedeutet das, wenn wir versuchen, die Sprossgestalt aus einem Zusammenwirken irdischer und kosmischer Kräfte anzuschauen? Dieses Kräfteverhältnis kann beschrieben werden im Sinne der „lebendigen Erdoberfläche“³⁸⁾. Diese wird dort gebildet, wo das vegetative Wachstum der Pflanzen gegenüber den kosmischen Kräften seine Grenze findet. Sichtbar wird diese Grenze als Umschlag zur Blütenbildung. Das ist beim Baum hoch über dem Erdboden, bei einer Rosettenpflanze an der Erdoberfläche, bevor der Blütrieb in die Höhe schießt, und bei den einheimischen lilienverwandten Gewächsen wird dieser Umschlagspunkt hinuntergedrängt unter die mineralische Erdoberfläche, so wie im Herz einer Tulpenzwiebel oder in der Knolle eines Krokus (Abb. 37).

Dieses Zurückstauen des vegetativen Wachstums wird aber bei der Lichtwurzel überwunden.

38) Heyden 2001

Windend erhebt sie sich über die Erdoberfläche. Und das Winden zeigt uns, dass sich blatt- und blütenbildende Kräfte, die in der Lilie noch ineinander verschränkt sind, voneinander loslösen



Abb. 37: Vegetative Knolle des Krokus, darauf – gleichsam aufgesetzt – die Blütentriebe.

und eigenständig werden. Sonst ist das Charakteristische gerade der einkeimblättrigen Pflanzen, dass der Blühimpuls dem vegetativen Wachstum eine deutliche Grenze setzt. Diese Grenze wird bei der Lichtwurzel nach oben „durchwachsen“, oder vielleicht besser „umwunden“: der Spross weicht aus im windenden Wachstum und das Blühen wird in die Seitentriebe geschoben. So bilden die vegetativen Kräfte keinen Widerstand für die von oben einwirkenden kosmischen Kräfte, sondern sie werden *durchlässig* für diese. So, wie der Trieb der Lichtwurzel immer weiter nach oben wächst und sein Wachstum gar nicht einstellen will, so strömen die kosmischen Kräfte polar ohne einen Widerstand nach unten durch und bilden das senkrecht in die Erde dringende Speicherorgan.

Wenn wir in der Vorstellung beginnen mit einem Krokus, einer typisch lilienartigen Pflanze, bei der der vegetative Spross von kosmischen Kräften zur Knolle gestaucht ist, und nun zunehmend irdische Kräfte hineinschicken, so kommen wir zu einem windenden Gewächs, bei dem sich das Blühen immer mehr vom vegetativen Wachstum emanzipiert. Als Gegenpol der losgelösten, spiralig aufsteigenden vegetativen Kräfte bildet sich eine Umstülpung des Sprossvegetationspunktes nach unten.

Das Eintiefen der Knolle wurde oben schon charakterisiert als ein „Nach-unten-Durchwachsen“ durch eine Grenze, die normalerweise gebildet wird an der oben beschriebenen „lebendigen Erdoberfläche“. Dass diese Grenze nach oben wie nach unten aufgelöst wird, lässt sich leichter nachvollziehen, wenn wir an das undifferenzierte Gewebe der Bulbillen-Keimung denken, oder den Zwischenzustand eines Hypokotyls. Dann ergibt sich ein anderes Bild: Der fehlende Gestaltabschluss





Abb. 38: Symbolische Skizze der kosmischen Kräfte (roter Pfeil) im oberirdischen und unterirdischen Wachstum bei der Lichtwurzel (siehe Text).

im zentralen oberen Bereich, dem windenden Spross, öffnet den Raum des vegetativen Wachstums für die Wirkung der bei den Einkeimblättrigen dominierenden kosmischen Kräfte. Das vegetative Wachstum wird nicht (nach oben hin) angehalten, sondern wird von *innen* ergriffen. Es weicht nach unten aus, bildet einen „Sack“ von teilungsfähigem Gewebe, das immer mehr hinuntergeschoben wird in die Erde.

Wir wollen versuchen, diese Kräfteverhältnisse durch eine symbolische Skizze zu veranschaulichen (Abb. 38): Die kosmischen Kräfte könnten wir als senkrechten Pfeil – von der Peripherie zum Erdmittelpunkt gerichtet – symbolisieren. Im vegetativen Wachstum nach oben kommt es nicht zu einer Stauchung des Sprosses, wie es bei der Rosettenbildung der Fall ist, sondern der vegetative Spross windet sich um diese Senkrechte des Pfeiles herum, folgt der Spiraltendenz der Blätter.³⁹⁾ Auch unterirdisch kommt es nicht zu einer Stauung, sondern das irdisch-vegetative Wachstum weicht immer

mehr nach unten zurück, nimmt dabei aber in einer Art Umstülpung die kosmische Kraft ins Innere der Knolle auf.

Die Kräfte im Pflanzenwachstum wurden hier als einfache Polarität dargestellt. Eine Differenzierung der kosmischen oder ätherischen Kräfte im Sinne von Wärmeäther, Lichtäther, chemischem Äther und Lebensäther war hier nicht möglich. Dennoch kann das Bild der sackartigen Einstülpung mit dem Hereinnehmen kosmischer Kräfte vielleicht die Aussage Rudolf Steiners verständlich machen, dass diese Pflanze die Fähigkeit hat, Lichtäther zu sammeln.

³⁹⁾ Dem Gestaltabschluss der Blätter entspricht in dem nach außen gewendeten Bereich der Seitentriebe der Gestaltabschluss im Blüten.

Chinesische Yam und Getreide

Das Getreide gehört, wie die Lichtwurzel zu den lilienverwandten Pflanzen. Das würde man auf den ersten Blick nicht unbedingt vermuten, denn dem Getreide fehlt gänzlich das Blütenhafte, das die Lilienartigen sonst so stark haben. Es verwurzelt sich auch im Gegensatz zu anderen Lilienartigen sehr gründlich in der Erde. Trotz dieser offensichtlich stärkeren irdisch-vegetativen Kräfte bleibt aber auch hier der Vegetationspunkt unter der Erde. Die Ährenanlage wird dort unten schon gebildet. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass nun das Halmwachstum beginnen kann, das die Ähren von unten nach oben dem Himmel entgenschiebt.

In Goethes Märchen von der grünen Schlange und der schönen Lilie steht die Lilie für die einseitige übersinnliche Welt, die die Brücke zum Diesseits nicht schlagen kann. In der Lichtwurzel ist diese Sehnsucht der Lilie erfüllt: es strömt in die Tiefen der Erde durch, was bei den anderen Lilienartigen über dem Wurzelbereich steckenbleibt. Ein mittleres, sprossartiges Organ wächst bei der Lichtwurzel unmittelbar in die Tiefe, als wäre es eine Wurzel. Es bildet eine schneeweiße, schleimige Stärkesubstanz, wo sonst die verhärtenden Wurzelkräfte wirken. Die Stärke bildet sich bei allen Pflanzen durch die Begegnung des irdischen Salz-Wasserstromes mit dem kosmischen Licht im Blattbereich. Kosmische und irdische Substanz

werden von der Pflanze miteinander verwoben und es entsteht die Stärke als verdichtetes Licht.

Bei der Konzentration in der „Lichtwurzel“ verhärtet die Stärke nicht so wie im Getreidekorn, sondern bewahrt eine plastisch-schleimige Qualität, obwohl die Knolle tief in den mineralischen Boden vordringt. Auch wird die Knolle jedes Jahr neu gebildet.

Es bleibt die Frage, wie die Nahrungsqualität mit den Kräften im Wachstum der Lichtwurzel in Zusammenhang gebracht werden kann. Als Grundlage dafür soll der von Rudolf Steiner dargestellte Zusammenhang von Pflanzen- und Menschengestalt genommen werden (Abb. 39). Den Menschen müssen wir dabei allerdings auf den Kopf stellen.⁴⁰⁾ Seine dreigliedrige Gestalt – Nerven-Sinnessystem / rhythmisches System / Stoffwechselsystem – können wir auch hinsichtlich der Seelentätigkeiten Denken, Fühlen und Wollen, in Beziehung setzen zu Wurzel, Spross und Blütenbereich der Pflanze.

Mit diesem Blick scheint mir die Lichtwurzel als Nahrungsmittel den Nervenbereich vor der Verhärtung zu bewahren, ihn plastisch zu erhalten. Sie stärkt die Vitalkräfte gegenüber den Abbaukräften gerade im Nervenbereich. Man könnte das eine polsternde Wirkung auf den Nervenbereich nennen. Außerdem scheint mir der Bildeprozess der Lichtwurzel eine

40) Steiner 1924a und 1924b



Abb. 39: Tafelzeichnung von R. Steiner (31. 7. 1924), Ausschnitt. Gezeigt wird der Zusammenhang von Mensch und Pflanze im Hinblick auf die Ernährung.

Verbindung von Fühlen und Denken ins Bild zu bringen, weil ein sprossartiges Organ die Schwelle des Erdbodens in Wurzel-Richtung passiert, und eine weiße, fast neutrale Stärkesubstanz ausbildet, ohne dabei zu verhärten.

In Bezug auf die Ernährungsqualität des Getreides kann hier nur Skizzenhaftes vorgebracht werden. Ich verweise hier auf die Aufsätze der Mitarbeiter des Keyserlingk-Institutes.

Beim Getreide ist die Aufwärtsbewegung der Ähren, das sogenannte Schossen und Ährenschieben, charakteristisch. Dies entspricht der Richtung vom Kopf zum Stoffwechsel. Das Denken, die Kraft der Ideen bis in den Willen zu ergießen, scheint eine Ernährungsqualität des Getreides zu sein. Damit ist das Getreide ein wahres Grundnahrungsmittel seit Tausenden von Jahren. Allerdings wird es von vielen Menschen aufgrund ihrer Konstitution nicht mehr ohne Weiteres vertragen. Man muss schon eine gewisse Stärke haben, um Vollkorngetreide gut verdauen zu können. Die Lichtwurzel hingegen ist leicht verdaulich. Sie scheint mir generell geeignet, dem Menschen, dessen geringere Kraft gestärkt werden muss, unmittelbar Lebenskräfte zuzuführen.

Nicolai Schmidt unter Mitarbeit von Bertold Heyden

Literatur

HEYDEN, BERTOLD (2001): *Schossendes Getreide*, Mitteilungen Keyserlingk-Institut 16: 24-39

HEYDEN, BERTOLD (2016): *Parallelnervige Blätter – qualitativ betrachtet*, Mitteilungen Keyserlingk-Institut 26: 21-50

MARTIN, FRANKLIN W. AND SONIA ORTIZ (1963): *Origin and Anatomy of Tubers of Dioscorea floribunda and D. spiculiflora*. Botanical Gazette 124: 416-421

SCHILPEROORD, PEER (2007): *Eine morphologische Charakterisierung des Weizens (Triticum aestivum L.)*. Elemente der Naturwissenschaft 87: 5-30

SEWADA, EIKICHI (1952): *Ueber die wahre Natur der Erd- und Luftknollen von Dioscorea batatas Decne*. Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido Imperial University, 47(4): 267-314

STEINER, RUDOLF (1924A): *Landwirtschaftlicher Kurs*, GA 327, Dornach 2022

STEINER, RUDOLF (1924B): *Die Schöpfung der Welt und des Menschen - Erdenleben und Sternenwirken*, GA 354, Dornach 1988, Vortrag 31.7.1924

TILLICH, HANS-JÜRGEN (1992): *Bauprinzipien und Evolutionslinien bei monocotylen Keimpflanzen*. Bot. Jb. Syst. 114, 91 - 132

Klimaretter Rind?!

Weg mit den Rindern! Das ist die Lösung für viele Kritiker, die auf die Klimaschädlichkeit des Methanausstoßes von Kühen verweisen. Doch sind die Rinder wirklich schuld an der Klimakrise? Insbesondere bei Weidehaltung tragen sie sogar zum Klimaschutz bei und fördern die Biodiversität!

Das Rind und andere Wiederkäuer sind Wunder der Natur. Sie können Gras in Milch und Fleisch verwandeln. Das Rind kann somit von etwas satt

werden, was für die Ernährung des Menschen unbrauchbar ist. Um jedoch höhere Milch- und Schlachtleistung zu erreichen, hat der Mensch



Abb. 40: Foto_Martin Biennerth.

vor etlichen Jahrzehnten damit begonnen, das Rind vermehrt mit Kraftfutter wie z. B. Getreide zu füttern. Da das Kraftfutter auf Ackerflächen wächst, die auch für den Anbau von Lebensmitteln genutzt werden könnten, entsteht Flächenkonkurrenz.

Lässt man die Kuh sein, was sie von Natur aus ist, nämlich Weiderind und Verwerter von Grünland und Klee gras, erbringt sie enorm wichtige Leistungen. Durch das Gras en auf der Weide sowie durch das Schneiden von Wiesen und Klee gras für die Winterfütterung wird das Wurzelwachstum angeregt. Besonders Gräser können ein sehr feines und tiefes Wurzelwerk ausbilden, das sehr viel CO₂ bzw. Kohlenstoff im Boden bindet. So speichern Wiesen und Weiden mehr Kohlenstoff als die gleiche Fläche Wald!

Kühe müssen auf die Weide

Zudem bringen Weidekühe Vielfalt in Flora und Fauna. Ihr Fladen dient als Lebensraum für Kleinstlebewesen und Insekten und diese sind eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel und Fledermäuse. Diese Wirkung hat – wissenschaftlich nachgewiesen – nur der in der Natur gefallene Fladen, nicht der mit Harn vermischte Kot (Gülle) aus dem Stall. Ein weiteres starkes Argument für den Weidegang! Über 30% der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland besteht aus Grünland. Allerdings wird nur noch ein kleiner Teil des Grünlands beweidet. Die meisten Tiere stehen fast

ausschließlich im Stall bzw. in Laufställen. Durch die standortangepasste Beweidung mit Rindern könnte jedoch ein Niveau der Artenvielfalt gesichert werden, das vielerorts schon verloren schien.

Fleisch ist nicht gleich Fleisch...

Eine nachhaltige Rinderhaltung bedeutet aber auch immer Fleischverzehr. Denn jede Milchkuh bekommt alle ein bis zwei Jahre ein Kalb, sonst gibt sie keine Milch. Wenn die Kälber sich nicht als Nachzucht eignen, werden sie gemästet. Wird aber im Verhältnis mehr Milch konsumiert als Fleisch, entsteht auf den Höfen ein Kälberüberschuss. „Für ein gesundes Gleichgewicht braucht es deshalb je Liter Öko-Milch mit kuhgebundener Kälberaufzucht den Verzehr von 30 Gramm Öko-Rindfleisch“ erklärt der Agraringenieur Ulrich Mück, der viele Jahre ökologische Betriebe beraten hat. Um jeglichen Missverständnissen vorzubeugen:



Abb. 41: Carsten Scheper, Foto: Jana Dehnen Fotografie.

Insgesamt muss deutlich weniger Fleisch gegessen und weniger Futter auf Flächen angebaut werden, die auch für den Anbau von Lebensmitteln geeignet sind. Daher muss auch insbesondere der Konsum von Getreidefressern wie Huhn- oder Schweinefleisch drastisch zurückgehen. Wer aber Fleisch essen will, sollte das ökologisch sinnvollere wählen: z. B. Fleisch vom Weiderind.

...und Kuh ist nicht gleich Kuh

Eine gute Weidekuh ist eher klein und hat feste Klauen, damit sie auch Hänge und steilere Flächen beweiden kann. Sie gibt weniger Milch, dafür braucht sie aber in der Regel kein Kraftfutter. Doch leider dominiert in der Rinderzucht die Hochleistungsgenetik und Alternativen sind schwer zu finden. Deswegen unterstützt Carsten Schecker (siehe Bild) von der Ökologischen Tierzucht gGmbH durch sein Angebot der Öko-Zuchtberatung Landwirt*innen dabei, die passenden Tiere für ihren Betrieb zu züchten. Der Tierzuchtfonds hat den Start des Projektes im Jahr 2021 mit 13.650 Euro unterstützt und auch die Entwicklung eines neuen Zuchtwertes, dem RZÖko (= Relativ-Zuchtwert Öko, siehe Seite 11 im Jahresbrief der Zukunftsstiftung Landwirtschaft) gefördert.

Klimaretter oder Klimakiller?

Tiere in großen Herden im Stall zu halten und mit Soja und Getreide zu füttern, ist ganz sicher nicht klimafreundlich. Aber die Kuh per se als klimaschädlich darzustellen, greift zu kurz. Ohne die Kuh und auch andere Wiederkäuer gäbe es viele artenreiche Kulturlandschaften wie die Almwiesen oder die Heide nicht. Um diese zu erhalten und Weiden wieder zu vielfältigen Lebensräumen für Wildtiere und -pflanzen zu machen und gleichzeitig CO₂ im Boden zu binden, brauchen wir das Naturwunder Rind!

Die Zukunftsstiftung Landwirtschaft fördert deswegen mit ihren Partnern (Deutscher Tierschutzbund und Schweisfurth Stiftung) durch den Tierzuchtfonds Projekte, die die extensive Fütterung, die Gesundheit und Langlebigkeit der Tiere in den Mittelpunkt stellen. Dabei hilft uns auch Ihre Spende!

*Titelgeschichte im Jahresbrief der
Zukunftsstiftung Landwirtschaft*

Redaktion: Annika Bromberg

Sie finden den vollständigen Jahresbrief unter:

www.zukunftsstiftung-landwirtschaft.de/jahresbrief23

Uwe Mos: Die Wildgrasveredelung



Die Wildgrasveredelung

Rudolf Steiners Impuls in der Pflanzenzucht

Uwe Mos

unter Mitarbeit von Bertold Heyden

ISBN 978-3-7235-1709-3

Dieses Buch ist im Dezember 2022 beim Verlag am Goetheanum in der 2. überarbeiteten Auflage erschienen.

Die Herausgabe wurde unterstützt durch eine Spende der Stiftung Zürcher Kerzenziehen.

Neben kleineren Korrekturen und Ergänzungen wurden 2 Kapitel zusätzlich eingefügt:

Aktuelle Arbeit am Wildgetreide Dasypyrum villosum

und:

Gibt es die von Rudolf Steiner favorisierte Züchtungsmethode?

Siehe auch: www.wildgetreide.com – wenn Sie Interesse haben an diesem Thema.

Erhältlich über: <https://goetheanum-verlag.ch/produkt/die-wildgrasveredelung/>



Sonett – ökologisch konsequent

**Als Unternehmen in
Verantwortungseigentum
fördert Sonett:**

- Biologisch-dynamische Saatgut-Entwicklung
- Bodenfruchtbarkeit
- Ausbildung im Öko-Landbau
- Wasserforschung, Kunst und Bildung

sonett.eu



Sonett ist Sieger des Deutschen Nachhaltigkeitspreises 2022



Saatgut, Brot gut!



LEHENHOF

Camphill Werkstätten Lehenhof gmbH

BÄCKEREI



demeter



75 Jahre
PESTALOZZI
 Kinder- und Jugenddorf
 1947—2022

Von der Saat bis zum Brot:

Bio, Sozial, Regional

*Bio-Lebensmittel aus den
 Ausbildungsbetrieben des
 Pestalozzi Kinderdorfs*

 *Landwirtschaft*

 *Bäckerei*

 *Gärtnerei*

 *Obstbau*



**IHR EINKAUF UNTERSTÜTZT KINDER UND
 JUGENDLICHE IM PESTALOZZI KINDERDORF**

– www.pestalozzi-lebensmittel.de –



BODAN 
 Großhandel für Naturkost GmbH

**UNSER HERZ SCHLÄGT FÜR MENSCHEN,
 DIE NATURKOST ANBAUEN, VEREDELN,
 HANDELN UND GENIESSEN.**

Wir stärken sie durch partnerschaftliches Handeln -
 für eine lebenswerte Zukunft. Seit 35 Jahren.

 WWW.BODAN.DE




Hofgut Rimpertsweiler

... auch in Rimpertsweiler wird in der Hofbäckerei
 mit unseren Sorten gebacken.

[https://www.rimpertsweiler.de/das-hofgut/
 hofbäckerei/](https://www.rimpertsweiler.de/das-hofgut/hofbäckerei/)

Saat Gut

A stylized sunburst graphic consisting of several thin lines radiating from a central point, positioned below the 'Saat Gut' logo and above a horizontal line.

Keyserlingk - Institut und
Verein zur Förderung der Saatgutforschung
im biologisch-dynamischen Landbau e.V.

Rimpertsweiler 3
88682 Salem

Tel: 07544-71371

Fax: 07544-913296

buero@saatgut-forschung.de

www.saatgut-forschung.de

Spendenkonto:

Sparkasse Salem-Heiligenberg

IBAN: DE90 6905 1725 0002 0141 81

BIC: SOLADES1SAL