



Einladung zur Besichtigung unserer Versuche

Sonntag, 28. Juni 2020, 14:00 Uhr

Linsenversuche

(Sortenprüfung und Vorvermehrung mit Leindotter als Stützfrucht)
Treffpunkt am Hofgut Rimpertsweiler, vor der Saatgutbaracke.

Sonntag, 5. Juli 2020, 10:00 Uhr

Wildgetreide *Dasypyrum villosum*

Treffpunkt am Lichthof, Heiligenholz bei Hattenweiler.

Weizen-Versuche

(mit Sortenprüfung, Zuchtgarten, Basissaatgut)
am Hof Hermannsberg (Feld bei Katzensteig)

Nachmittags um 14:30 Uhr

**Mitgliederversammlung des Vereins zur Förderung der Saatgutforschung
im biologisch-dynamischen Landbau e.V. – Gäste sind willkommen –
in Rimpertsweiler**

Wir hoffen, dass wir den Termin trotz der aktuellen Situation nicht verschieben müssen.
Die Versuchsbesichtigung auf dem Feld sollte mit dem vorgeschriebenen Sicherheitsabstand möglich sein.
Bitte informieren Sie sich dazu vorsichtshalber auf unserer Internetseite oder rufen Sie an:

07544 - 71371

www.saatgut-forschung.de/termine

www.saatgut-forschung.de/kontakt/wegbeschreibung-lichthof/

Liebe Leser der Mitteilungen, liebe Freunde und Förderer!

Wir freuen uns, dass wir Ihnen nun wieder ein Mitteilungsheft zusenden können. Wenn Sie das Heft in Händen halten, hat es hoffentlich auch hier am Bodensee wieder geregnet. In den letzten 6 Wochen gab es nur zwei Regentage mit etwas Niederschlag. Die Linsen sind schon lange gesät, nur wenig ist bisher gekeimt. Das Wintergetreide kommt mit der Trockenheit aber noch zurecht.

Zu den alten und neuen Züchtungsprojekten finden Sie einen Kurzbericht unter „Aktuelles“. Beim Buchweizen, mit dem wir uns etwas mehr beschäftigt haben, geht es bisher nicht um Züchtung, sondern um eine Sichtung der vorhandenen Sorten, damit der Buchweizenanbau hier in Süddeutschland etwas in Schwung kommt. Möglich wird dies durch die technischen Innovationen am Kalmenhof zur Aufbereitung der Buchweizernte und das Interesse an dieser alten Kulturpflanze bei ErdmannHAUSER.

Das umseitige Frühlingbild ist nicht nur schön, solche Pflanzen helfen uns auch, die lilienverwandten, einkeimblättrigen Pflanzen besser zu verstehen – also auch das Getreide. Sie finden dazu etwas in den Beiträgen zum Winterling und zu den hellen und dunklen *Dasypyrum*-Körnern.

Dann war es uns ein Anliegen, den fast vergessenen Evolutionsgedanken von Karl Snell in Erinnerung zu rufen, weil mit dieser Blickrichtung die Bedeutung des Menschen für das Evolutionsgeschehen hervorgehoben wird. In der damaligen Zeit, Ende des 19. Jahrhunderts, konnte dieser Gedanke bei der materialistisch-naturwissenschaftlichen Grundstimmung gar nicht zur Geltung kommen. Aber inzwischen ist manches im Umbruch, so dass das einseitig darwinistische Evolutionsverständnis hinterfragt werden kann.

Zum Schluss noch ein Wort in eigener Sache (siehe auch: www.saatgut-forschung.de/mitarbeit/): für mich wird es mit 76 Jahren höchste Zeit, einen Nachfolger zu finden. Wir suchen einen Menschen mit Interesse an der biologisch-dynamischen Landwirtschaft, Interesse selbstverständlich am Getreide – auch an unserem Wildgetreide – und überhaupt mit Begeisterung für die Botanik.



Bertold Heyden
Ende April 2020



Das Buschwindröschen gehört zu den Hahnenfußgewächsen und ahmt mit 6 Blütenblättern die Lilien nach. Foto: 18.03.2020

Inhalt

Aktuelles aus der Arbeit	6
Weizen	6
Hartweizen	5
Linsen	7
Wildgetreide <i>Dasypyrum villosum</i>	10
Goldritter – eine gut verträgliche Weizensorte	11
Pflanzenbetrachtung Buchweizen	13
Herkunft	13
Botanisch-morphologische Eigenschaften	14
Charakteristische Inhaltsstoffe:	15
Frucht und Samen	17
Wurzel und Boden, Anbau	18
Bestäuber	20
Weiterführende Literatur:	22
Der Buchweizen	23
Buchweizen auf dem Kalmenhof	24
Botanische Notizen: Warum hat der Winterling 6 Blütenblätter?	27
Helle und dunkle Körner bei <i>Dasypyrum villosum</i>	35
Polarität der Kräfte beim Getreide	36
Helle und dunkle Körner	39
Gedanken für die weitere Arbeit am <i>Dasypyrum</i>	40
Motive der Evolution	42
Die Schöpfung des Menschen – der Entwicklungsgedanke von Karl Snell	44
Jüngere Formen führen die Entwicklung weiter	53
Biologie der Freiheit	55
Resümee	58
Nachwort	61
Weiterführende Literatur:	63



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 Kornes 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. Darüber hinaus bietet die Firma *Campo Verde* Mehltüten über die Eigenmarke **Bodensee Biobauern** an. Das verwendete Mehl ist eine Mischung aus biologisch-dynamisch gezüchteten Sorten, etwa zur Hälfte mit Sorten des Keyserlingk-Instituts.

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**. Die Sorten *Hermion* und *Goldritter* wurden im Jahr 2019 verwendet. Die Sorte *Karneol* hatte leider zu viele Brandsporen und wird fortan nicht weiterverwendet. Der zusätzliche Anbau der gegen Zwergsteinbrand resistenten Sorte *Moskovskaya 56* wurde über das Keyserlingk-Institut ermöglicht. Die Sorte wird in der Nähe von Münsingen als Futterweizen angebaut.

Bei Backversuchen mit anschließendem Geschmackstest der Bäckerei *BeckaBeck* erhielt die Sorte *Goldritter* die Bestnoten bei Geruch und Geschmack.

Zwei neue Sortenkandidaten standen im Vorjahr in der Basisvermehrung. Aus der Ernte hat die Bäckerei am Rimpertsweiler Hof dann erste Versuchsbröte gebacken. Ein besonders wohlgeformtes Brot wurde vom Mehl einer Sorte gebacken, die aus einer Kreuzung der Sorten *Goldritter* und *Wiwa*



stammt (Unser ehemaliger Mitarbeiter Philipp Steffan hatte in den Jahren 2008/2009 unsere Sorten mit Sorten der Getreidezüchtung Peter Kunz gekreuzt.). Diese Zuchtlinie wurde nun in die Saatgutvorvermehrung gegeben. Wir denken an eine Sortenanmeldung, wenn sie sich weiterhin bewährt.

Hartweizen

In Deutschland wird in den letzten Jahren wieder vermehrt Hartweizen angebaut. Ein wesentlicher Grund hierfür ist die Markteinführung von winterfesten Sorten, die in ihrem Ertragspotential im Durchschnitt 15 % über den bisher üblichen

Sommersorten liegen. 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.

Im Ökolandbau in Italien werden vielerorts noch traditionelle ältere Sorten wie *Senatore Cappelli*, *Russello*, *Timilia* u.a. bevorzugt, die in ihrem Beikrautbeschattungsvermögen und ihrer Stickstoffeffizienz Vorteile gegenüber neueren Sorten besitzen. In den Pastaprodukten wird die Qualität dieser Sorten als „superiore“ (überragend) beworben. Für

den Anbau als Wintergetreide in Deutschland ist ihre geringe Frosthärte ein Nachteil. Hartweizen hat einen hohen Bedarf an Stickstoff, im ökologischen Anbau ist dessen Verfügbarkeit begrenzt. Das Nährstoffaneignungsvermögen der hochwüchsigen, älteren Sorten ist hier von Vorteil.

Seit dem Jahr 2013 werden am Keyserlingk-Institut Kreuzungen von Hartweizen mit winterfesten Verwandten wie Rauweizen und Emmer angelegt (Bild auf dem Umschlag des Heftes). Für die Auswahl der Eltern wurden bei Hartweizen traditionelle, ältere Hartweizensorten aus Italien genommen, sowie die heute handelsübliche Sorte Wintergold. Die Rauweizen und Emmer stammten aus unserer Sortensammlung und sind älteren Ursprungs.



Oliver Freidler (ALB-GOLD) und Udo Hennenkämper (links im Bild) im Hartweizen-Zuchtgarten

Dominierte der Elternteil aus Rauweizen oder Emmer in den Nachkommen zu stark, wurde mit einem Hartweizen-Elter rückgekreuzt. Im Herbst 2018 wurden uns von der Genbank von Gatersleben 56 kälterobuste Hartweizen zugesendet. Nach dem milden Winter 2018/2019 war keine von diesen am Bodensee erfroren. Mit einigen ausgewählten Genbankherkünften, die wir favorisierten, wurden neue Kreuzungen angelegt.

Viele Zuchtlinien zeigten im Jahr 2019 schon die gewünschten Eigenschaften der agronomischen Zuchtziele: 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 2020 vorgesehen.

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. Die gesellschaftliche Entwicklung, mit dem Ziel, das Menschsein voll zu entfalten, ist nach unserer Auffassung auch abhängig von einer qualitativ guten Ernährung. Deshalb wollen wir mithelfen, die Züchtung in diesem Sinne weiterzuführen. In der Hartweizenzüchtung am Bodensee geschieht dies in Zusammenarbeit mit Akteuren der Wertschöpfungskette.

Hof Höllwangen baut seit dem Jahr 2017 Sommerdurum an, zunächst noch mit der für den ökologischen Landbau empfohlenen Sorte *Floradur*. Daraus wurde von der Stelzenmühle grobes Vollkornmehl hergestellt und die Nudelmanufaktur Überlingen bereitete daraus dann Nudelteigwaren. Eine regionale Verarbeitung von Hartweizen konnte so etabliert werden. Nun muss nur noch eine geeignete Sorte des Keyserlingk-Instituts vermehrt werden, und die bio-dynamische Erzeugung vom Saatgut bis zum Endprodukt kann beginnen.

Linsen

Zurzeit besteht in Deutschland eine erhöhte Nachfrage nach ökologisch erzeugten Linsen aus heimischem Anbau. Der Hektarertrag in Süddeutschland an Konsumware beträgt im

Durchschnitt der letzten Jahre aber nur rund die Hälfte (600 kg) von dem, was in den großen Linsenanbaugebieten (Kanada, Türkei: 1.200 kg) erreicht wird. Grund hierfür sind die besonderen ►

Anbaubedingungen: In Mitteleuropa erfordert der Anbau von Linsen 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.

Seit dem Jahr 2011 wird am Keyserlingk-Institut an Linsen gezüchtet. Die Selektion der Zuchtlinien





LinSel Verbundpartner (von links): Matthias Kotter (IPK Gatersleben), Prof. Sabine Gruber (Uni Hohenheim), Udo Hennenkämper, Dr. Ulrike Lohwasser (IPK Gatersleben), Doktorand Alexander Kröper (Uni Hohenheim), Dr. Bernd Horneburg (Uni Kassel).



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.

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. Auch die Linsenzüchtung wird über den Verkauf von *Beluga-Linsen* mit drei Cent pro Packung von *Campo Verde* gefördert. Mit einer kurzen Information auf dem Etikett der Päckchen wird auch erreicht, dass der Verbraucher die regionale Züchtung am Bodensee wahrnimmt. Für das Jahr 2020 sind am Bodensee

nun über 10 Hektar der *Kleinen Schwarzen* im Anbau.

Seit letztem Jahr ist das Keyserlingk-Institut Teil eines Verbundprojekts der Uni Hohenheim. Bei diesem Projekt geht es darum, Linsensorten und Zuchtlinien zu identifizieren, die in Deutschland neu in den Anbau gebracht werden können. Hierzu wurden 120 Akzessionen aus Gatersleben und 48 Zuchtlinien des Keyserlingk-Instituts nach Ihrer Anbaueignung mit Stützfrucht unter mitteleuropäischen Bedingungen geprüft. Gefördert wird das Projekt über die Eiweißinitiative des Bundeslandwirtschaftsministeriums. Im Rahmen dieses Projektes wird auch Saatgut favorisierter Zuchtlinien für einen großflächigeren Anbau vermehrt. Im Jahr 2019 wurden hierzu Zuchtlinien aus der *Späth'schen Alb Linse*, der *Kleinen Schwarzen* und beige Linsen eines kanadischen Linsenzüchters ausgewählt.

Udo Hennenkämper





Die Dasypyrum-Versuche stehen auf zwei ca. 180 m langen Doppelstreifen, getrennt durch Roggen, um die Fremdbestäubung etwas zu bremsen. Foto 24. April 2020

Wildgetreide *Dasypyrum villosum*

Jetzt, Ende April 2020, ist die Trockenheit der letzten 6 Wochen¹ auch beim Wildgetreide *Dasypyrum* zu sehen, zumindest auf dem Lichthof-Feld mit der Sorte *Krim*. Dies ist ein exponierter Standort auf einer Kuppe (740 m ü. NN) mit Blick weit in die Landschaft. Der Boden ist geprägt durch die Molasse, das ist der Sandstein aus dem Tertiär, der aus Sedimenten während der Alpenauffaltung gebildet wurde. Aber wir vertrauen darauf, dass die jetzt etwas stagnierende Entwicklung noch aufgeholt wird.

Besser stehen die Versuchspartzen nicht weit davon am südwestlichen Hang am unteren Ende des Roggenfeldes. Dies sind im Wesentlichen die Auslesen der letzten Jahre mit Schwerpunkt auf das einheitliche Abreifen der einzelnen Ähren. Die Begleitflora ist nicht zu übersehen: es dominieren die Winterrosetten von Klatschmohn und Kornblume.

Die letztjährige Ernte konnte mit der technisch aufgerüsteten Entspelungsmaschine gut bewältigt werden. Von der Feldernte und den Vermehrungsflächen der verschiedenen Sorten ist noch gereinigtes Korn vorrätig.

Im vorigen Jahr bei der *Dasypyrum*-Konferenz hatten wir die Frage der hellen und dunklen Körner thematisiert. Und es entstand das Bild, dass diese gegensätzliche Ausprägung der Körner eine wesentliche Eigenschaft ist, die trotz des damit verbundenen Wildpflanzencharakters doch erhalten werden sollte. Es ist nun geplant, dies auch bei der nächsten Aussaat in Versuchen zu berücksichtigen (siehe hierzu den Beitrag in diesem Heft).

1 Es gab 2 Regentage mit zusammen 16 mm Niederschlag.

Ein vorrangiges Projekt ist die Anmeldung von *Dasypyrum villosum* als neuartiges Lebensmittel bei der Europäischen Kommission. Dank der großzügigen Unterstützung von mehreren Stiftungen ist dies möglich. Zurzeit laufen die Analysen der Inhaltsstoffe an der Jacobs-University in Bremen, was etwa ein Jahr Arbeitszeit bedeutet. Denn es ist eine möglichst vollständige Analyse notwendig,

um sicherzustellen, dass wirklich keine gesundheits-schädlichen Stoffe enthalten sind. Zu erwarten ist das allerdings nicht bei einem weizenverwandten Gras. Wenn Ende des Jahres die Ergebnisse vorliegen, kann hoffentlich der Antrag formuliert werden, um den hohen Ansprüchen der Kommission zu genügen.

Goldritter – eine gut verträgliche Weizensorte

Im letzten Mitteilungsheft wurde berichtet vom **ATI-Projekt**,² das heißt unseren Bemühungen, das Problem der Weizensensitivität auch in der Züchtung zu berücksichtigen. Erfreulich war, dass sich durch die Analysen im Labor von Prof. Schuppan (Uni-Medizin Mainz) herausgestellt hatte, dass unsere Weizensorte *Goldritter* gut verträglich sein sollte, weil nur eine geringe ATI-bedingte Immunaktivität gemessen wurde.

Ziel war es deshalb, einerseits das Thema *Goldritter* weiter zu verfolgen, und andererseits einen einfachen Test zu entwickeln, um für die Züchtung den ATI-Gehalt der Weizensorten bestimmen zu können.

2 siehe den Bericht in Heft 26: B. Heyden (2016) Ist der Weizen noch zu retten? ... und mehrere Newsletter zu diesem Thema: www.saatgut-forschung.de/newsletter/

ATI oder α -Amylase-Trypsin-Inhibitor ist ein Protein im Weizen und verwandten Getreidearten, das – wie man heute weiß – verantwortlich ist für ein Großteil der Unverträglichkeiten beim Weizen. Bisher war man der Meinung, dass das Gluten die Probleme verursacht. Dies gilt aber nur für die Zöliakie (und eventuell für bestimmte Weizenallergien). Allerdings: wer sich glutenfrei ernährt, ernährt sich auch ATI-frei.

Dieser Test wurde im Jahr 2017 ausgearbeitet, indem die Hemmung der Trypsin-Reaktion im Reagenzglas gemessen wurde (mithilfe eines speziellen Farbstoffs, der photometrisch bestimmt werden kann). Dieser Trypsin-Test war ohne allzu großen Aufwand durchzuführen und lieferte reproduzierbare Ergebnisse. Es gab aber leider ▶



Goldritter-Brote (Kastenbrote unten mittig) im Lehenhof-Laden, Untersiggingen

keine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Immuntests in Mainz: eine größere Gruppe von Sorten hatte dort niedrige, bei uns aber hohe ATI-Werte. Die einfache Voraussetzung: ein hoher ATI-Gehalt bewirkt eine starke Immunreaktion und andererseits eine starke Hemmung der Trypsin-Reaktion, hat sich leider nicht bestätigt. Wir hoffen, dass ein noch laufendes Forschungsprojekt der Landessaatzuchtanstalt in Hohenheim (Prof. F. Longin) zusammen mit dem Institut für Translationale Immunologie in Mainz (Prof. D. Schuppan) weitere Ergebnisse liefert, so dass wir verstehen können, welche molekularen Strukturen des ATI im Detail die Immunreaktion hervorrufen – als Entscheidungshilfe, ob es vielleicht doch noch sinnvoll ist, den Trypsin-Test einzusetzen.

Für die Weiterarbeit mit der Sorte *Goldritter* wollten wir uns nicht allein auf die positiven Ergebnisse aus Mainz verlassen. Ich hatte Unterstützung von der Lehenhof-Bäckerei (Volker Langhans). Es wurden dort zweimal sortenreine *Goldritter*-Testbrote gebacken und verschickt an Menschen,

die es gewagt haben, Brote der Sorte *Goldritter* zu probieren, obwohl sie sonst den Weizen meiden oder sogar ganz auf glutenhaltige Nahrung verzichten. Selbstverständlich war dies kein wissenschaftlicher Test, schon weil in den meisten Fällen keine sichere medizinische Diagnose vorlag. Aber die vielen positiven Rückmeldungen haben uns doch darin bestärkt, ein **Goldritter-Brot** auf den Markt zu bringen.

Hier am Bodensee sind es jetzt zwei Bäckereien, die erfolgreich das *Goldritter*-Brot backen. Die Lehenhof-Bäckerei macht ein Vollkornbrot – mit und ohne Leinsamen. Und die Bäckerei am Hofgut Rimpertsweiler verkauft ein helles Brot (Mehltype 1050). In beiden Fällen sind es Backferment-Brote mit langer Teigführung, was die Bekömmlichkeit zusätzlich fördert.

Wir freuen uns, dass dieses Experiment dank der handwerklichen Bäckerkunst nun gelungen ist. Die *Goldritter*-Brote werden gut angenommen – denn sie schmecken auch, wenn man keine Unverträglichkeit hat!

Bertold Heyden

Pflanzenbetrachtung Buchweizen

Wer schon erlebt hat, im Spätsommer vor einem blühenden Buchweizenfeld zu stehen (Abb.1), weiß welche eigentümliche Stimmung dieses Blütenmeer birgt. Der Hochsommer ist schon vorüber und in den Fluren findet sich wenig, was den Insekten noch Nektar und Pollen bietet. Im Buchweizenfeld hingegen schwirrt und summt es unentwegt. Lässt man den Blick schweifen, so fällt auf, wie sich braune Nüsschen zwischen den rosa-weißen Blüten hervorheben – darunter die blutroten Stängel mit grünvioletterm Laub.

Wann kann gedroschen werden? Es blüht und reift zur gleichen Zeit. ... zu feucht sind die Stängel noch, die Insekten dürfen sich wohl noch ein paar Tage daran laben.

Herkunft

Die ältesten Funde des Speise-Buchweizens (*Fagopyrum esculentum*) stammen ursprünglich aus dem Gebiet, das heute zwischen der Mongolei und China liegt. Buchweizen wurde dort schon vor rund 5.000 Jahren als gesundes Nahrungsmittel geschätzt und kultiviert. Die Wildform, aus der er hervorgegangen sein soll (*Fagopyrum esculentum ssp. ancestralis*)¹ ist heute im östlichen Tibet zu finden. Reitervölker brachten den Buchweizen auf ihren Eroberungszügen weiter nach Westen. Nach Europa kam er im Mittelalter wohl über die islamischen Völker. Hieraus leiten sich auch ►

1 Ohnishi, O. Search for the wild ancestor of buckwheat III. The wild ancestor of cultivated common buckwheat, and of tatar buckwheat. Econ Bot 52, 123 (1998).



Abb. 1: Buchweizenfeld bei Anton Wahl, Eglingen, Foto: 22. Juli 2011

Bezeichnungen wie Heidenkorn und Sarazenenkorn ab. In größerem Umfang angebaut wird der Buchweizen heute in Polen, Russland, Ukraine, Indien,

Westchina, Kanada und Teilen von Westeuropa (z.B.: Bretagne, Normandie, Südtirol).

Botanisch-morphologische Eigenschaften

Der Buchweizen ist ein **Knöterichgewächs** wie der Ampfer oder der Rhabarber. Eine Besonderheit dieser Pflanzenfamilie ist, dass die Knoten der Stängel von einem halbtransparenten Häutchen umgeben sind, der sogenannten *Tute* oder *Ochrea* (Abb. 2), einer Röhre aus zusammengewachsenen Nebenblättern². Diese zarten, durchscheinenden Blattorgane sind parallelnervig und haben oft eine rötliche, blütenhafte Färbung. Merkmale, die sonst nur in einer Blüte zu finden sind, werden hier im Vegetativen vorweggenommen. Dazu gehört auch die Innenraumbildung dieser verwachsenen Blattröhren. Diese Vorwegnahme der Blütenqualität wird auch dadurch bestätigt, dass generell die parallelnervigen, farbigen Blütenblätter aus dem Blattgrund bzw. den daraus gebildeten Nebenblättern abgeleitet werden können.

Die Blüte selbst ist bei den **Knöterichgewächsen** oftmals nur schwach ausgebildet und differenziert sich gewöhnlich nicht in Kron- und Kelchblätter. Diese Art von Blütenhülle wird als *Perigon* bezeichnet. Den Schutz der jungen Blüten übernehmen kleine, oft halbtransparente *Ochreolen*, die man als verkleinerte Bauversion der o.g. *Ochreen* ansehen

kann. Die Blütenhülle bleibt entweder grün, wie beim Ampfer, oder zeigt sich weiß-rötlich. Bei den Knöterichgewächsen sind die Perigonblätter bemerkenswert vital: sie welken erst sehr spät, oft erst wenn die über sie hinausgewachsene Nussfrucht sich anschickt braun zu verfärben. Die Perigonblätter sind oft geflügelt oder tragen Zähnchen. Die so gestalteten Organe bleiben dann häufig an



Abb. 2: Tute oder Ochrea beim Floh-Knöterich
Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Persicaria_maculosa

2 Siehe z.B.: <http://offene-naturfuehrer.de/web/Polygonaceae>

der reifen Frucht und verleihen ihr ein geflügeltes Aussehen. Der Blütenbereich grenzt sich also nicht deutlich von den anderen Organen ab, da er sich mit den benachbarten Elementen aus dem mehr Vegetativen oder der Nussfrucht vereinigt.

Der **Buchweizen** exponiert sich in seiner Blüten- und Fruchtentwicklung jenen Kräften des Jahreslaufs, die im August und September wirken. Gleich den Meteorschwärmen in dieser Jahreszeit blühen die fünfstrahligen, weiß- bis rosafarbenen Blüten wie ein Sternenmeer auf. Die einzelnen Blüten bleiben lange vital: Auch wenn sich die Nuss schon voll ausgebildet hat, sind die Kronblätter noch nicht welk. Hierzu muss der Buchweizen

seinen Wasserhaushalt gut regulieren. Dennoch ist er in der Lage, Insekten reichlich Nektar bereitzustellen. Die im oberen Bereich kurz gestielten, herzförmigen Blätter sind vorne pfeilförmig-spitz und abgerundet an der Blattbasis. Zwei polar entgegengesetzte Formgesten durchdringen sich: lichterhaft-strahlig an der Blattspitze und rundend, den Stängel einfassend an der Basis. Zweifach umschließen die Blätter den Stängel, einerseits mit der Blattfläche, andererseits mit der *Tute*. Dies ist eine Geste, die sich auch beim Getreide wiederfindet. Dort ist es die Blattscheide, und zusätzlich umgreifen die Blattöhrchen den Stängel.

Charakteristische Inhaltsstoffe

Einen Licht- und Wärmebezug findet sich am Buchweizen auch in der Ausbildung von *Flavonen* und *Flavonoiden*. Sonst, bei Pflanzen im Allgemeinen befinden sich diese Stoffe vermehrt in Blüten, Knospen und an Jungpflanzen. Beim Buchweizen durchziehen diese Stoffe auch Blatt und Stängel. Auffällig sind besonders die violett-rötlichen Färbungen durch **Anthocyane**, die auch bekannt sind als Blütenfarbstoffe.

Chemisch verwandt mit den Anthocyanen ist das

Rutin, über das der Buchweizen in bemerkenswert hohen Konzentrationen verfügt³. Dieses schützt die Pflanze zusätzlich vor UV-Strahlung. Beim Menschen sorgt es für elastische Blutgefäße. Im Darm wird es zu *Quercetin* abgebaut, welches entzündungshemmend wirkt und eine Schutzfunktion auf das Gehirn ausübt, indem es die Degeneration von Neuronen verhindert⁴. Aktuell hervorzuheben ist, dass Quercetin auch die Vermehrung von coronalen SARS-Viren hemmt.⁵

3 <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Rutin>

4 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352939317300623>

5 https://www.researchgate.net/publication/221847568_Flavonoid-mediated_inhibition_of_SARS_coronavirus_3C-like_protease_expressed_in_Pichia_pastoris

Anthocyane

Die Bildung der Anthocyane folgt biochemisch dem Weg auf dem auch alle Flavonoide gebildet werden. Anthocyane haben in ihrem molekularen Aufbau einen glykosidischen Zuckeranteil, der sie wasserlöslich macht, und einen phenolisch aufgebauten Teil mit lipophilen (fettlöslichen) Eigenschaften. Im alchemistischen Sinne haben Anthocyane einen merkuriellen Charakter: merkurielle Substanzen zeichnen sich dadurch aus, dass sie zwei gegensätzliche Pole in sich vereinen, die jeweiligen Wirkrichtungen ineinander verschränken, so dass sie vom Bestimmtsein von der ein- oder anderen Seite her sich emanzipieren und einen vermittelnden Charakter einnehmen (Kalisch, 1996).

Die **Anthocyane** vermitteln und regulieren im Chemismus der Pflanze die Aufnahme der Licht- und Wärmewirkungen der Umgebung. Dies geschieht, indem sie diese Wirkungen nur in dem Maße zu ihrem Spross durchlassen, wie sie der Pflanze nützen. Beispielsweise bewirkt das Anthocyan in Jungpflanzen eine Abschirmung des Chlorophylls vor zu starken Lichtwirkungen. Die Lichtaufnahme wird angepasst an die photosynthetische Leistungsfähigkeit. Je mehr Chlorophyll im jungen Pflanzengewebe gebildet wird, umso eher werden die Anthocyane an den Oberflächen des Gewebes abgebaut. Der Anteil der Anthocyane und der des Chlorophylls sind hier negativ korreliert. Darüberhinaus wärmen die Anthocyane bei Jungpflanzen durch ihre Lichtabsorption und schützen gleichzeitig die Pflanzen vor ultraviolettem Licht. Vor oxidativen Stress schützen die Anthocyane durch Bindung freier Radikale. Außerdem schützen Anthocyane auch vor Frostschäden, denn als osmotisch wirksame Substanz sind sie in der Lage, den Gefrierpunkt des Gewebes abzusenken und die an den Kristallisationskeimen der Blattoberfläche einsetzende Frosteinwirkung zu verzögern (Chalker-Scott, 1999). Der beweglich-vermittelnde Charakter zeigt sich auch bei der Lichtabsorption und -reflektion: im sauren Milieu erscheinen Anthocyane rot, im basischen blau.

Tatarischer Buchweizen gilt als naher Verwandter des gewöhnlichen Speisebuchweizens. Die Kulturform weist noch Merkmale der Wildform auf: so fallen die recht kleinen, länglichen Nüsschen leicht aus. Auch ist die Schale schwerer zu entfernen, als beim gewöhnlichen Buchweizen. Der tatarische Buchweizen ist wüchsiger und wird gerne als Bodendecker genutzt. Der Geschmack soll unangenehm bitter sein. In China aber wird der tatarische Buchweizen wohl gerne gegessen, da er dort großflächig angebaut wird. Im Vergleich zum gewöhnlichen Buchweizen hat der tatarische einen etwa 30-fach höheren Gehalt an Rutin.⁶ Zur Gewinnung der Droge für pharmazeutische Zwecke wird der tatarische Buchweizen ebenfalls angebaut.

Ein Stoff mit starkem Lichtbezug ist das **Fagopyrin**. Wie der Name schon andeutet, ist dieser Stoff einzig im Buchweizen, dem *Fagopyrum esculentum*, zu finden. Ähnlich – nicht nur von der Molekülstruktur her – ist er dem Wirkstoff des Johanniskrauts, dem *Hypericin*. Sowohl Fagopyrin wie auch Hypericin können bei Verfütterung an Tiere zu Sonnenempfindlichkeit der Haut führen. Das Fagopyrin ist in der jungen Blüte und der Samenhaut des Buchweizens in höherer Konzentration enthalten, wird aber durch Wärme leicht abgebaut.

6 Goeritz 2009, https://orgprints.org/14436/1/Goeritz_14436.pdf

Frucht und Samen

Die **Nuss** des Buchweizens hat die Form eines Tetraeders und erinnert an Bucheckern – daher der Name. Sie ist keine typische Nuss mit hohem Ölgehalt, sondern eher getreideartig. Der Same besitzt ein gut ausgebildetes *Endosperm* mit einem Mehlkörper aus Stärke und 11-15 % Eiweiß. Von den Inhaltsstoffen ist der Buchweizen sehr wertvoll. Er besitzt eine ausgewogene Zusammensetzung an Aminosäuren mit hoher biologischer Wertigkeit, da sämtliche **essentielle Aminosäuren** vorhanden sind, *Lysin* sogar in hoher Konzentration. Auch ist er reich an **essentiellen Spurenelementen**. Der Geschmack hat einen warm-trocken-säuerlichen Charakter. In Russland wird traditionell Kascha, eine Grütze aus



Abb. 3: reifende Nussfrucht
Foto: Peer Schilperoord



Abb. 4: grüne Frucht des Buchweizens.

Buchweizen zubereitet. In der Bretagne wird er als Galette, einer Art Pfannkuchen, zubereitet. Hierzu wird die Nuss mit der Schale zermahlen. Spezielle Sorten mit geringem Schalenanteil sind dort im Anbau. In Südtirol heißt das Buchweizenmehl, das mit einem Schalenanteil gemahlen wurde,

'Schwarzblend'. Potential hat der Buchweizen nicht nur für glutenfreie Produkte. Buchweizen soll sich auch positiv auf die Haltbarkeit und die Struktur von Broten auswirken, wenn er nur in geringen Mengen zugeführt wird.

Wurzel und Boden, Anbau

Die **Buchweizenwurzel** verfügt über stark ausgeprägte Feinwurzeln, sog. Wurzelhaare, die die Nährstoffaufnahme begünstigen. Die sauren Wurzelabscheidungen des Buchweizens mobilisieren *Phosphor*, *Calcium* und *Kalium*, so dass diese Nährstoffe von Pflanzen aufgenommen werden können. Unter anderem wird hierzu *Oxalsäure* über die Wurzel ausgeschieden. In der Pflanze selbst

schützen die Salze der Oxalsäure vor *Aluminiumtoxizität*. Die Buchweizenwurzel sondert auch Stoffe ab, welche auf die Eier von *Nematoden* (sehr kleine, meist wurzelschädigende Würmchen) eine Schlupfreizwirkung ausüben. Da aber die Nematoden im Wurzelbereich des Buchweizens keine Nahrungsquelle finden, wird ihr Zyklus unterbrochen und der Acker wird für die folgende Kultur bereinigt.⁷

Der Buchweizen ist gut für karge, saure Böden geeignet. Früher wurde er daher oft auf sandigen Böden in Küstennähe, im Gebirge oder auch nach Brandrodungen in den Mittelgebirgen gesät. Am besten gedeiht er aber auf lockeren, neutralen Böden.

Für verdichtete Böden, ist die Wurzel etwas zu schwach. Eine Stickstoffdüngung ist nicht zu empfehlen, da diese nur das vegetative Wachstum anregt: Die Pflanzen schießen dadurch zu sehr in die Höhe, wodurch die oberen Nüsse in der Versorgung zu kurz kommen und taub werden. ▶



Abb. 5: Wurzelhaare eines keimenden Buchweizens
Foto: Peer Schilperoord

7 http://www.tfz.bayern.de/mam/cms08/rohstoffpflanzen/dateien/pfl_anbau_buchweizen.pdf



Abb.6: Buchweizen, vor dem Drusch auf Schwad gelegt zum Nachreifen und Trocknen.
Foto: Anatolij Nakarjakov, Kaluga Oblast, Russland

Buchweizen ist selbstverträglich und kann mehrere Jahre hintereinander angebaut werden. Wer Probleme mit Ampfer hat, sollte meines Erachtens Buchweizen anbauen, denn der Boden lässt vorzugsweise das wachsen, was sich ihm eignet. Die Aussaat ist für Ende Mai nach den Eisheiligen zu empfehlen, da die kalte Sophie noch Spätfröste bringen kann. Bei frühreifen Sorten ist eine Aussaat bis Anfang Juli möglich. Buchweizen etabliert sich schnell und unterdrückt Beikräuter. Die Ernte ist bis Anfang November möglich, sofern die Böden noch befahrbar sind.

Hier ein historisches Zeugnis über den Buchweizenanbau in Bodenseenähe. **M. Wachter** (1871) vom St. Gallischen Rheintal schrieb:

„Bei uns säet man den Buchweizen, dessen Kultur hierorts uralte ist, am gewöhnlichsten nach Weizen und zwar hält man die Saat dieser beliebten Körnerfrucht lohnend bis Mitte August; immerhin aber beeilt man sich dieselbe, wenn die Vorfrucht weg ist, möglichst beförderlich vorzunehmen.“ Dann folgt die interessante Beobachtung: *„Nach Reps [Raps] gibt es, weil noch zu frühzeitig, mehr Stroh als Körner, wogegen eine verspätete Aussaat viel Körner liefert, wenn nicht ein Frost ihr schadet; aber wenig Stroh. Zur Saat werden die Weizen Stoppeln nur leicht gepflügt; oft wird dieselbe auch bloß mit Handhacken untergebracht. [...] Frisch gedüngt wird der Buchweizen niemals, doch darf das Feld selbstverständlich nicht ganz kraftlos sein.“*

Bestäuber

Der Buchweizen ist auf Bestäuber angewiesen. Neben Honigbienen übernehmen dies zahlreiche Fliegen und kleinere Insekten. Nektar und Pollen bietet er reichlich dar und liegt diesbezüglich in seiner Leistung zwischen *Rotklee* und *Phacelia* (S. Mandl, 2011). Die Buchweizenblüte ist zwittrig und tritt in zwei verschiedenen Formen auf: entweder hat sie lange Staubblätter und kurze Griffel, welche bis zur Mitte der Filamente der Staubblätter reichen, oder kurze Staubblätter und lange Griffel, die die Staubblätter um 2-3 mm überragen (Abb. 7a/b). Das führt dazu, dass das Insekt Pollen an einer Stelle des Körpers aufnimmt,

die beim anderen Blütentyp auf der Höhe der Narben liegt. Die langgriffeligen und kurzgriffeligen Blüten sind auf verschiedene Pflanzen verteilt. Eine erfolgreiche Bestäubung tritt nur ein, wenn Pollen und Narbe aus unterschiedlichen Blütenformen stammen. Dass Bienen stets beide Arten von Pollenkörnern bei sich tragen, zeigt deutlich, dass sie während eines Trachtfluges beide Formen der Buchweizenblüten anfliegen. Buchweizen mit seinem Pollen und Nektar ist allgemein für Bestäuber förderlich, nicht nur für Bienen in der Trachtlücke. Buchweizenhonig zeigt deutlich den erdig-säuerlichen Charakter des Buchweizens. ▶



Abb. 7a: kurzgriffelige Blüte. Foto: Peer Schilperoord



Abb. 7b: langgriffelige Blüte. Foto: Peer Schilperoord

Er hat einen herben, derben Geschmack und hat unter den Honigliebhabern seine eigene Gemeinde.

Der Buchweizen kann sich nicht selbst befruchten und ist daher auf Insekten angewiesen. Es gibt aber auch selbstbefruchtende Züchtungen, welche sicherlich Vorteile bzgl. der Homogenität der Abreife und dem Züchtungsaufwand bringen. Doch ist anzunehmen, dass hier das Angebot an Pollen und Nektar geringer ist. Er hat aber auch einige wilde Verwandte, die selbstbefruchtend sind:

Die Wildformen *F. esculentum ssp. ancestrale* und *F. homotropicum* lassen sich mit Buchweizen kreuzen und werden bereits züchterisch genutzt. Dabei gelingt es durch die Übertragung der Selbstfertilität in die Kulturform, sowie durch Verwendung kurzstrohiger Typen mit einheitlicher Abreife einen Mehrertrag zu generieren. Es sollte aber, meines Erachtens, auch darauf geachtet werden, was bei dieser Züchtung an positiven Eigenschaften verloren geht.

Udo Hennenkämper

Weiterführende Literatur:

S. MANDL: *Bestäubungsleistung der Honigbiene*. Arbeitsgemeinschaft Bienenforschung Universität Wien. 2011

PEER SCHILPEROORD: *Kulturpflanzen in der Schweiz – Buchweizen*. DOI:10.22014/97839524176-e7. 2017 http://www.berggetreide.ch/Geschichte_Kulturpflanzen.html

M. WACHER: *Über den Buchweizen*. Bauernzeitung Wochenschrift für Land- und Volkswirtschaft 16 (28), S. 2-3. 1871

ROLF WISSKIRCHEN: *Polygonaceae – Bestimmungsschlüssel für die in Deutschland und angrenzenden Regionen wachsenden Knöterichgewächse*. 2011

F. J. ZELLER: *Buchweizen: Nutzung, Genetik, Züchtung*. Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment, S. 259-276. 2001

F. J. ZELLER UND S. L. K. HSAM: *Funktionelles Lebensmittel: Buchweizen – die vergessene Kulturpflanze*. Biologie in unserer Zeit, 34 (1): 24-31. 2004

E. BAYER: *Komplexbildung und Blütenfarben*. Angewandte Chemie. Wiley-VCH, Weinheim 78.1966, 834. ISSN 0044-8249

L. CHALKER-SCOTT: *Photochemistry and photobiology*. 1999

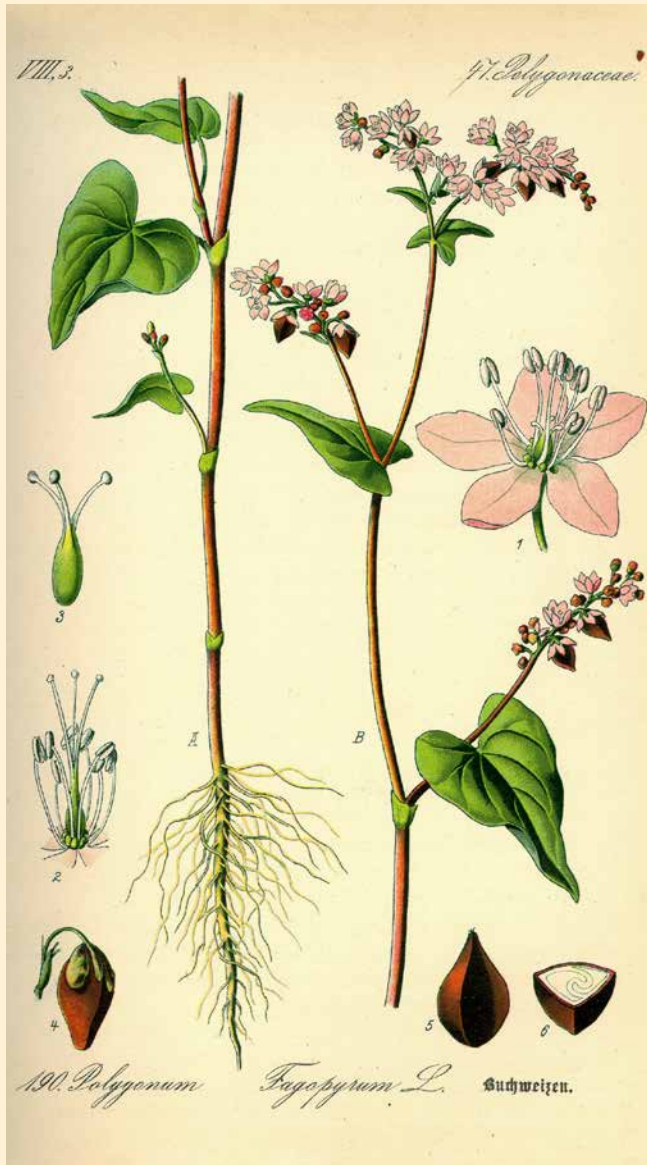
M. N. CLIFFORD: *Anthocyanins – nature, occurrence and dietary burdens*. Journal of the science of food and agriculture. Wiley, Chichester 80. 2000, 1063. ISSN 0022-5142

K. HERRMANN: *Anthocyanin-Farbstoffe in Lebensmitteln*. Ernährungs-Umschau. Frankfurt M 33.1986, 275. ISSN 0421-3831

K. HERRMANN: *Hinweise auf eine antioxidative Wirkung von Anthocyaninen*. GORDIAN. Nahrungs- u. Genußmittel, Hamburg 95.1995, 84. ISSN 0017-2243

MICHAEL KALISCH: *Versuch einer Typologie der Substanzbildung*. Peter Goedings (Hrsg.): Wege zur Erkenntnis der Heilpflanze. In der Schriftenreihe «Menschenwesen und Heilkunst», Bd. 22. Verlag Freies Geistesleben 1996.

G. MAZZA UND E. MINIATI: *Anthocyanins in fruits, vegetables, and grains*. CRC Press, Boca Raton 1993. ISBN 0-8493-0172-6



Der Buchweizen

Rot-weiß-anthocyan erblühen die Felder
im Spätsommer noch unter den Plejaden
rot leuchtende Stängel auf trockenem Grund.
Himmlische Ader wühlt den Boden
schließt ihn auf, unter dem Himmelszelt.
Du bleibst, verharrst im schönsten Augenblicke
und nährst Dir die Wärme.
Gibst Saures dem, was sich verhärten will,
blickst wieder auf,
hälst Deine Knoten zart beseidet
in Deinem Korn vereint,
der Himmel mit der Erde.

Udo Hennenkämper



Blühendes Buchweizenfeld am Kalmenhof, 13.08.2017

Buchweizen auf dem Kalmenhof

Als wir im Jahre 2009 unseren Hof auf Demeter umstellten, suchte ich, inspiriert von einem Seminar mit Siegfried Wenz, nach einer Möglichkeit, auch auf der Schwäbischen Alb eine Dauerbegrünung der Felder durchzuführen. Unser Sohn Matthias brachte dann von der Technikerschule die Idee zum Anbau von Buchweizen als Zweitfrucht nach Grünroggen mit.

Weil er auch den Direktverkauf von Getreide und Mehl plante, passte der Buchweizen zur Abrundung unserer Produktpalette. So fingen wir im Jahr 2011 an, im Herbst einen Grünroggen auszusäen. Nach dem Silieren des Grünroggens folgte dann der erste Anbau von Buchweizen. Dieser wuchs sehr schön, und so hatten wir im Herbst eine gute Ernte. Sie fand erst im Oktober statt, um eine gute Ausreife der Körner zu erreichen, immerhin blühte der Buchweizen bis in den September, und die letzten Kerne waren deshalb noch grün und unreif. Mitte Oktober war es dann soweit: über 90 % der Kerne waren schön dunkelbraun und somit reif. Nach dem Einlagern stellte sich die Frage, wo die Kerne denn geschält werden sollten, denn ungeschält sind sie bei uns ja – außer im Großhandel – schlecht verkäuflich.

Nach langer Suche fanden wir eine Mühle im Spreewald, welche uns die Ernte von ca. 3,5 t schälen wollte. Nun musste zuerst die Trocknung der noch immer 17 % feuchten Kerne organisiert werden, und dann der Transport bis in den Osten. Als der Buchweizen dann endlich fertiggeschält

auf dem Hof war, ging es an den Verkauf. Nun mussten wir allerdings feststellen, dass wir genauso wenig wussten, was man mit Buchweizen anfangen konnte, wie der größte Teil unserer Kunden. Meine Frau begann dann in der Küche zu experimentieren. Und mit Hilfe einiger Kunden, welche uns Tipps gaben und ein Kochbuch extra für Buchweizen empfahlen, konnten wir bald selbst Empfehlungen zur Zubereitung ausstellen.

Die hohen Transportkosten bis zum Schälen und zurück waren jedoch ein großer Wermutstropfen bei der ganzen Sache. Deshalb beschäftigte mich die Frage, wie denn Buchweizen zu schälen sei, sehr stark. Als technisch interessierter Mensch wollte ich dem Geheimnis einfach auf die Spur kommen. Nach vielen Telefonaten wusste ich allerdings immer noch nicht viel, außer dass es mit einem



Gleichzeitig: das Reifen und Blühen

Unterläuferschälgang und anschließendem Sieben gehen sollte. Ein Mühlenbauer, bei dem wir einen Gewichtsausleser gekauft hatten, versprach uns zu helfen. So wagten wir es und bestellten zuerst einmal einen Unterläuferschälgang. Leider stellte sich bald heraus, dass der Mühlenbauer über den Buchweizen auch nicht viel mehr wusste als wir selbst. Dann überraschte er uns allerdings mit einer Liste von Maschinen, die mir die Sprache verschlug. Zuerst wollte ich das Projekt ganz aufgeben. Als ich dann aber eine günstige Siebmaschine fand, wollte ich es doch wissen, und plante damit doch noch den Bau einer Schälanlage.

Allerdings musste ich nach den ersten Schälversuchen sehr schnell feststellen, dass damit noch lange nicht alles getan war. Nach vielen Versuchen kam ich zu dem Schluss, dass es mit meiner Methode, alle Schritte nacheinander zu erledigen, nicht möglich ist, mit der nötigen Qualität zu schälen. Nach einem Besuch bei einem österreichischen Schäler, welchen wir mittlerweile übers Internet gefunden hatten, war mir klar, dass ich entweder wirklich eine komplette Schälmühle für den Buchweizen aufbauen muss, oder aber mit schlechten Ergebnissen nur für uns selbst arbeiten könnte.

Mittlerweile waren aber schon viele Anfragen wegen Lohnschälung eingegangen. Deshalb entschloss ich mich nun doch, den Schritt zu wagen. Dies ging mit einigen Maschinen, welche der Österreicher mittlerweile gefunden hatte, die eben

wesentlich günstiger waren und vor allem auch sehr viel bessere Arbeit leisteten, als die bei uns erhältlichen Modelle. Nun sind wir dabei, die ganze Anlage aufzubauen, eine Arbeit, die aber neben dem übrigen Betrieb zu bewältigen ist, und sich deshalb länger hinzieht als vorgesehen. Trotzdem soll im Sommer alles fertig sein, damit wir dann im Herbst die neue Ernte auf der Anlage auch verarbeiten können. Mit ein Grund dafür, es trotz aller Schwierigkeiten zu versuchen, ist auch die positive Wirkung des Buchweizens in der Küche.

Je länger man sich damit beschäftigt, umso mehr gute Rezepte ergeben sich. Der anfangs als ungewohnt stark empfundene nussige Geschmack wird mehr und mehr zu einer Bereicherung, die man nicht mehr missen möchte.

Im Anbau bringt der Buchweizen eine Erweiterung der Fruchtfolge um ein lang blühendes Gewächs, welches zudem mit keiner Getreideart verwandt ist. Wir mussten in den letzten Jahren zwar feststellen, dass er auf unseren Böden sehr empfindlich auf Verdichtungen aus der Roggenernte reagiert, andererseits hat er die Trockenheit im Jahr 2018 sehr gut überstanden. Als die Wiesen braun wurden, stand er mit hängenden Blättern da, beim geringsten Niederschlag machte er jedoch wieder

einen Wachstumsschub. Außerdem wird ihm nachgesagt, dass er Phosphor sehr gut aufschließen kann.

Weil Buchweizen kein Gluten enthält, ist er ideal bei Weizenunverträglichkeit. Ich bin davon überzeugt, dass eine vielseitige Ernährung, welche nicht nur auf dem Weichweizen in fast allen Gerichten als Hauptbestandteil beruht, die beste Versicherung gegen Unverträglichkeiten darstellt – eine vielseitige Ernährung, die auch solche noch immer exotisch anmutenden Pflanzen gebührend berücksichtigt, welche früher einen großen Anteil an der Ernährung hatten.

Auch für die Biodiversität ist diese Pflanze eine Bereicherung, welche dem Biolandbau sehr gut zu Gesichte steht. Der Anbau von Blühstreifen etwa bringt zwar etwas fürs Auge und auch ein wenig für die Bienen, aber die Bereitschaft zu solchen Dingen kann schnell wieder erlahmen, wenn dabei kein weiterer Nutzen entsteht. Gelingt es uns jedoch, den Buchweizen wieder zu einem festen Bestandteil in der Küche zu machen, dann haben wir neben der Erweiterung der biologischen Vielfalt noch einen zusätzlichen Nutzen für Erzeuger und Verbraucher.

Friedhelm Mickley-Gansloser

Kalmenhof GbR | Kalmenhof 1 | 89160 Scharenstetten

Botanische Notizen: Warum hat der Winterling 6 Blütenblätter?

Der Winterling (*Eranthis hyemalis*), einer der ersten Frühjahrsblüher, gehört zu den Hahnenfußgewächsen (*Ranunculaceae*). Auffällig ist die Zahl der Blütenblätter, denn der bekannte Hahnenfuß, die Butterblume¹ auf der Wiese, hat 5 Blütenblätter. Diese sind spiralg angeordnet. Beim Winterling sind es 2 Ebenen von je 3 Blütenblättern; die 3 inneren sind etwas schmaler. Eigentlich ist diese Anordnung der Blütenblätter typisch für die Liliengewächse, wie dies schön bei einer Wildtulpe zu sehen ist.

Auch der vegetative Spross des Winterlings ist lilienartig gebildet: Es ist eine Sprossknolle, die

unter der Erdoberfläche bleibt. Nur der Blütentrieb mit 3 stark aufgeteilten Hochblättern (die

1 Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), genauso Knolliger oder Kriechender Hahnenfuß (*R. bulbosus* und *R. repens*) und fast alle der zahlreichen Arten dieser Gattung.



Abb. 1: Winterling, *Eranthis hyemalis*



Abb. 2: Butterblume, Scharfer Hahnenfuß, *Ranunculus acris*

die Blüte anfangs wie Kelchblätter umschließen) und gelegentlich einzelne Blätter kommen aus dieser unterirdischen Knolle. Ein solcher Wuchs ist generell zu finden bei den einkeimblättrigen Pflanzen unserer Klimazone. Von den Gräsern bis zu den Orchideen gilt allgemein, dass der Wachstumspunkt der vegetativen Pflanze unter der Erde bleibt, nur der Blütentrieb schießt in die Höhe. Auch ein Getreidehalm ist nur Blütentrieb. Er streckt sich erst, wenn sich schon unten in der Erde eine Ährenanlage gebildet hat.

Warum also 6 Blütenblätter beim Winterling?

Man kann – vereinfacht gesprochen – zwei Kraftrichtungen finden, die das Pflanzenwachstum und

ihre Gestalt hervorrufen: irdische und kosmische Kräfte.

Irdische Kräfte wirken primär im vegetativen Wachstum. Substanzbildung und Zellteilung werden gefördert durch die Nährstoffe der Erde. Aber auch in den Blütentrieb wirken sie hinein und fördern zum Beispiel die Verzweigung im Blütenstand.

Die kosmische Seite lässt sich erleben, wenn wir uns die Blattformen einer Pflanze genauer anschauen. Am Anfang, in den ersten rundlichen Blättern dieser Blattmetamorphose überwiegt noch das irdisch-vegetative Wachstum. Dann sieht man, wie sich die Blätter immer mehr durchgestalten



Abb. 3: Winterling, Blüte



Abb. 4: Scharfer Hahnenfuß, *Ranunculus acris*, Blüte

und schließlich fein und spitz werden, wenn es zur Blüte geht. Licht und Wärme fördern diesen Prozess. Jede Pflanzenart bildet andere Formen. Es sind die arttypischen, ätherischen Bildekräfte, die aus dem kosmischen Umkreis der Erde einstrahlen und das Pflanzenleben hervorrufen.

Eine solche Blattmetamorphose kommt aber nur zur Vollendung, wenn sie ihren Abschluss in der Blüte findet. Im Mitteilungsheft Nr. 26 (2016)² wurde schon dargestellt, wie das Blühen der

Pflanzen aus dem Zusammenhang des ganzen Erdorganismus verstanden werden kann. Rudolf Steiner beschreibt, dass unsere Erde nicht nur als lebendiger Organismus gedacht werden muss, sondern auch als ein Wesen mit Seele und Geist.³ Das Pflanzenleben selber würde nur Blätter hervorbringen, die Blüte entsteht durch eine seelische Wirkung von außen.⁴ Dadurch kommt das vegetative Wachstum zum Abschluss. Schließlich wird der Spross im Blütenboden gestauch,

2 B. Heyden (2016), Mitteilungen Keyserlingk-Institut, Nr.26: Parallelnervige Blätter – qualitativ betrachtet

3 Rudolf Steiner, Vortrag vom 8.12.1910 in GA 60, Der Geist im Pflanzenreich, Dornach 1983

4 Rudolf Steiner im ‚Landwirtschaftlichen Kurs‘, GA 327, Vortrag vom 11.06.1924:

„Die Pflanze hat ja, so wie sie zunächst auf dem Boden steht, nur ihren physischen Leib und ihren Ätherleib, nicht den astralischen Leib in sich darinnen wie das Tier; aber das Astralische von außen muss sie überall umgeben. Die Pflanze würde nicht blühen, wenn das Astralische sie nicht von außen berührte. Sie nimmt nur nicht das Astralische auf wie das Tier und der Mensch, aber sie muss von außen davon berührt werden.“



Abb. 5a: Beispiel einer Rosette: Eselstistel



Abb. 5b: Beispiel einer Rosette: Kornblume

andererseits öffnet sich dann die Pflanze im Blüten zum Kosmos.

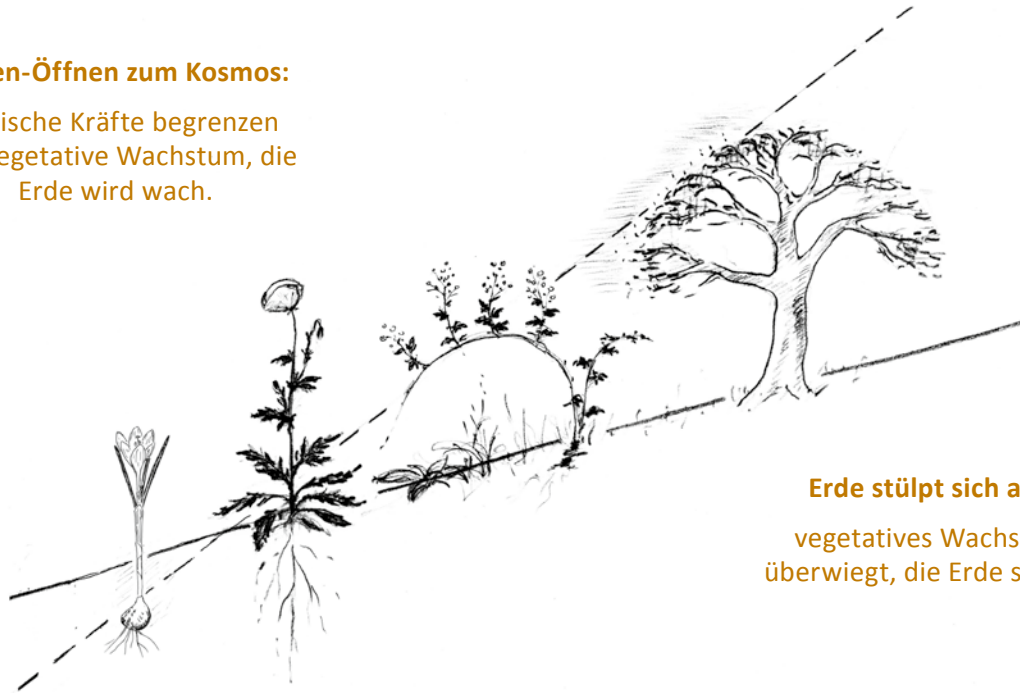
Das Stauchen im Spross bewirkt, dass die Blütenorgane (Kelchblätter, Blütenblätter, Staubblätter) fast auf einer Ebene stehen. Auch im Blattbereich ist dies zu finden: wir sehen gegenständige oder quirlständige Blätter. Und in der Rosettenbildung vieler Kräuter zeigt sich die Stauchung der Sprossachse (Abb. 5).

Wenn diese Kräfte aus dem Seelenraum der Erde noch stärker hereinwirken in die Pflanze, bleibt der Vegetationspunkt der vegetativen (noch nicht blühenden) Pflanze unter der Erde. Im Gegensatz dazu: Wenn die reinen Lebenskräfte dominieren, hebt sich die Pflanze im Streckungswachstum als Baum über die Erde.

Dieses Zusammenwirken von lebenspendenden Wachstumskräften und seelischen Kräften, die die

Augen-Öffnen zum Kosmos:

seelische Kräfte begrenzen
das vegetative Wachstum, die
Erde wird wach.



Erde stülpt sich auf:
vegetatives Wachstum
überwiegt, die Erde schläft.

Abb. 6: Die Erde ist ein lebendiger Organismus. Im Pflanzenwachstum öffnet er sich zum Kosmos. Die lebendige Erdoberfläche (gestrichelte Linie) wird gebildet an der Grenze zwischen vegetativem Wachstum und Blütentrieb.

Blüte veranlassen, kann ein Schlüssel sein zum Verständnis der ganzen Pflanzenwelt. Abb. 6 soll dies veranschaulichen. Die Pflanzen sind die lebendige Haut des Erdorganismus. Anders gesagt: sie bilden die Grenze zwischen Erde und Kosmos (gestrichelte Linie in Abb. 6). Unter dieser Grenze ist Erdbildung durch das vegetative Wachstum. Bäume sind aufgestülpte Erde.⁵ Über dieser Grenze öffnet sich die Pflanze zum Kosmos, besser gesagt, die

Erde tritt durch die blühende Pflanze in Beziehung zum Kosmos. Und diese Beziehung ist so vielfältig wie die Arten der Pflanzen.⁶

An der Grenzlinie selber wird die Anlage für die Blüte gebildet. Der Vegetationskegel, der vorher Blatt für Blatt abgesondert hat, wird nun völlig umgebildet zu einer einzelnen Blüte oder einem verzweigten Blütenstand. ▶

5 Rudolf Steiner: Vortrag vom 25.3.1920 in GA 312, Geisteswissenschaft und Medizin, Dornach 1999

6 Rudolf Steiner, Vortrag vom 8.12.1910 in GA 60, Der Geist im Pflanzenreich, Dornach 1983



Abb. 7: Winterling, Sprossknolle – der unterirdische, stark gestauchte, vegetative Spross der Pflanze. Sichtbar ist neben dem Blütrieb ein zusätzliches Blatt. Die Wurzeln erinnern an ein Zwiebelgewächs.
Entnommen aus Wikipedia



Abb. 8: Winterling nach der Blüte mit noch grünen Fruchtkapseln und der Ebene der Hochblätter, die noch an Größe zugenommen haben.

Wo diese Grenze gebildet wird, hängt davon ab, wie stark die Kräfte aus dem Seelenraum der Erde in das pflanzliche Leben hereinwirken. Im Vergleich mit dem Menschen kann man sagen: dort wo das Seelische anwesend ist, ist die Erde wach, das pflanzliche Leben wird zurückgedrängt. Dort, wo die Erde schläft, wachsen die Bäume in die Höhe.

Beim Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) in der Skizze (Abb. 6) wird die Blütenanlage im Zentrum der vegetativen Rosette gebildet, dann schiebt sich der Blütrieb in die Höhe. In diesem Fall liegt also die Grenze dicht über der normalen Erdoberfläche.



Abb. 9: Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), in der Regel mit 6 Blütenblättern, hier deutlich 3 äußere und 3 innere, unterschiedlich geformt. Zu erkennen sind auch (noch nicht entfaltet) die drei Hochblätter, im gleichen Winkel angeordnet wie die oberen 3 Blütenblätter.

Bei der Brombeere rechts daneben bildet der Langtrieb des ersten Jahres die aufgestülpte Erde, von der dann im zweiten Jahr die Blüentriebe aufwachsen.

Auf der anderen Seite steht als Beispiel der Krokus, ein Liliengewächs. Der vegetative Teil bleibt verborgen, nur der Blüentrieb wird sichtbar.

Wo steht der Winterling in dieser Reihe? Wir könnten ihn austauschen gegen den Krokus. So wie der Krokus bildet er unter der Erde eine vegetative Sprossknolle (Abb. 7). Und auch in der Blüte macht er es so wie der Krokus: er bildet 6 Blütenblätter bzw. 2 Kreise von je 3 Blütenblättern.

Bei anderen Hahnenfußgewächsen wirken die vegetativen Kräfte stärker bis in den Blütenbereich hinein: wie die grünen Blätter sind dann auch die Blütenblätter spiralg im Nacheinander angeordnet, manchmal in großer Zahl wie bei der Trollblume oder dem Adonisröschen. Typisch sind aber 5 Blütenblätter, so wie auch bei den Rosengewächsen und vielen anderen Pflanzen. Denn die 2/5-Stellung der grünen Blätter setzt sich fort in der Blüte. Wenn aber die formenden Kräfte von außen stärker werden, haben wir Kreise von nur drei Blütenblättern⁷, bzw. 2 mal 3 wie bei den Lilienverwandten – und unserem Winterling.

⁷ Auch eine Reduktion zu 4 Blütenblättern ist möglich wie bei der Blutwurz – einem Rosengewächs. Und es gibt mehrere Pflanzenfamilien, die generell 4 Blütenblätter bilden, wie z.B. Kohlgewächse, Mohngewächse oder Nelken.

Die Bildekräfte, die wir bei den Lilien finden, prägen also auch den Winterling in der Gestalt der Blüte und in der Sprossgestalt der vegetativen Pflanze. Auch der „Blütenkelch“, die 3 Hochblätter am Blütentrieb werden zusammengeschoben auf eine Ebene (Abb. 8). Und die schmalen Zipfel erinnern etwas an die parallelnervigen Blätter der Lilienvorwandschaft.

Im Vergleich dazu müssten wir den Hahnenfuß in der Skizze der Abbildung 6 unmittelbar rechts neben den Klatschmohn stellen, denn die irdischen Kräfte sind noch etwas stärker wirksam wie dort, so dass eine mehrjährige Rosette gebildet wird. Daraus entwickelt sich der verzweigte Blütenstand mit vielen Blüten, während beim Winterling nur eine Blüte erscheint. Und anstelle der drei gleichförmigen Hochblätter sehen wir eine Blattmetamorphose, die zwischen den Rosettenblättern und den schmalen blüttenahen Blattzipfeln vermittelt. Sie ist das Bild für ein harmonisches Zusammenwirken der Kräfte zwischen Erde und Kosmos. Dies zeigt sich auch in der Blüte, wo sich noch Gestaltelemente aus dem vegetativen Bereich mit hineinmischen: Die Blüte ist deutlich gegliedert in fünf anfangs noch grüne kelchblattartige Blätter und fünf gelbe Blütenblätter⁸ – durchgehend in spirali-ger Anordnung. Die stärkere Verzweigungstendenz

8 Morphologisch genauer gesprochen sind es 5 kelchblattartige Blütenblätter und 5 Nektarblätter, die aber wie Blütenblätter erscheinen. Das heißt, das Vegetative oder das Blattartige drängt stärker nach oben.

9 Die Regel wird hier weniger streng eingehalten. Nicht selten findet man auch Blüten mit 7 Blütenblättern.

geht bis in den Fruchtbereich. Auf einem aufgewölbten Blütenboden werden viele Samenkapseln gebildet – beim Winterling sind es nur wenige.

Wenn wir Umschau halten bei den Hahnenfußgewächsen finden wir noch einen anderen Frühjahrsblüher mit – in der Regel⁹ – 6 Blütenblättern: Auch das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*, ▶

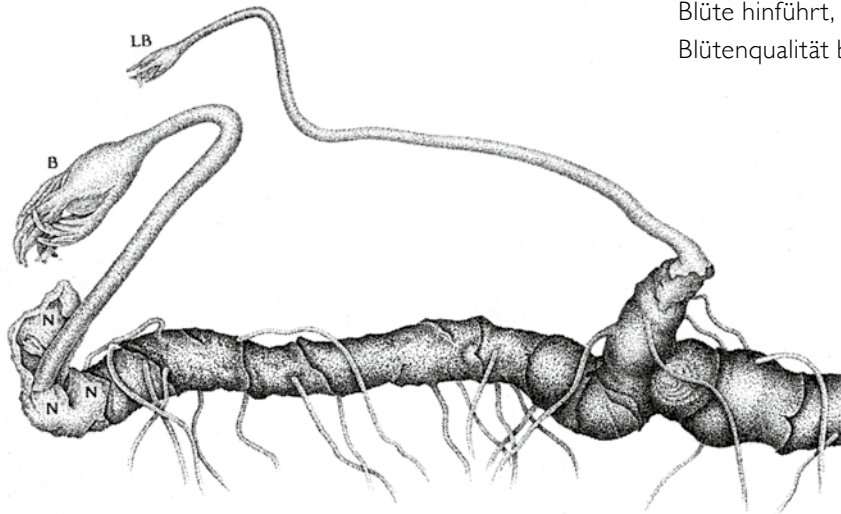


Abb. 10: Auch beim Buschwindröschen stehen die Hochblätter auf einer Ebene.
Entnommen aus Wikipedia, überarbeitet.

Abb. 9) bleibt vegetativ mit einem waagerechten Rhizom (Abb. 11) unter der Erdoberfläche. Und genauso wie beim Winterling haben wir 3 grüne Hochblätter, die wie Blütenblätter auf einer Ebene zusammengedrängt werden und sich in der Form kaum unterscheiden (Abb. 10). Eine weitere Besonderheit der Buschwindröschen: sie haben nur ein Keimblatt, obwohl sie zu den zweikeimblättrigen Pflanzen gehören.

Zusammenfassend dürfen wir vielleicht sagen, wie wir beim Winterling und dem Buschwindröschen sehen können, gibt es auch bei den zweikeimblättrigen Pflanzen einzelne Arten, die stärker von seelischen Kräften geprägt sind, so wie fast durchgehend die große Gruppe der einheimischen einkeimblättrigen Pflanzen. Es wirken wie dort stärker die Formkräfte aus dem Blütenbereich, und entsprechend sehen wir eine erstaunliche Ähnlichkeit in der Gestaltbildung. Die vegetative Pflanze bleibt verborgen im Untergrund. Eine Blattmetamorphose, die aus dem vegetativen Zustand zur Blüte hinführt, ist gar nicht notwendig, weil die Blütenqualität bis ins Vegetative hinunterwirkt.

Bertold Heyden



Anemone nemorosa, kriechendes Rhizom mit einer Laubblatt- und einer Blütenstandsknospe
N = Niederblätter, LB = Laubblattknospe, B = Blütenknospe

Abb. 11: Buschwindröschen: der vegetative Teil der Pflanze bleibt als waagerechtes Rhizom unter der Erde, mit austreibendem Blüentrieb (links) und einem einzelmem vegetativen Blatt (rechts).
Entnommen aus: Th. Göbel: Tycho de Brahe Jahrbuch für Goetheanismus 1998

Helle und dunkle Körner bei *Dasypyrum villosum*

Wenn wir hineinschauen in den Sack mit gereinigtem *Dasypyrum*-Korn fällt sofort auf, es handelt sich um ein Gemisch von hellen und dunklen Körnern. Relativ sicher kann man das einzelne Korn auf eine der beiden Gruppen verteilen. Die hellen Körner sind in der Überzahl. Dies lässt sich leicht erklären: die durchschnittlich kleineren dunklen Körner werden beim Reinigen vermehrt ausgesondert.

Eine gut entwickelte *Dasypyrum*-Ähre hat etwa 20 Ährchen. Jedes Ährchen trägt zwei Körner. Das Korn der ersten (unteren) Blüte ist immer dunkel, das zweite Korn ist hell. Nur selten wird noch ein drittes helles, aber kleineres Korn gebildet.

Bei einer Keimprobe sieht man: die hellen Körner keimen sofort – also in wenigen Tagen, so wie Weizen und Roggen. Die dunklen Körner keimen einige Tage verzögert. Bei natürlicher Saat, wenn sich ein Ährchen mit 2 Körnern in den Boden einsenkt, keimt in der Regel nur das helle Korn. Es muss wohl Stoffe in den Spelzen geben, die das Keimen des dunklen Korns verhindern (De Pace 2011)¹. Die darwinistische Erklärung für dieses Phänomen der dunklen Körner ist die, dass am natürlichen Standort die Gefahr besteht, dass das helle Korn nach einem kräftigen Regen keimt und dann wieder vertrocknet. Das dunkle Korn kann dann im Spätherbst doch noch keimen und für die Erhaltung der Art sorgen.

Es deutet sich also ein Gegensatz an, bei dem das helle, nährstoffreichere Korn schon stärker den Charakter einer Kulturpflanze hat, aber das dunkle Korn eher typisch ist für eine Wildpflanze, bei der die Keimruhe stärker ausgeprägt ist und das Keimen viel stärker an spezifische Umweltbedingungen gebunden ist.

Bei unserer Arbeit am Wildgetreide *Dasypyrum villosum* bewegt uns die Frage: Wie können wir einen Weg finden, dieses Gras in ein Getreide zu verwandeln, so dass es wirklich eine Kulturpflanze wird? Wäre es da vielleicht sinnvoll, zu versuchen, den noch vorhandenen Wildpflanzencharakter über eine strenge Selektion zu eliminieren?

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass Rudolf Steiner dieses Thema ‚Wildpflanze – Kulturpflanze‘ schon im ersten Vortrag des Landwirtschaftlichen Kurses anspricht.² Dort wird als Polarität beschrieben, wie die lebenspendende

1 Ciro De Pace et al. (2011): *Dasypyrum*, in: C. Kole (ed.), *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Cereals*. Springer Vlg. Berlin Heidelberg
2 Rudolf Steiner, Landwirtschaftlicher Kurs, Vortrag vom 7. Juni 1924 in GA 327: Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft, Dornach 1999



Abb. 1: Helle und dunkle Körner von *Dasyphyrum villosum* (stark vergrößert)

Kraft der Sonne modifiziert wird durch die erdnahen (untersonnigen) und erdfernen (obersonnigen) Planeten. Dabei ist der **Kiesel** Vermittler der Kräfte von Mars, Jupiter und Saturn, und der **Kalk** ist Vermittler der Kräfte von Mond, Venus und Merkur. Ein Aspekt dieser Kalk-Kiesel Polarität ist der Gegensatz von Reproduktionskraft und der Bildung von Nahrungssubstanz für Mensch und Tier. Tendenziell geht das Hell-Dunkel-Phänomen in die gleiche Richtung.

Ein Verständnis dieser anfänglich beschriebenen Polarität ist wichtig für die weitere Arbeit am Wildgetreide *Dasyphyrum villosum*. Man könnte zwar versuchen, hellkörnige *Dasyphyrum*-Sorten zu züchten, um so den Wildpflanzencharakter zurückzudrängen. Aber man kann diesen Doppelcharakter auch als ein wesentliches Merkmal dieser Pflanze ansehen, das es zunächst noch tiefer zu begreifen gilt. Vielleicht liegt gerade darin der besondere Wert für eine künftige Nahrungspflanze.

Es soll deshalb versucht werden, den Hell-Dunkel-Gegensatz der *Dasyphyrum*-Körner einzuordnen in den größeren Zusammenhang der Kräfteverhältnisse im Wuchs von Gras und Getreide.

Polarität der Kräfte beim Getreide

Das Getreide und die Gräser gehören zu den einkeimblättrigen Pflanzen (*Monokotyledonen*). Typischerweise sind dies Pflanzen mit parallelernervigen Blättern wie zum Beispiel alle Lilienverwandten und auch die Orchideen, die sich in der Blüten- und Fruchtbildung besonders stark von den Gräsern unterscheiden. Als Schlüssel zum

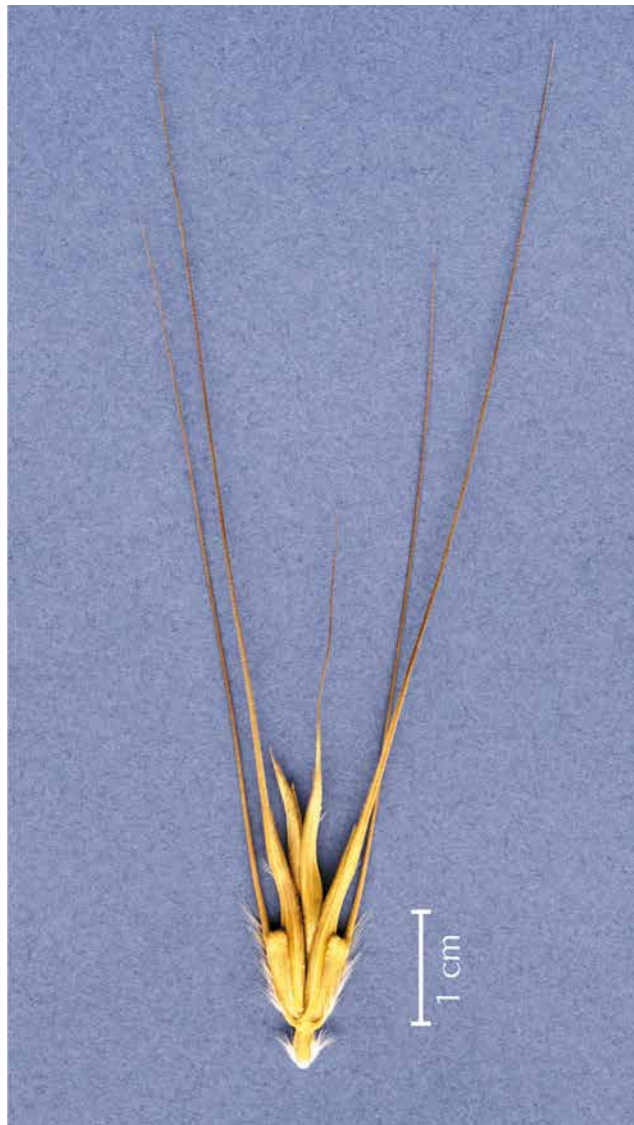
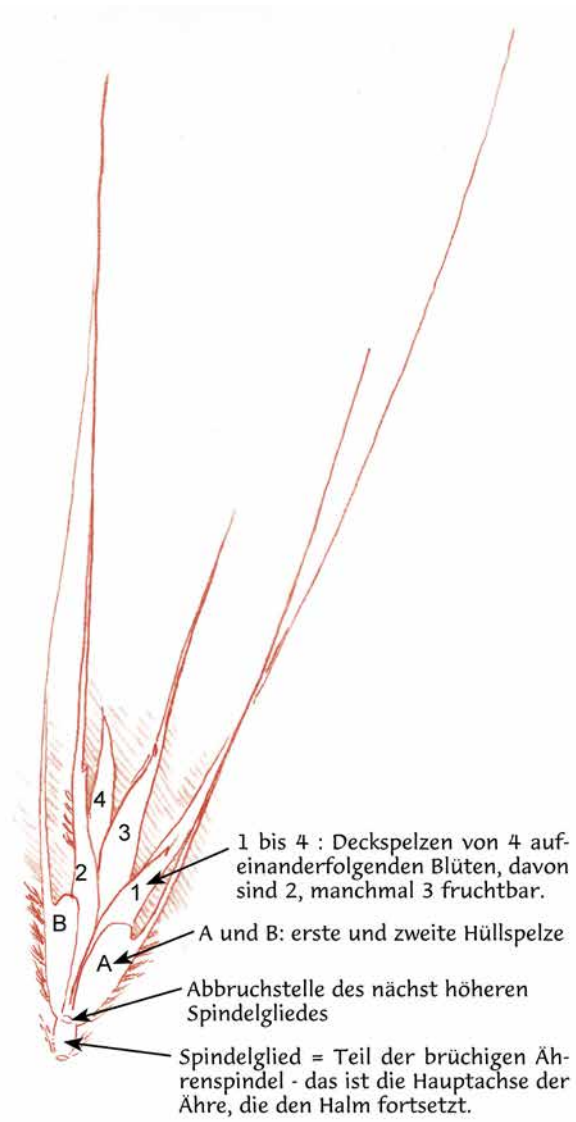


Abb. 2: Einzelnes Dasyphyrum-Ährchen mit normalerweise 2 entwickelten Körnern.

Verständnis dieser großen Pflanzengruppe kann ein Bild dienen, das schon verwendet wurde, um den Winterling mit den einkeimblättrigen Pflanzen zu vergleichen (Abb. 6, Seite 30 in diesem Heft). Es soll zeigen, wie sich das Pflanzenwachstum in den Erdorganismus einordnet. Dabei ist die Erde lebendig und beseelt zu denken.³ Die Pflanzen sind Teil dieser lebendigen Erde und bilden in ihrem Wachstum neue Erdensubstanz. Rudolf Steiner beschreibt auch, wie die Pflanzen dem Erdenwesen als Sinnesorgane dienen, so dass dieses in Kontakt treten kann zu der kosmischen Umgebung. Das Blühen kann angesehen werden als ein „Augen-Öffnen“ der Erde.

Für das Pflanzenwachstum ist wesentlich, wie im Erdorganismus das Seelische mit der Lebenssphäre in Wechselwirkung tritt. Das Blühen ist für die Pflanze eine seelische Wirkung von außen, die das vegetative Wachstum zum Abschluss bringt. Mit der Anlage der Blüte wird erst die eigentliche Erdoberfläche gebildet (gestrichelte Linie in der Abb. 6, S.30). Durch den mehr oder weniger beblätterten Blütentrieb öffnet sich die Erde zum Kosmos.

Im Baumwachstum wird die Gestalt nur wenig vom Blühen beeinflusst. Bei einer einjährigen Pflanze wie

dem Klatschmohn wird das oberirdische Wachstum zurückgehalten und gestaut in der Rosette. Erst im Blütentrieb findet Streckungswachstum statt. Bei den einkeimblättrigen Pflanzen ist dieses vegetative Wachstum als Folge der Kräfte aus dem Seelenraum der Erde stark zurückgedrängt. Entsprechend bleibt der Sprossvegetationspunkt unter der Erde und es werden parallelernervige Blätter gebildet,⁴ ein Merkmal, das sonst erst in der Blüte hervortritt.

Während bei den Orchideen die Seelenqualität auch in der Blüte stark sichtbar wird, geht der vegetative Charakter bei Gras und Getreide bis hinauf in die Blütenregion. Statt farbiger Blüten sehen wir grüne Spelzen und beim Getreide nährstoffreiche Samen. Wir haben also eine starke gegenseitige Durchdringung von Kräften aus dem Seelenraum und Kräften aus der Lebenssphäre der Erde. Einerseits ist das Vegetative stark geprägt durch das Seelische der Erde, so dass die Blütenqualität von Anfang an in der Gestaltbildung zur Geltung kommt, andererseits wird der Blütentrieb stark durchdrungen von Kräften aus dem vegetativen Bereich.⁵

3 Rudolf Steiner, Vortrag vom 8.12.1910 in GA 60, Der Geist im Pflanzenreich, Dornach 1983 - siehe auch den Beitrag in Heft 26 (2016), B. Heyden: Parallelnervige Blätter – qualitativ betrachtet.

4 Heft 26 (2016), B. Heyden: Parallelnervige Blätter – qualitativ betrachtet.

5 Heft 16 (2001), B. Heyden: Schossendes Getreide.

Helle und dunkle Körner

Die so beschriebene Qualität im Wachstum des Getreides kann symbolisiert werden durch einen starken Pfeil nach unten (seelische Kräfte wirken hinunter bis ins Vegetative) und einen genauso starken Pfeil nach oben (das Irdisch-Vegetative wirkt hinauf bis in den Blüten- und Fruchtbereich). Das Hinunterwirken führt bei den zweikeimblättrigen Pflanzen zu Rhizombildung:⁶ auch hier bleibt das Vegetative dann unter der Erde. Dies führt vielfach zur Bildung von Farb- und Gerbstoffen im Rhizom, besonders deutlich zum Beispiel bei der Blutwurz (*Tormentill*, *Potentilla erecta*)⁷.

Chemisch gesehen handelt es sich bei diesen sekundären Pflanzenstoffen um Polyphenole. Dazu gehören einerseits die blau-roten Blütenfarbstoffe (Anthocyane), andererseits zum Beispiel die Tannine der Pflanzengallen. Beides ist zu verstehen als seelische Wirkung im Pflanzenreich, bei den Larven der Gallwespen ist dies ja ganz offensichtlich. Auch die Biosynthese der Phenolverbindungen ist dazu passend, denn es handelt sich um oxidative Prozesse.⁸

Die Farbe der **dunklen** Körner beruht ebenfalls auf solchen phenolischen Verbindungen. Man könnte also sagen: das Blütenhafte bzw. die Seelenqualität

ist hier stärker sichtbar – im Bild: der Pfeil nach unten. Auch die stärkere Keimruhe, das zurückgehaltene Wachstum ist als seelische bzw. blütenhafte Qualität zu verstehen.

Um im Bild zu bleiben: die **hellen** Körner repräsentieren mehr den Pfeil nach oben. Die aufbauenden Lebenskräfte aus dem unteren vegetativen Bereich gehen bis hinauf und füllen das Korn mit Nährstoffen. Und das helle Korn keimt sofort nach der Saat, es fügt sich wieder ein in das allgemeine Wachsen der Erde.

Wir können vielleicht sagen, so wie generell im Blütenbereich eine Entzweigung stattfindet in Blütenstaub und Samenanlage, haben wir beim *Dasypyrum* nochmal eine Entzweigung in der Kornbildung:

Wenn man versucht, allgemein die Polarisierung in der Blüte qualitativ zu beschreiben, so geht ein Weg von den Kelchblättern über die farbigen Blütenblätter bis zum Verstäuben. Abbau- und Auflösungsprozesse nehmen zu in dieser Richtung. Die seelische Wirkung von außen kommt hier voll zur Geltung. Das Fruchtblatt – obwohl es in der räumlichen Anordnung das nachfolgende, letzte ▶

6 Siehe auch den Beitrag zum Winterling in diesem Heft.

7 Ruth Mandera, Christoph M. Schempp (2015): Die Blutwurz, *Potentilla erecta* (L.) Räuschel, Jahrbuch für Goetheanismus, Tycho Brahe-Vlg., Niefern-Öschelbronn

8 Die typisch pflanzlichen Prozesse, die CO²-Assimilation oder die Bildung der Aminosäuren auf der Grundlage von Nitrat aus dem Boden, sind stattdessen Reduktionsvorgänge.

Blattorgan ist – setzt diesen Prozess aber nicht fort. Im Gegenteil, hier sind wieder irdisch-vegetative Tendenzen zu finden. Ein neuer Wachstumsimpuls ergreift das anfangs meist grüne Fruchtblatt, was dann bis zu nahrhaften Früchten gehen kann. Auch wenn dabei im Reifeprozess seelische Qualitäten sichtbar werden, vorher ist es ein lebendiges Wachstum, das sich wieder durchsetzt.

Eine entsprechende Polarisierung – indem mehr seelische Kräfte oder mehr die Lebenskräfte zur Wirkung kommen – finden wir auch bei den dunklen und hellen Körnern. Die gegensätzlichen Kräfte, die bei der Pflanze ineinander wirken und sich harmonisch durchdringen, werden hier bei den Körnern etwas auseinander gelegt.

Eine Bestätigung findet dies mit dem Blick der Bildekräfteforschung. In den Aufzeichnungen von

Dorian Schmidt zum Dasypyrum ist zu finden:

Helle Körner => Ätherkräfte betont

Dunkle Körner => Seelenteil betont.

Wir haben hier den Unterschied der beiden Körner vor dem Hintergrund der Getreidepflanze beschrieben, wie sie sich hineinstellt zwischen Erde und Kosmos und die Gegensätze verbindet. – Ein anderer Aspekt ist der oben schon erwähnte Gegensatz von Reproduktion und Nährhaftigkeit. Das typische Getreidekorn vereinigt beide Qualitäten. Es dient zur Nahrung, kann aber genauso gut wieder ausgesät werden. Auch in dieser Hinsicht ist das Hell-Dunkel-Phänomen tendenziell eine Entzweiung, auch wenn beide Körner zur Nahrung dienen und ausgesät werden können.

Gedanken für die weitere Arbeit am Dasypyrum

Weiterhin bleibt das Ziel für die Arbeit am Dasypyrum, die besondere Nahrungsqualität dieser Pflanze verfügbar zu machen, also dieses Wildgetreide weiter zu „zähmen“. Nur ist die Gefahr bei einer Entwicklung in Richtung Kulturpflanze, dass die feineren Qualitäten der Wildpflanze verloren gehen.

Das hell-dunkle „Doppelkorn“ kann insofern als eine Ganzheit erlebt werden, als es die Kräftepolarität abbildet, die allgemein im Getreide wirkt.

Deshalb scheint es eigentlich nicht ratsam, einseitig das helle Korn in der Züchtung zu bevorzugen, weil dieses mehr die Nahrungsbildung betont. Die Blütenqualität des dunklen Korns würde dann verloren gehen. (Genauso wenig ist es ja sinnvoll, kurzhalbiges Getreide zu züchten, um den Ertrag zu steigern, denn es fehlt die Qualität des Schossens – eine wesentliche Seite des Getreide-Typus.)

Generell vertrauen wir darauf, dass sich der Anbau unter biologisch-dynamischen Bedingungen positiv

auf die Entwicklung der Pflanze auswirkt. Auch die weiteren Kulturarbeiten, das Ernten, Entspelzen und Reinigen gehören dazu.

Bisher hat sich bewährt, Dasypyrum in der Roggenfruchtfolge auszusäen. Das gilt auch für den Saattermin Ende September und Anfang Oktober hier auf 700 m Meereshöhe am Lichthof.

Geplant ist aber in Zukunft – zumindest im Versuchsmaßstab – einen Hinweis aus dem Landwirtschaftlichen Kurs stärker zu nutzen. Dort gibt es bei einer Fragestunde folgenden Ratschlag:⁹

„Die Aussaat ist natürlich außerordentlich wichtig, und es ist ein großer Unterschied, ob man nahe an den Wintermonaten oder ob man weniger nahe an den Wintermonaten ist. Wenn man nahe an den Wintermonaten ist, dann wird man eine starke Reproduktionsfähigkeit, wenn man weiter von den Wintermonaten ist, eine starke Nährhaftigkeit in den Getreidepflanzen bewirken.“

Hier wird also der Aspekt „Reproduktionskraft – Nährhaftigkeit“ der allgemeinen Kalk-Kiesel-Polarität angesprochen, die im 1. und 6. Vortrag des Landwirtschaftlichen Kurses beschrieben wurde. Und oben wurde schon angedeutet, dass auch das Hell-Dunkel-Phänomen der Dasypyrum-Körner in

diesem Sinne angeschaut werden kann.¹⁰

Diese winternahe Saat zur Gewinnung von Saatgetreide für das folgende Jahr wurde früher auf den Höfen stärker genutzt, und wir hatten selber in den ersten Jahren an diesem Thema gearbeitet.

Wir müssen uns selbstverständlich fragen, warum im Jahreslauf die Kräfte für Nährhaftigkeit bzw. Reproduktionskraft stärker oder schwächer wirken. Ein Ansatz zum Verständnis ist das Schlafen und Wachen, das Rudolf Steiner für den Jahresrhythmus des Erdorganismus beschreibt.¹¹

Für die Versuche ist geplant, helle und dunkle Körner separat auszusäen. Im Sinne der oben versuchten qualitativen Charakterisierung würde dem hellen Korn der frühe und dem dunklen Korn der späte Saattermin entsprechen, was ja auch dem natürlichen Keimverhalten entspricht. Aber es ist auch daran gedacht, gerade die gegenteiligen Kräfte wirken zu lassen, indem die Pflanzen durch den Aussaattermin aus dem Wildpflanzenrhythmus herausgenommen werden.

Selbstverständlich müssen solche Versuche über mehrere Jahre fortgesetzt werden. Geduld ist notwendig, wenn man mit den Kräften des Jahresrhythmus arbeiten will.

Bertold Heyden

9 Rudolf Steiner, Landwirtschaftlicher Kurs, Fragenbeantwortung 12. Juni 1924

10 Elisabeth Beringer hat auf diesen Zusammenhang hingewiesen und vorgeschlagen, die hier angedachten Versuche durchzuführen.

11 Rudolf Steiner (1922): Vortrag vom 29.12.1922 in GA 219: Das Verhältnis der Sternenwelt zum Menschen und des Menschen zur Sternenwelt. Dornach 1984. – Siehe auch: B. Heyden (2016): Parallelnervige Blätter – qualitativ betrachtet. Mitteilungen Keyserlingk-Institut, Heft 26

Motive der Evolution

Der Entwicklungsgedanke von Charles Darwin wurde im 19. Jahrhundert mit großer Begeisterung aufgenommen.¹ In Deutschland war es besonders Ernst Haeckel, der Darwins Evolutionstheorie unterstützte. Er war Professor für Biologie in Jena, erfolgreich und berühmt durch seine mikroskopische Forschung über das einzellige Leben und die Entwicklung und Fortpflanzung der niederen Tiere. Während Darwin sich noch zurückhielt, über den Menschen etwas auszusagen, schreckte Haeckel nicht davor zurück, die Abstammung des Menschen vom Affen zu propagieren.² Er skizzierte einen Stammbaum der Säugetiere, in dem der Mensch wie selbstverständlich dazugehörte. Von kirchlicher Seite war von Anfang an großer Widerstand gegen Darwin, weil seine Gedanken nicht vereinbar waren mit dem damaligen christlichen Weltbild, zumal die Genesis der Bibel noch wörtlich verstanden wurde als eine einmalige, unveränderliche Schöpfung Gottes.

Aber die naturwissenschaftliche Sicht der Welt war nicht mehr aufzuhalten. Ein Gott – eine schöpferische geistige Wirklichkeit – hatte darin keinen Platz. In Haeckels Monistenbund wurde die Naturwissenschaft zu einem neuen Glaubensbekenntnis erhoben.³

Anfang des 20. Jahrhunderts wurden Mendels Vererbungsgesetze neu entdeckt und schon vorher hatte August Weismann die Unabhängigkeit der Keimbahn⁴ vom übrigen Körper postuliert. Dies ließ

sich gut vereinbaren mit Darwins Konzept, bis hin zu den molekularbiologischen Forschungsergebnissen der DNA-Doppelhelix und der Proteinbiosynthese. Noch immer ist dieser Neodarwinismus bzw. die „synthetische Evolutionstheorie“ die weitgehend anerkannte Lehrmeinung über die Entwicklung des Lebens auf der Erde. Der Grundgedanke ist das bekannte Schulwissen: Das Erbgut verändert sich ständig durch zufällige, ungerichtete Mutationen. So treten neue Eigenschaften hervor, und

-
- 1 1859 erschien „Die Entstehung der Arten“: On the Origin of Species by means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life (Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder Die Erhaltung der bevorzugten Rassen im Kampf ums Dasein).
 - 2 nicht von heute lebenden Affenarten, sondern gemeinsamen Affen-Vorfahren
 - 3 Siehe z.B. J. Hemleben: Ernst Haeckel in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten, Rowohlt Taschenbuch Verlag, 1964, bzw. Ernst Haeckel, der Idealist des Materialismus, Anthropolosophische Buchhandlung, Hamburg 1974: Der „Deutsche Monistenbund“ (gegründet 1906) suchte nach einer einheitlichen Weltanschauung auf naturwissenschaftlicher Grundlage.
 - 4 August Weismann (1834-1914): Seine Keimplasmatheorie besagt, dass Veränderungen bei den Körperzellen keinen Einfluss auf die Keimzellen haben. Deshalb schien die Vererbung erworbener Eigenschaften im Sinne von Lamarck nicht möglich. (Inzwischen wird dies durch den Nachweis epigenetischer Wirkungen auf die Vererbung anders gesehen.)

wenn diese in einer gegebenen Umwelt Vorteile bieten, können sie sich durch natürliche Selektion im sogenannten „Kampf ums Dasein“ durchsetzen.

Überzeugend ist dieser Gedanke insofern, als bei allen Tier- und Pflanzenarten wesentlich mehr Nachkommen gezeugt werden, als die, die wieder in ein vermehrungsfähiges Alter kommen. Dass dabei eine gewisse Auslese stattfindet, ist gar nicht zu bezweifeln. Nur war immer wieder die Frage, ob ein solcher Mechanismus ausreicht, um größere Schritte in der Evolution zu erklären.

Erfreulicherweise ist die Wissenschaft nicht stehen geblieben. Immer mehr zeigt sich, dass die DNA nicht Motor oder Ursache aller Gestaltbildung im Lebendigen ist, sondern ein notwendiger Baustein, den der Organismus situationsbedingt sinnvoll nutzt. Im „Nachwort“ soll dieses Thema nochmal aufgegriffen werden.

Trotz solcher Umbrüche in der Forschung ist das darwinistische Weltbild weiterhin vorherrschend. Es ist so stark im allgemeinen Bewusstsein verankert, dass nur nach dem Nutzen gefragt wird, um ein Phänomen in der Natur zu erklären.

Was aber ist die Konsequenz dieser Weltanschauung? Eine Tier- oder Pflanzenart wird bloß aufgefasst als eine beliebige Summe und Kombination von Genen bzw. entsprechenden Merkmalen, die für einen bestimmten Lebensraum geeignet sind. Bei einer solchen Vorstellung spricht eigentlich

nichts dagegen, mit alter oder neuer Gentechnik neue Genkombinationen herzustellen, die im gegenwärtigen ‚Kampf ums Dasein‘ Vorteile zeigen – beispielsweise Roundup-resistente Soja-, Mais- oder Rapsorten, also neue Varianten von Kulturpflanzen, die unter den heute üblichen landwirtschaftlichen Methoden und bei den herrschenden wirtschaftlichen Strukturen besser geeignet sind. Die Eignung bzw. die Nützlichkeit der Merkmale wäre eine ausreichende Berechtigung für solche neuen Genkombinationen.

Durch den wissenschaftlichen Fortschritt und speziell durch die neuen gentechnischen Methoden sind wir befähigt, tief einzugreifen in das Erbgut von Tieren und Pflanzen. Entsprechend wächst die Verantwortung und damit die Notwendigkeit, sich richtige Vorstellungen vom Evolutionsgeschehen zu bilden. Denn man muss sich heute doch fragen, ob die Evolution der lebendigen Welt mit dem neodarwinistischen Weltbild ausreichend zu erklären ist.

Sind Pflanzen- und Tierarten nur beliebige, austauschbare Genkombinationen, oder sind es Wesen, denen eine geistige Realität zugesprochen werden muss, so wie jeder einzelne Mensch als Individualität anzusprechen ist? Daraus würde sich die Forderung ergeben, auch Tier- und Pflanzenarten Recht und Würde zuzugestehen, wie dies versucht wurde, in den Rheinauer Thesen ▶

zu formulieren.⁵ Es ist dann nicht gerechtfertigt, Kulturpflanzen und Haustiere zu instrumentalisieren, und für die Züchtung darf der Nutzen für den Menschen nicht der einzige Gesichtspunkt sein. Wenn wir eine Pflanzenart als Wesen achten, müssen wir auch ihre Zukunft und ihre Entwicklungsmöglichkeiten im Auge behalten, damit die Evolution nicht in Sackgassen endet. Notwendig ist also ein Entwicklungsgedanke, der dem Leben gerecht wird.

Mit Blick auf den Menschen entsteht entsprechend die Frage: ist er nur ein schlaueres Tier, das zufällig an einem Ästchen des Stammbaums entstanden ist, aber der Welt eigentlich nur schadet? Oder ist Evolution ohne den Menschen gar nicht zu denken?

Es soll deshalb versucht werden – vorerst mit dem Blick auf das Tierreich und den Menschen – auch andere Gedanken darzustellen, die hinausgehen über den darwinistischen Blick auf die Evolution.

Die Schöpfung des Menschen – der Entwicklungsgedanke von Karl Snell

Karl Snell (1806 - 1886) war Zeitgenosse von **Charles Darwin** (1809 - 1882) und in Jena Kollege von **Ernst Haeckel** (1834 - 1919). Als Professor für Mathematik und Physik wagte er sich auch auf das Gebiet der organischen Natur. Im Gegensatz zu Darwin hat er eine Evolutionstheorie entworfen, die den Menschen nicht als einen zufälligen Zweig an den weit verzweigten Stammbaum setzt, sondern ihn als treibende Kraft der gesamten Evolution betrachtet.

Friedrich Kipp ist es zu verdanken, dass die Schriften von Karl Snell 1981 neu herausgegeben worden sind.⁶

Durch die Fossilfunde sind die Entwicklungslinien besonders der großen Säugetiere gut bekannt.

Typisch ist eine zunehmende Spezialisierung, wodurch die Tiere bestens an sehr unterschiedliche und auch extreme Lebensräume angepasst sind. Diese Spezialisierung verhindert aber auch eine weitere Entwicklungsfähigkeit, so dass beispielsweise viele Tierarten des Tertiärs wieder ausgestorben sind. Erst recht verhindert dies die Möglichkeit zur Menschwerdung. Das heißt einfach gesagt: ein Karpfen kann nicht mehr Mensch werden, ebenso wenig wie Schlange, Pferd oder Fledermaus. Kein Tier kann mehr Mensch werden. Deshalb folgert Karl Snell:

„Neben diesen muss notwendig eine andere, durch Abstammung verbundene Reihe von Geschöpfen existiert haben, in welcher die Fähigkeit der Menschwerdung immer unversehrt erhalten war, weil es sonst

5 <https://gen-au-rheinau.ch/rheinauer-thesen/>

6 Karl Snell: Schöpfung des Menschen, Stuttgart 1981

überhaupt nicht zur Bildung des Menschen gekommen wäre.“ (S.139)⁷

Es muss Wesen gegeben haben, die „verzichtet“ haben auf Anpassung und Spezialisierung. Omnipotenz blieb ihnen erhalten und dadurch auch die Möglichkeit zur Höherentwicklung. Diese Entwicklungsreihe, die bis zum Menschen führt, nennt Karl Snell den Grundstamm. Die Grenze zwischen Mensch und Tier sucht er nicht irgendwo bei einer Übergangsform zwischen Affe und Mensch, sondern er unterscheidet vom Grundstamm, in dem sich die Menschwerdung manifestiert, das Tierische, in welchem die Fähigkeit zur Entwicklung des Vernunftgeschlechts erloschenen ist. Dabei „sehen wir, dass das Menschliche und Tierische vom Urbeginn der Schöpfung an und in dem ganzen Entwicklungs- laufe derselben einerseits durch Blutsverwandtschaft verbunden und andererseits inhaltlich durchaus und bestimmt geschieden sind.“ (S.151)

Karl Snell skizziert ein Bild (Abb. 1 soll dies veranschaulichen), bei dem im Grundstamm die Höherentwicklung zum Menschen stattfindet. Dabei werden die bekannten Entwicklungsstufen der Wirbeltierreihe durchlaufen. Auf jeder Stufe findet eine Ausbreitung durch Anpassung und Spezialisierung statt. Jeweils entsteht dabei eine große Artenvielfalt, auch mit einer großen Zahl von Individuen. Daneben muss es einen Entwicklungsweg

gegeben haben, der als Grundstamm weiterführt zur nächsten Stufe.

Aber es fällt schwer, diesen Grundstamm z.B. auf dem Entwicklungsniveau der Fische mit menschlichen Eigenschaften zu denken. Deshalb schreibt Karl Snell: „Das Leben auf der Erde hat doch ... seinen Anfang genommen mit äußerst unentwickelten Formen und mit den denkbar niedrigsten Stufen der Organisation; in denselben können wir doch nur das allerdumpfste und beschränkteste tierische Leben ▶

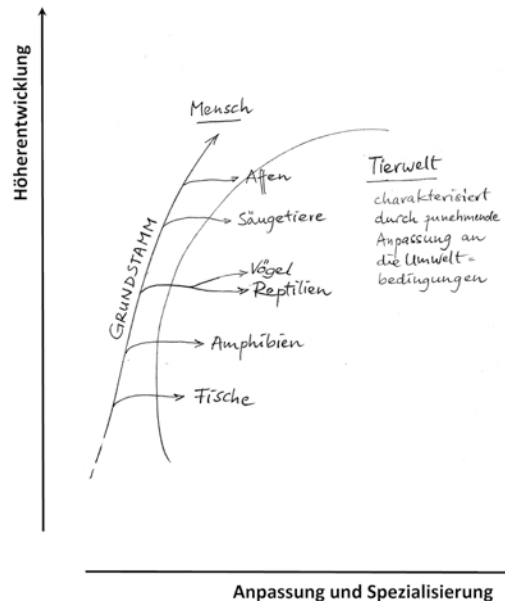


Abb. 1: Der Grundstamm des Menschen. Das Menschsein beginnt im Entwicklungsgedanken von Karl Snell schon mit äußerlich niederen Formen der Evolution. Die Tiere zweigen durch Spezialisierung von der menschlichen Linie ab.

7 Seitenangaben in Karl Snell: Schöpfung des Menschen, 1981

wohnend denken; wie kann es nun auch ein Träger des Menschlichen genannt werden?“ (S.152)

Zur Erklärung vergleicht er die Entwicklung eines einzelnen Menschen mit dem Evolutionsgeschehen:

„So gut nun der menschliche Embryo in seinen ganz unentwickelten Zuständen Träger des Menschlichen ist, so gut können die Glieder des Grundstammes in ihren ganz unentwickelten Formen Träger des Menschlichen gewesen sein, natürlich eines in die unbewussten Tiefen der Naturprozesse versenkten Menschlichen.“ (S.152) Es darf eben das Unentwickelte nicht mit dem Unvollkommenen verwechselt werden. *„Es kommt überall nur auf die im Verborgenen wohnenden Triebkräfte an.“ (S. 153)*

Es wird heute nicht angezweifelt, dass alles Leben auf der Erde einen gemeinsamen Ursprung hat. Konsequenterweise ist dies auch der Beginn des menschlichen Grundstammes, und in diesem Sinne *„ist das Menschliche nicht etwas spät Auftretendes, was auf ein längst vorhandenes und vollständig entwickeltes tierisches Leben aufgepfropft wäre, sondern es ist so ursprünglich als das Leben selbst.“ (S. 154)* Und in diesem Sinne ist das Menschliche der Anfang der ganzen irdischen Lebewelt. – Wenn man sich fragt, ist das Menschliche – *„das zur Menschwerdung Fähige und schließlich in der geistigen Universalität eines Vernunftgeschlechts Gipfelnde“* – aus dem *„Tierischen hervorgegangen, oder ist umgekehrt aus dem zur geistigen Universalität heranreifenden Menschlichen das Tierische durch Beschränkung*

hervorgegangen? – so zaudern wir keinen Augenblick zu sagen: das Beschränkte ist aus dem universell Angelegten, das Tierische ist aus dem Menschlichen hervorgegangen.“ (S. 154)

Karl Snell ist sich bewusst, dass ein solcher Gedanke unvereinbar ist mit der herrschenden Abstammungslehre. Und ein rein materialistisches Denken ist hierfür nicht ausreichend, wenn er davon spricht, *„dass das Urleben auf der Erde die erste Manifestation des Grundstammes, d.h. des zur Entwicklung des Vernunftgeschlechts Befähigten gewesen sei und dass dieses Urleben die in den unergründlichen Tiefen des Unbewussten schlummernde Vernunft in sich geborgen habe. Nur von einem in dem flüssigen Element der Erde sich regenden Urleben von solchem Gehalt kann man, ohne der Würde der Sache Eintrag zu tun, sagen: der Geist Gottes schwebte über den Wassern.“ (S. 157)*

Snell kommt zu der Überzeugung, dass *„das Menschliche ... der Ausgangspunkt und das Endziel der ganzen irdischen Lebewelt“* ist: *„Der Mensch ist das A und O aller Kreatürlichkeit. In dem Sinne, in welchem Christus von sich sagen konnte: Ehe denn Abraham war, war ich, in demselben Sinne könnte der Mensch von sich sagen: Ehe denn irgendwelche Kreatur und alles Getier auf Erden war, war ich. Ich sagte: in demselben Sinne, und meine: in dem Sinne einer über die gemeine Wirklichkeit des Gewordenen hinausgehenden Vertiefung in die inneren bewegenden Mächte des Werdens. Der*

Sinn von Christi Ausspruch, den die Hörer eine harte Rede nannten, konnte doch unmöglich der sein, dass er als in Zeit und Raum erscheinender Mensch dem Abraham vorausgegangen wäre. Indem er sich aber als die Erfüllung der welthistorischen Mission des Judentums betrachtete, als das Organ, durch welches dasjenige, was von Anfang an als die beseelende Kraft in dem jüdischen Volksgenius gearbeitet hatte, zu einer die Schranken der Nationalität durchbrechenden Wirksamkeit und Ausbreitung in der Welt kommen sollte, konnte er wohl sagen: Ehe denn Abraham war, war ich.“ (S.158)

Nun kann man sich fragen, ob denn der Grundstamm nicht auch unter den Fossilien zu finden sein könnte? Generell kann man argumentieren, je besser eine Art an die Umweltbedingungen angepasst ist, umso mehr wird sie sich ausbreiten, und die Wahrscheinlichkeit steigt, dass Fossilien gefunden werden. Die weniger spezialisierten Wesen werden zahlenmäßig eine geringere Rolle spielen.

Allerdings sind inzwischen einige Übergangsformen zwischen den Tierklassen gefunden worden, so beispielsweise verschiedene fischähnliche Formen im Übergang zum Landleben.⁸ Diese zeigen zumindest, wie man sich eine solche Entwicklung

vorstellen könnte. Dabei wird jetzt diskutiert, dass nicht passende Mutationen diese Entwicklung vorangetrieben haben, sondern dass das Verhalten der Tiere zu Veränderungen im Knochenbau geführt haben könnte, und dass auch bei solchen großen Schritten in der Evolution primär vielleicht epigenetische Prozesse die neue Entwicklung stabilisieren konnten.⁹

Je näher wir im Grundstamm zum heutigen Menschen kommen, umso besser sind die Fossilfunde. Alte Vorstellungen – etwa eine Reihe vom Menschenaffen über den *Australopithecus*¹⁰, den *Homo erectus* und *Neandertaler*¹¹ bis zum modernen Menschen, dem *Homo sapiens* – sind schon lange überwunden durch die neueren Funde von Menschenvorfahren.¹² Es zeigt sich, dass parallel zu diesen frühen, zum Teil erfolgreichen und ausgebreiteten Menschentypen schon sapiens-ähnlichere Formen existierten.

Berühmt geworden ist der *Homo habilis* (Abb. 2). Er lebte vor ca. 2 Mio. Jahren in Ostafrika, als *Homo ergaster* (Abb. 3) und *Homo erectus* schon, und die späteren, gröberen Formen des *Australopithecus* (Abb. 4) noch existierten. Es war eine Menschenform mit einem sapiens-ähnlicheren Schädel (Gesicht, Stirn) und erstem Werkzeuggebrauch. ▶

8 Siehe z.B.: [https://de.wikipedia.org/wiki/Landgang_\(Biologie\)#Wirbeltiere](https://de.wikipedia.org/wiki/Landgang_(Biologie)#Wirbeltiere)

9 Johannes Wirz, Ruth Richter (2015): Als die Fische gehen lernten, Elemente d. N. 103

10 Australopithecus heisst übersetzt Südafra. Es war aber schon ein aufrecht gehender ‚Vormensch‘.

11 Homo neanderthalensis

12 Siehe z.B.: V. Storch, U. Welsch, M. Wink: Evolutionsbiologie, 3. Aufl., Berlin u. Heidelberg 2013

Denkbar ist zumindest, dass *Homo habilis* dem Grundstamm näher stand als die parallel lebenden Menschenformen.

Der relativ kräftige *Homo erectus*, der wohl von dem früheren *Homo ergaster* abstammt, hat sich dann über den ganzen asiatischen Raum ausgebreitet. Für ca. 1,5 Millionen Jahre war *Homo erectus* die dominierende Menschenform. Typisch sind noch die flache Brotlaibform des Schädels und die starken Augenbrauenwülste.

Parallel dazu findet man etwa seit 800.000 Jahren

in Ost- und Nordafrika und in Europa modernere Menschentypen, die schwer einzuordnen sind und zum Teil als *Homo antecessor* und *Homo heidelbergensis*¹³ klassifiziert werden. Einen noch mehr abgerundeten Schädel mit Stirn und steilen Scheitelbeinen an der Seite hat der Fund von Steinheim¹⁴. Augenbrauenwülste sind noch vorhanden, sonst ist die Schädelform dem modernen Menschen schon verwandt. Gelebt hat der Steinheimer vor der Riss-Eiszeit in der Holstein-Warmzeit vor ca. 250.000 Jahren, also etwa 200.000 Jahre bevor der *Homo sapiens* (Abb. 5) Europa besiedelt.

13 benannt nach dem ersten Fund in Mauer bei Heidelberg

14 zwischen Stuttgart und Heilbronn



Abb.2: *Homo habilis* (KNM-ER 1813) Dieser frühe Menschenvorfahr hat vor ca. 2 Millionen Jahren in Ostafrika gelebt.
Foto: David Brill, entnommen aus: Johanson & Edgar 1998

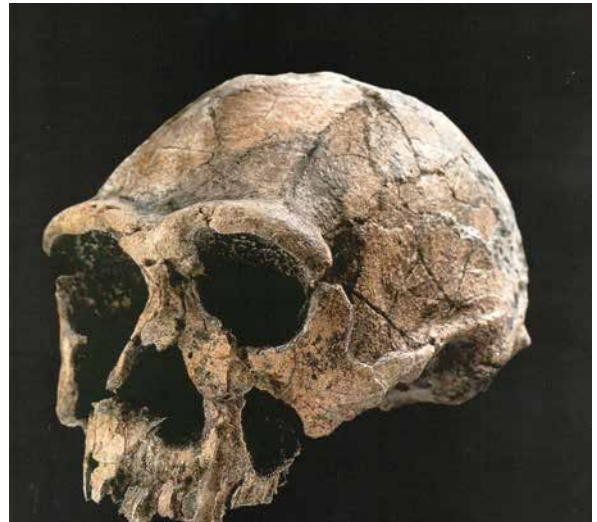


Abb.3: *Homo ergaster* (KNM-ER 3733)
Foto: David Brill, entnommen aus: Johanson & Edgar 1998

Auch in Afrika gibt es frühe Funde, die als Vorläufer des modernen Menschen gedeutet werden und schon Gehirnvolumina über 1.400 cm^3 haben (Homo sapiens: $1.250 - 1.450\text{ cm}^3$): Funde von Omo vor 190.000 und Herto vor 160.000 Jahren. Das bedeutet, der moderne Mensch kündigt sich schon sehr früh an, lange bevor der Neandertaler seine Blütezeit in Europa hat. Übereinstimmend damit wird der Ursprung des *Homo sapiens* auf der Basis genetischer Analysen (Untersuchung der Mitochondrien-DNA) in diese frühen Zeiten verlegt.¹⁵

Damit ist die Entwicklungslinie zum heutigen Menschen nicht durch Fossilien abgesichert. Es gibt nur punktuell Funde, die möglicherweise auf dieser Linie liegen – einer Linie, die im Sinne von Karl Snell als Grundstamm der Entwicklung aufzufassen ist. Abzweigend davon gibt es immer wieder Seitenäste, die sich auf der Erde ausbreiten, schließlich aber wieder aussterben (W. Schad: Gestaltmotive fossiler Menschenformen, 1985). Frühe Seitenzweige sind die verschiedenen Australopithecus-Formen. Ein später Zweig der Menschheitsentwicklung ist der Neandertaler, ein ▶

15 Siehe: Storch et al, 2013



Abb.4: Australopithecus boisei (KNM-ER 406)
Foto: David Brill, entnommen aus: Johanson & Edgar 1998

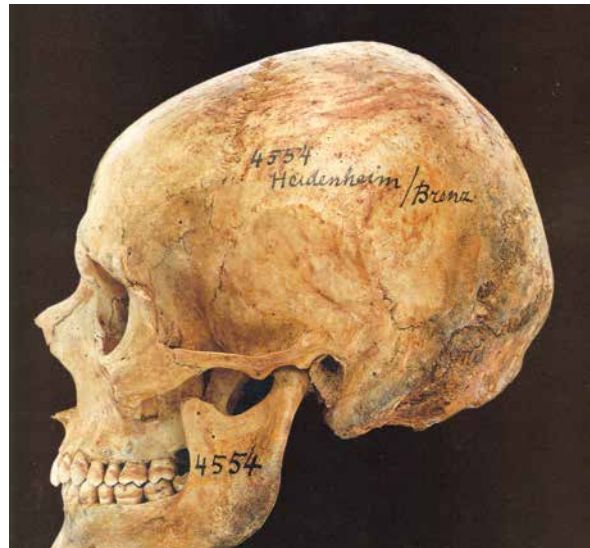


Abb.5: Homo sapiens, der heute lebende Mensch
Foto: David Brill, entnommen aus: Johanson & Edgar 1998

kräftiger Mensch mit größerem Hirnvolumen als beim heutigen Menschen, aber auch mit „älteren“ Merkmalen wie einer mehr fliehenden Stirn und Augenbrauenwülsten. Auch das Kinn tritt noch nicht hervor. Er war angepasst an das eiszeitlich kühlere Klima in Europa und lebte wohl hauptsächlich von der Jagd.

Etwa zeitgleich vor ca. 40.000 Jahren verschwindet der Neandertaler und der moderne Mensch (*Homo sapiens*) dringt, wahrscheinlich aus Afrika kommend, bis nach Europa vor. Künstlerisch gestaltete Gegenstände und die berühmten Höhlenmalereien in Südfrankreich und Spanien charakterisieren diesen neuen Menschentyp.

Karl Snell postuliert, dass das Menschliche trotz äußerlich tierischer Formen schon in der Entwicklungslinie des Grundstamms wirksam ist. Deshalb kann man sich fragen, in welcher Form es denn zuerst sichtbar wird. Denkbar wäre ja ein schlauer Affe, der schon Werkzeuge erfindet und ein entsprechend entwickeltes Gehirn besitzt. Interessant ist aber, dass sich das Gehirn und die typische Schädelform erst spät ausbilden. Das Erste war der aufrechte Gang!

Der „Südaffe“ *Australopithecus*, der auch als Vormensch bezeichnet wird, hat in Ostafrika (Laetoli, Tansania) vor 3,6 Millionen Jahren Fußspuren hinterlassen, ein eindeutiger Nachweis für den



Abb.6: Menschliche Fußspuren vor 3,6 Millionen Jahren in Ostafrika (Laetoli, Tansania). Dies war 1978 der erste Nachweis, dass menschliche, aufrecht gehende Wesen schon so früh, Ende des Tertiärs, zu finden sind.
Entnommen aus: GEO Wissen, Sept. 1998, Vlg. Gruner + Jahr, Hamburg

aufrechten Gang (Abb. 6)¹⁶. Es wird angenommen, dass diese Spuren von *Australopithecus afarensis* stammen. Mit „Lucy“ und vielen anderen Funden lässt sich das Skelett gut rekonstruieren. Etwas affenähnlich waren noch das Gebiss und die Schädelform. Aber das Rumpf- und Gliedmaßen-skelett (Becken, Kniegelenk, Fuß) waren schon sehr ähnlich dem heutigen Menschen. Inzwischen gibt es noch ältere Funde, die für einen aufrechten Gang sprechen. Die Funde des *Ardipithecus*, des *Orrorin tugenensis* und des *Sahelanthropus* gehen auf

etwa 4 bis 7 Millionen Jahre zurück.¹⁷ Der neueste Fund – genannt Udo – stammt aus dem Allgäu, als in Mitteleuropa im Tertiär noch subtropisches Klima herrschte. Dort lebte vor 12 Millionen Jahren ein Menschenaffe (*Danuvius guggenmosi*), der noch gut klettern, aber wohl schon aufrecht auf seinen Füßen laufen konnte.¹⁸

Eindrucksvoll ist, dass das Menschliche mit zunehmenden Fossilfunden immer früher in der tierischen Evolution nachweisbar ist, und dass offensichtlich der aufrechte Gang der Beginn ist ▶

16 Interessant ist, dass der Erwachsene seine Schrittlänge dem Kind angepasst hat. Und eine genauere Analyse hat gezeigt, dass in der rechten Spur wohl zwei Menschen nacheinander gelaufen sind.

17 Siehe V. Storch (2013) und W. Schad (2017): Der Darwinismus im Rückblick und Vorblick

18 M. Böhme et al. (2019); Udos Fuß muss also noch zum Greifen geeignet gewesen sein.



für die im Körperbau sichtbare Menschheitsentwicklung. Der freie Gebrauch der Hand und die Gehirnentwicklung kommen erst später dazu, so wie ja auch das kleine Kind erst stehen, und dann sprechen und denken lernt.

Karl Snell hat seinen Entwicklungsgedanken entworfen, als alle diese Funde von frühen Menschenformen noch nicht existierten. Zwar wurde 1856 bei Düsseldorf der Neandertaler gefunden, die Bedeutung für die Menschheitsentwicklung war anfangs aber noch sehr umstritten.

Interessant ist es, Snells Gedanken zu vergleichen mit den Ergebnissen der geisteswissenschaftlichen Forschung Rudolf Steiners.

In Vorträgen von 1908 deutet Rudolf Steiner die heute kaum verständlichen Bilder über die zukünftige Menschheitsentwicklung in der Apokalypse des Johannes.¹⁹ Zur Erklärung blickt er auch zurück auf die frühe Erdentwicklung und den Menschen: *Der Mensch ist von Anfang an mit der Erdentwicklung verbunden, aber als geistiges Wesen. Damals, in der ersten Zeit der Erdenentwicklung, waren noch keine anderen Geschöpfe auf der Erde als der Mensch. Er ist der Erstgeborene. Er war ganz geistig. Als leibliches Wesen existiert er noch nicht. Die dazu notwendige Verdichtung setzt erst langsam ein aus einer „geistigen Muttersubstanz“ des Menschen: Die niedersten tierischen Wesen haben nicht warten können, haben*

zu früh verlassen ihre geistige Muttersubstanz und sind daher auf einer früheren Evolutionsstufe stehengeblieben. Und entsprechend haben sich alle weiteren Tiergruppen auf dem jeweiligen Niveau der Entwicklung abgesondert. Der Mensch hat bis zuletzt gewartet, zuletzt erst hat er seine geistig-göttliche Muttersubstanz verlassen und ist herabgestiegen als dichte Masse in fleischliche Gestalt. Die Tiere sind früher herabgestiegen und daher stehengeblieben.

Es muss uns klar sein, dass diese Absonderung der Tiergestalten tatsächlich für den Menschen notwendig war. Jede Tiergestalt, die sich in der verflochtenen Zeit vom allgemeinen Strom abgesondert hat, bedeutet, dass der Mensch um ein Stück weiterschritten ist. Denken Sie sich, dass alle Eigenschaften, die in der Tierheit zerstreut sind, im Menschen waren. Er hat sich davon gereinigt. Dadurch konnte er sich höherentwickeln. Wenn wir eine trübe Flüssigkeit vor uns haben und das Grobe derselben als Bodensatz setzen lassen, so bleibt das Feinere oben übrig. Ebenso hat sich in den Tiergestalten das Größere, das der Mensch nicht zu seinem heutigen Entwicklungszustand hätte brauchen können, wie Bodensatz abgesetzt. Dadurch, dass der Mensch diese Tiergestalten als seine älteren Brüder aus seiner Entwicklungsreihe hinausgeworfen hat, ist er zu seiner jetzigen Höhe gekommen.²⁰

19 R. Steiner (Vorträge 1908 in Nürnberg) in GA 104: Die Apokalypse des Johannes, Dornach 1979

20 R. Steiner (Vortrag, 21.6.1908) in GA 104: Die Apokalypse des Johannes

„Udo“, das affenartige, aber aufrecht gehende Wesen aus dem Tertiär wäre also zu interpretieren als ein erster Versuch des Menschen, sich in einem Leib zu inkarnieren. Dieser aus dem Tierreich stammende Leib musste aber auch weiterentwickelt werden, bis der Mensch als *Homo sapiens* die Erde betreten konnte. Karl Snell nennt diese Verwandlungskraft den Grundstamm, ein „in die unbewussten Tiefen der Naturprozesse versenktes Menschliches“.

Bis zum *Homo sapiens* kommen sich die geistige Entwicklung und die leibliche Entwicklung immer näher. Gegenwärtig ist die menschliche Gestalt soweit entwickelt, dass der menschliche Geist in unserem Ich erlebt werden kann. Rudolf Steiner beschreibt es als unsere Aufgabe auch das „höhere Ich“, den noch unbewussten Teil des menschlichen Geistes immer mehr vom Ich aus zu durchdringen.

Die Evolution ist also nicht am Ende. Aber im Voranschreiten dürfen wir nicht vergessen, was wir unseren Tier-Brüdern zu verdanken haben.

Jüngere Formen führen die Entwicklung weiter

Ernst Haeckel zeigt in seinem ‚Biogenetischen Grundgesetz‘, dass es einen Zusammenhang gibt zwischen der Entwicklung eines einzelnen Lebewesens und dessen Stammesentwicklung. („Die Ontogenese ist eine verkürzte Wiederholung der Phylogenese.“) Ein bekanntes Beispiel: die Kaulquappe lebt anfangs mit Kiemen wie ein Fisch im Wasser, bevor sie als kleiner Frosch an Land steigt.

In der Wirbeltierreihe ist auffällig, dass sich die frühen Embryonalstadien sehr ähnlich sehen. Im Blutkreislauf des menschlichen Embryos sind fischähnliche Kiemenbögen zu entdecken, was interpretiert wurde als Beweis der Abstammung des Menschen von den Fischen. Diese Ähnlichkeiten auch in vielen anderen Merkmalen sind nicht zu bezweifeln, aber sie sind nur ein Hinweis auf ▶



Abb. 7: Neandertaler-Kinder. Oben Kind von Staroselje/Krim, etwa 1½ jährlg. Darunter Kind von La Quina, Charente/Frankreich, im beginnenden sichtbaren Zahnwechsel, 6-8jährlg; die Stirn weicht ganz anfänglich zurück, doch fehlen noch die Überaugenwülste (aus von Koenigswald). Entnommen aus Schad 1985.



Abb. 8: Schimpansen Mutter mit Kind. Man beachte die menschenähnliche Schädelwölbung mit hoher Stirn des Säuglings im Vergleich zur Mutter. Foto: CCooper88, Pixabay

die gemeinsame Abstammung tierischen und menschlichen Lebens von gemeinsamen Urformen.

Mit Karl Snells Blick auf diese Verwandtschaft könnte mit gleichem Recht auch gesagt werden: die Ähnlichkeit der Kiemenbögen beim Fisch mit dem embryonalen Blutkreislauf des Menschen beweist die Abstammung der Fische vom menschlichen Grundstamm!

Verfolgen wir nun die biogenetische Grundregel bis zu den frühen Menschenformen. Wenn es richtig wäre, dass der Homo sapiens vom Neandertaler abstammt, müsste er demnach in seiner Kindesentwicklung neandertal-ähnliche Formen durchmachen – oder affenartige Formen, wenn er vom Affen abstammt. Wir sehen aber das Gegenteil: das Neandertaler Kind hat einen sapiens-ähnlichen Schädel

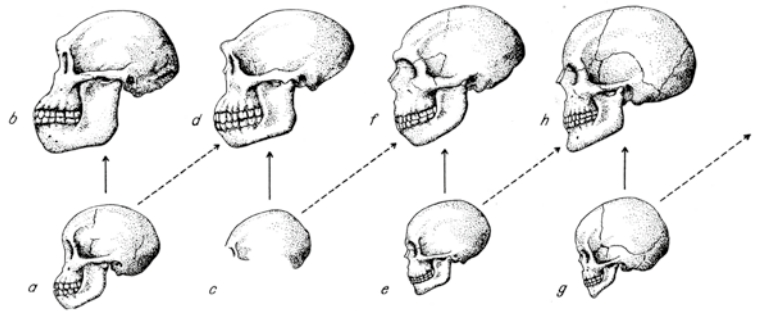


Abb. 9: Die Kinderschädel geben einen Vorblick auf die evolutiv späteren Schädelformen der Erwachsenen. Die Schädelformen der zahlreich aufgetretenen urgeschichtlichen Menschenformen und ihrer Kinder: Africanus-Stufe (a, b), Erectus-Stufe (c, d), Neanderthalensis-Stufe (e, f) und Sapiens-Stufe (g, h). Die Kinderformen nehmen die phylogenetischen Folgeformen vorweg. Entnommen aus Schindewolf 1972

(Abb. 7). Selbst das Affenkind wirkt noch sehr menschenähnlich (Abb. 8). Die tierische, stärker hervortretende Kieferregion bildet sich erst aus, wenn das Tier geschlechtsreif wird. Hätte Haeckel sein biogenetisches Grundgesetz ernst genommen, hätte er zeigen können, dass der Affe vom Menschen abstammt!

Schon Schindewolf (1972) hat gezeigt, dass die späteren Menschenformen jeweils den Jugendstadien der früheren entsprechen (Abb. 9), das heißt: qualitativ wird die Gestalt jünger im Gang der Evolution. Im Vergleich zu den Säugetieren gilt

dies auch für die fünf Finger unserer Hand. Selbst ein Pferd hat in der embryonalen Anlage noch 5 Zehen, und das Pferd stammt von einem im frühen Tertiär lebenden, waldbewohnenden Urpferd ab, das vorne noch 4 Zehen hatte. An diesem Beispiel zeigt sich nochmal der Unterschied zwischen Anpassung und Spezialisierung in der tierischen Entwicklung und dem Beibehalten der typusnahen Grundgestalt bei der Höherentwicklung, die immer noch zu finden ist in den Embryonalstadien der spezialisierten Formen.

Biologie der Freiheit

Bei Karl Snell bleibt die Frage noch offen, was die Entwicklung im Grundstamm, der bis zum Menschen führt, vorantreibt. Der Grundstamm wird beschrieben als noch unentwickelter Mensch, der sich weiter entwickelt nach seinem innewohnenden Gesetz. Es müssen dabei schon menschliche Kräfte wirksam sein, auch in den noch unentwickelten Formen.

Was ist beim heutigen Menschen der Antrieb zur Höherentwicklung? Wir erleben es fast täglich: wir sind unzufrieden mit dem, was wir getan haben – morgen wollen wir es besser machen! Das Tier ist vollkommen in seiner Art, es strebt nicht über sich hinaus; der Mensch bleibt immer unvollkommen, unfertig. Er hat die Fähigkeit, seine Schwächen zu überwinden, ein besserer Mensch zu werden.

Den Maßstab und die Kraft für dieses Besserwerden finden wir in unserem Ich, im Kern unseres eigenen Wesens – und nicht in den Konventionen der Gesellschaft, in der wir leben. Das ist zumindest das Ideal, nach dem wir streben können. Das Handeln in Konventionen, angepasst an die gesellschaftliche Umgebung, würde nach den Gedanken Karl Snells schon wieder in die tierische Richtung gehen. Aber es ist leider offensichtlich: ohne Krallen und Panzer kommt die heutige Menschheit noch nicht aus.

Durch eine bis ins hohe Alter mögliche Entwicklungsfähigkeit unterscheidet sich der Mensch von jedem Säugetier. Das Tier ist schon fertig, zusammen mit dem Lebensraum bildet es im Verhalten und der Gestalt eine Einheit. Die Krallen, das



Beutetier und der Raubtierinstinkt gehören zusammen.

Der Mensch „verzichtet“ auf diese Spezialisierung der Gliedmaßen. Mit dem aufrechten Gang werden die Hände frei. Die Zähne stehen in einem runden Bogen ohne hervortretende Reißzähne oder Nagetierzähne. Mit einem hohen Gaumen wird der Mundraum für die Sprache gebildet. Der Kopf der Tiere ist eingebunden in ihre waagerechte Bewegung und die damit verbundenen Sinneseindrücke und Handlungsimpulse. Mit der aufrechten Haltung befreit sich der Mensch aus diesem mehr instinktiven Zusammenhang von Sinneseindruck und Handlung.²¹ Mit dem Denken wird dieser Freiraum ergriffen. Dass dies aber möglich ist, ist schon im Körperbau veranlagt. Denn das menschliche Gehirn ist – schwimmend im Gehirnwasser und auf der Wirbelsäule balanciert – weitgehend herausgenommen aus der irdischen Schwerkraft.²²

Im Gegensatz zur Anpassung der Tiere charakterisiert den Menschen die schon im Körperbau gegebene Unabhängigkeit von der Umwelt. Dieses Motiv nennt Wolfgang Schad „Biologie der Freiheit“²³ und schreibt in diesem Zusammenhang:

„Unser Kopf ist von der Greiffunktion beim Tier

freigestellt und wird mit einem Minimum an Muskulatur auf der Wirbelsäule balanciert, herausgerückt aus der eigenen, aktiven Auseinandersetzung mit der Schwerkraft. Steiner äußerte einmal dazu:

» ... das Haupt des Menschen, es ist gar nicht auf dasjenige hinorganisiert, was im Menschen angepasst ist an die irdischen Verhältnisse. So wenig wie die Magnetnadel des Schiffskompasses hinorganisiert ist auf die Bewegungen des Schiffes, sondern sich von ihnen ausschließt, so schließt sich das menschliche Haupt aus von der Anpassung an die irdischen Verhältnisse. Hier haben Sie dasjenige, was allmählich führt zum physiologischen Begreifen der Freiheit. Da haben Sie die Physiologie für das, was ich in meiner »Philosophie der Freiheit« ausgeführt habe.«²⁴

Eine »Physiologie der Freiheit«, die erst den naturwissenschaftlichen Unterbau zum Verständnis des Menschen liefern kann, zeigt nach unseren Ausführungen, dass die physiologische Autonomie zwar im Menschen gipfelt, aber nicht mit dem heutigen Menschen erst beginnt, sondern schon durch die Stufenleiter der gesamten Lebewelt in ihrer Zunahme verfolgbar ist. Sieht man in dieser physiologischen Qualität das wesentliche, ihn zum Menschen machende Merkmal und schränkt man also den Begriff des Menschlichen nicht nur auf die Gattung Homo ein, so stellt sich die

-
- 21 Es ist nicht zu bezweifeln, dass auch bei den höheren Tieren – besonders den Menschenaffen – schon ein gewisser Freiheitsgrad oder Handlungsspielraum besteht. Siehe hierzu Rosslenbroich 2018.
- 22 Rudolf Steiner: z.B. Vortrag 17.4.1920, GA 201: Entsprechungen zwischen Mikrokosmos und Makrokosmos, Dornach 1987
- 23 W. Schad, 1982: Die Vorgeburtlichkeit des Menschen - „Entwurf einer Biologie der Freiheit“ heißt auch das 2018 erschienene Buch von Bernd Rosslenbroich. Hier wird das Prinzip der zunehmenden Autonomie innerhalb der Evolution weiter verfolgt und umfassend bearbeitet.
- 24 Rudolf Steiner: Vortrag 1. 5. 1920 in GA 201

gesamte Lebensentwicklung als eine solche heraus, die von der Fähigkeit zum Menschlichen, zu einer Physiologie der Freiheit, durchzogen war. Nicht erst nach dem Schimpansen beginnt der Mensch, sondern viel eher. Die Evolution ist eine Evolution zur Freiheit gewesen, sie ist immer schon exakt in diesem Sinne menschliche Evolution gewesen.“²⁵

Ein solches Motiv der Unabhängigkeit und Verinnerlichung zeigt sich zum Beispiel in der Embryonalentwicklung. Im Laufe der Wirbeltierentwicklung wird der Embryo zunehmend von schützenden Hüllen umgeben. Dieser in Abbildung 10 veranschaulichte Zusammenhang lässt sich als Gesetzmäßigkeit formulieren: „**Je höher ein Wesen in der Evolution steht, desto gründlicher und länger ist**

es während seiner ersten Entwicklung der unvermittelten Einwirkung der Umwelteinflüsse entzogen. Je eher es denselben ausgesetzt ist, desto eher wird es zwar funktionstüchtig, verbleibt aber auf einer um so niedrigeren Evolutionsstufe.“²⁶

Besonders beim Menschen setzt sich dies fort in einem Zeitraum der geschützten Kindheit und Jugend.²⁷ Im Ideal dient die Schulbildung nicht der Anpassung an die Arbeitswelt, sondern bietet die Möglichkeit einer individuellen Entfaltung der Persönlichkeit. Daher ist auch Erziehung zur Freiheit das Ideal der Waldorfpädagogik.

Fragen wir uns: welches sind die wesentlichen Schritte der Wirbeltierentwicklung? Immer ist sie verbunden mit zunehmender Autonomie: ▶

25 W. Schad 1982

26 W. Schad 1982

27 Hervorragend ist dieses Thema im Vergleich mit Affen und frühen Menschenformen ausgearbeitet bei Friedrich A. Kipp: Die Evolution des Menschen im Hinblick auf seine lange Jugendzeit; Vlg. Fr. Geistesleben, Stuttgart 1980

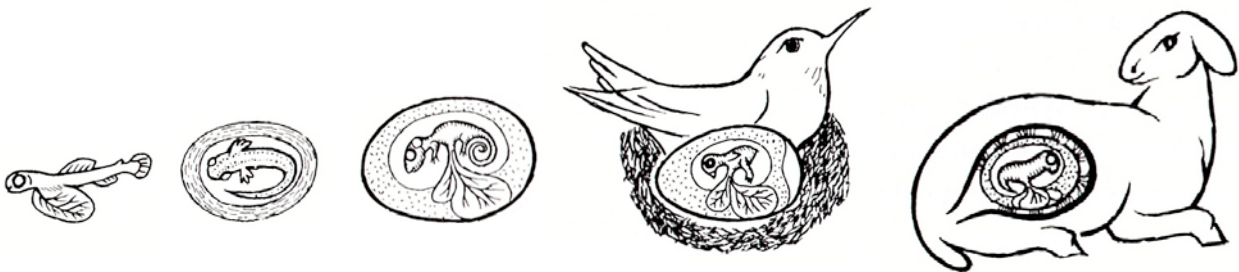


Abb. 10: Hüllenbildung in der Embryonalentwicklung. In der aufsteigenden Wirbeltierreihe vollzieht sich die Leibesbildung in immer eigenständigeren Hüllen. Dieser evolutive Vorgang kulminiert beim Menschen in den das Kind vor und nach der Geburt tragenden Kulturhüllen. Von links: frisch geschlüpfte Forelle mit Dottersack, Molchlarve in der Gallerthülle, Eidechsenembryo, Kolibri, Schaf. Entnommen aus W. Schad 1982, verändert.

Die Fische sind mit der Kiemenatmung noch abhängig vom Sauerstoffgehalt des Wassers, mit einfachen Lungen wird bei den Amphibien die Atmung verinnerlicht. Sie sind aber noch abhängig von der Feuchtigkeit der Umgebung. Die Reptilien haben einen eigenständigen Wasserhaushalt und können in trockene Lebensräume vordringen. Die Vögel und Säugetiere haben einen eigenen Wärmehaushalt.

Beim Menschen wird dieses Motiv der Autonomie

– wie oben schon angesprochen – in vielfältiger Weise sichtbar. Mit dem aufrechten Gang wird der Mensch frei von den Bedingungen der irdischen Umgebung und den damit festgelegten Handlungsimpulsen. Auch in der Kulturentwicklung prägt es sich aus: Aus Jägern und Sammlern werden Hirten und Ackerbauer, mit den entsprechenden Konsequenzen für die Ernährung. Auch dadurch werden Umweltbedingungen verinnerlicht bzw. selbst gestaltet.

Resümee

Einleitend wurde die Frage gestellt, ob die Evolution ohne den Menschen richtig gedacht werden kann, zumal in Charles Darwins Entwicklungstheorie von 1859 der Mensch nicht mit einbezogen war. Demgegenüber ist bei Karl Snell der Mensch – gedacht als geistige Realität, die in der Natur wirkt – die treibende Kraft der Entwicklung. Wesentlich ist seine Unterscheidung zwischen Höherentwicklung zu einem vernunftbegabten Wesen und der Anpassung und Spezialisierung, die zur Vielfalt des tierischen Lebens führt.

Wir haben gesehen, dass im Evolutionsgeschehen übergeordnete Prinzipien wirksam werden. Dabei ist der Mensch nicht mehr ein zufälliger Zweig am Baum des Lebens, sondern das A und O der Entwicklung, wie Karl Snell es formuliert hat. Er gibt der Evolution erst ihren Sinn. Und doch ist es nicht ein festes Ziel, auf das die Evolution im

teleologischen Sinne hinsteuert, denn die weitere Entwicklung ist in die Freiheit des Menschen gestellt.

Höherentwicklung ist tatsächlich charakterisiert durch menschliche Qualitäten. Ein Motiv ist die zunehmende Autonomie (Schad 1982, 2017, Rosslenbroich 2018), die sich immer mehr durchsetzt, angefangen mit dem einzelligen Leben, das sich durch eine Zellwand von der Umgebung abgrenzt. Im schöpferischen Handeln aus menschlicher Freiheit findet sie ihren Höhepunkt.

Über die Entwicklung, die nach dem Konzept von Karl Snell vom Grundstamm abzweigt und die Vielfalt der tierischen Formen hervorbringt, wurde bisher nicht gesprochen, nur dass mit zunehmender Spezialisierung die Entwicklungsmöglichkeiten stärker eingegrenzt werden.

So hatten die Saurier des Erdmittelalters nicht mehr die Möglichkeit, sich an veränderte Umweltbedingungen anzupassen. Und von den Säugetieren des Tertiärs sind besonders die monströsen Extremformen wieder ausgestorben, wahrscheinlich weil sie in dem zunehmend kühleren Klima nicht mehr geeignet waren im „Kampf ums Dasein“. Denn selbstverständlich müssen die Organe zweckmäßig gebildet sein für eine bestimmte Lebensweise und die äußeren Bedingungen. – Nur ist die Frage, ob die Zweckmäßigkeit ausreicht, um die Formenvielfalt der Natur zu erklären.

Wenn man beispielsweise fragt, warum haben die Kühe Hörner, dann ist die Antwort im darwinistischen Sinne: Die Rinder nutzen die Hörner, um sich zu verteidigen. Und deshalb habe sich diese Eigenschaft durch natürliche Selektion durchgesetzt. Nun kann man sagen, im Stall ist diese Eigenschaft nicht mehr nützlich, weil der Mensch oder andere Tiere verletzt werden können. Also scheint es doch richtig, die Hörner bei den Jungtieren wegzubrennen oder noch besser hornlose Kühe zu züchten.

Anders ist es aber, wenn wir nicht nur auf die Nützlichkeit schauen, sondern auf den eigentlichen Sinn der Hörner. Goethe hat schon gezeigt, dass in der belebten Natur die einzelnen Phänomene eigentlich nur aus einem übergeordneten Zusammenhang verständlich werden:

*„...Denn so hat kein Tier,
dem sämtliche Zähne den obern
Kiefer umzäunen,
ein Horn auf seiner Stirne getragen,
Und daher ist den Löwen gehört
der ewigen Mutter
Ganz unmöglich zu bilden
und böte sie alle Gewalt auf;
Denn sie hat nicht Masse genug ...“²⁸*

Das heißt also, die Mutter Natur kann nicht beliebig alle möglichen nützlichen Merkmale kombinieren, wie es die Züchter so gerne tun, um bei einem „Nutztier“ den größten Gewinn zu erzielen.

Unter den Huftieren hat das relativ sinneswache Pferd starke Schneidezähne, aber keine Hörner. Das stoffwechselkräftige Rind hat für die Verdauung zusätzliche Mägen, besonders den Pansen. Dem entsprechen am Kopf die Betonung der Backenzähne und das Fehlen der Schneide- und Eckzähne im Oberkiefer. Die Stoffwechselaktivität wird bis nach vorne in den Kopf geschoben und bildet die stark durchbluteten Hörner. Enthornete Kühe haben als Ersatz einen Stirnwulst, ein lockeres gut durchblutetes Knochengewebe über der Stirn.

Auch wenn es richtig ist, dass die Kühe ihre Hörner nutzen, um sich zu verteidigen, haben sie eigentlich diese Hörner, weil sie sehr stoffwechselkräftige Tiere sind. Die Gestalt des Tieres²⁹ ist immer ▶

28 aus: Johann Wolfgang Goethe: Metamorphose der Tiere, Gedichte (Ausgabe letzter Hand. 1827)

29 und der Pflanze in gleicher Weise

eine Ganzheit und nicht eine Summe zusammengefügter Merkmale. Horntragende Löwen oder horntragende Eichhörnchen sind eben nicht möglich. Und andererseits, wenn ein pferdeartiges Tier – ein Unpaarhufer – sehr stoffwechselkräftig wird, dann verkümmern die oberen Schneidezähne und es wächst ein Horn auf der Nase – gemeint ist das Nashorn.

Man sieht, es gibt in der lebendigen Welt eigene Gesetzmäßigkeiten. Und es ist erstaunlich, wie das Gestaltungsprinzip des Menschen überall wieder durchscheint. So gibt es 3 Hauptgruppen bei den Säugetieren: Nagetiere, Raubtiere und Huftiere. Dies entspricht der Dreigliedrigkeit des menschlichen Leibes: Nerven-Sinnes-System, rhythmisches System mit Atmung, Herz und Kreislauf, und Stoffwechsel-Gliedmaßen-System, die Beweglichkeit nach außen und der Antrieb nach innen. Entsprechend gibt es die sinneswachen Nagetiere (Schneidezähne betont), die spontan und kurzfristig aktiven Raubtiere (Eckzähne betont) mit entsprechend leistungsfähiger Atmung und leistungsfähigem Kreislauf, und eben die mehr stoffwechselaktiven Huftiere (Backenzähne betont) mit entsprechend kräftiger Verdauung.³⁰

Bis ins Detail lässt sich dieses Prinzip der

Dreigliederung weiter verfolgen, am offensichtlichsten bei den Huftieren mit pferdeartigen, schweineartigen und rinderartigen Tieren. In der Gestaltbildung der Säugetiere herrscht also eine sinnvolle, überschaubare Ordnung. Beliebige Mutationen in jede Richtung würden ein anderes Bild ergeben.

Ein Einwand ist berechtigt bei der inzwischen erfolgreichen Züchtung hornloser Kühe: Es gibt doch auch hornlose Rinderrassen, warum sollen wir das „genetische Material“ dieser Tiere nicht nutzen? Interessant ist dabei, dass die Hornlosigkeit typisch ist für das kühlere Klima im Norden. Wenn wir nach Süden gehen, werden die Hörner bei den afrikanischen Rassen immer mächtiger. Das Klima, die Sonneneinstrahlung, spielt offensichtlich auch eine Rolle bei der Gestaltbildung.³¹ Es ist vielleicht akzeptabel, hornlose Rassen (z.B. Angus) hier in Mitteleuropa als Fleischrinder zu nutzen. Etwas anderes ist es, einer Milchkuh die Hörner zu nehmen, die zum Wesen des Tieres notwendig dazugehören. Dass die Qualität der Milch darunter leidet, ist zu erwarten.³²

Eine wesensgemäße Tierhaltung ist heute eine selbstverständliche Forderung, denn man kann miterleben, dass es einem Käfighuhn nicht gut geht.

30 Wolfgang Schad: Säugetiere und Mensch, Vlg. Freies Geistesleben, Stuttgart 1971, bzw. Säugetiere und Mensch - Ihre Gestaltbiologie in Raum und Zeit (2 Bände), Stuttgart 2012

31 Die darwinistische Erklärungen ist: das Horn dient zum Wärmeaustausch, zur Regulation der Körpertemperatur.

32 Bildschaffende Untersuchungsmethoden haben das bestätigt, siehe: <https://egg-news.at/wp-content/uploads/2016/09/Hornmilch.pdf> und <https://www.demeter.de/kuehe-haben-hoerner> und http://www.lebendigeerde.de/fileadmin/alte_hefte/Ausgaben/forschung_2005-06.html

Schon etwas schwieriger, aber doch möglich ist es, den Mangel einer hornlosen Kuh mitzuerleben.

Ein solches Empfinden beim Anblick einer Herde hornloser Kühe auf der Weide kann zumindest die Frage nach der Gestaltbildung wachrufen. Es geht aber dann darum, die oben angedeuteten Gesetzmäßigkeiten weiter zu vertiefen, um daraus auch Kriterien für die Züchtung zu gewinnen.

Je mehr es gelingt, mit dem Blick Goethes auf die Natur zu schauen, umso mehr entdecken wir überall solche Zusammenhänge der Gestaltbildung bei Tieren und Pflanzen. Ziel einer „goetheanistischen“ Wissenschaft ist es, Gestaltbildung zurückzuführen auf die im Lebendigen wirksamen Kräfte. So wie wir bei einer Fußspur im Sand sicher sind, dass hier Kräfte wirksam waren, die die Spur hervorgerufen

haben, so ist es auch gerechtfertigt nach den Kräften zu fragen, die im Lebenszusammenhang wirken und die Gestalten hervorbringen. Auf diesem Weg zeigt sich: das Leben ist zwischen der unbelebten und der seelischen Welt ein eigener Bereich der Wirklichkeit mit eigenen Gesetzen. Diese sind wirksam im Großen wie im Kleinen, vom Detail der Hornbildung bis zur Evolution, die den Menschen hervorbringt.

Für eine solche Wissenschaft vom Lebendigen hat Goethe den Weg gewiesen. Rudolf Steiner hat sie bei der Herausgabe von Goethes naturwissenschaftlichen Schriften neu impulsiert und neu begründet.³³ So darf man hoffen, dass der alte Aberglaube, Leben sei nur ein komplizierter molekularer Mechanismus, doch noch überwunden wird.

Nachwort

Es soll nicht verschwiegen werden, dass auch die molekularbiologische Forschung zu ganz neuen Vorstellungen kommt. Das alte Dogma der Molekulargenetik, dass alle Lebenserscheinungen nur gesteuert werden durch die vorhandene Erbsubstanz, die DNA im Zellkern, wird immer mehr überwunden. Nach der Entschlüsselung der chemischen Struktur der DNA³⁴ und des genetischen Codes³⁵, war das Bild eine Art Einbahnstraße von der DNA über die

Messenger-RNA bis zum fertigen Protein und den entsprechenden sichtbaren Eigenschaften. Dies ist nur noch die halbe Wahrheit; viel wesentlicher sind die übergeordneten regulatorischen Funktionen. Beim Menschen wird nur ein sehr kleiner Teil der DNA in Eiweiß übersetzt. Etwa 98 % ist so genannte nicht-kodierende DNA, deren Bedeutung erst zum Teil erforscht wurde. Ein Teil davon wird in RNA übersetzt, eine Fülle von RNA-Typen, die ▶

33 Rudolf Steiner, 1884-1897: Einleitungen zu Goethes naturwissenschaftlichen Schriften, GA 1, Rudolf Steiner Vlg., Dornach 1987

34 die DNA-Doppelhelix, Watson und Crick, 1953

35 Nirenberg und Matthaei, 1961 bis 1965

Grundlage sind für die unterschiedlichsten Funktionen bei der Regulation des Zellstoffwechsels.

Jedes Organ und jeder Zelltyp hat die gleichen Erbanlagen. Aber wie diese genutzt werden, ist im Organismus sinnvoll geordnet. Die Epigenetik beschreibt, wie innerhalb der Entwicklung eines Organismus das Erbgut jedes Zelltyps unterschiedlich verändert wird, so dass nur ein Teil aktiviert ist und verwendet werden kann. Wie die Gestalt gebildet wird, und welche Funktionen mehr oder weniger stark ausgeprägt werden, wird auch beeinflusst durch die äußeren Lebensumstände, in der sich ein Organismus entwickelt. Es werden nun immer mehr Beispiele bekannt, dass das Ergebnis dieser Entwicklung, der sogenannte Phänotyp, (also die Vorgaben, wie das Erbgut verwendet wird) auch weitergegeben werden kann an die nächste Generation. Und es werden die molekulargenetischen Grundlagen dieser Vererbung erforscht. Auch beim Menschen gibt es Untersuchungen, dass bestimmte Lebensbedingungen (z.B. durch Kriegszeit) Folgen für die gesundheitliche Konstitution der Nachkommen haben.³⁶

Inzwischen muss man zugestehen, dass der Gedanke von Lamarck zur Erbllichkeit erworbener Eigenschaften wohl doch eine Berechtigung hat.

Auch wird diskutiert, dass nicht nur Mutationen zur genetischen Variation beitragen. Bei Bakterien sind die Artgrenzen weniger scharf. Es gibt horizontalen Gentransfer, also auch einen Genfluss zwischen verschiedenen Arten (bekannt ist dies zum Beispiel im Krankenhaus bei der Entstehung antibiotikaresistenter Keime). Noch beweglicher im genetischen Sinne sind die Viren. Manchmal gelingt es nicht, Impfstoffe herzustellen, weil sich das Virus ständig verändert. Aber Virusinfektionen sind nicht nur krankmachend. Viele Viren integrieren sich in die Erbsubstanz anderer Organismen, ohne dass dies bemerkbar wird – oder nur in Extremsituationen wird eine Krankheit virulent.

Auch beim Menschen scheint ein Teil der DNA von Viren abzustammen. Es wird angenommen, dass auch dadurch neue Impulse für die Vererbung entstehen können, nicht im Sinne von genetisch fixierten Eigenschaften, sondern mehr im Sinne von schöpferischem Chaos, dass je nach Lebenssituation von dem jeweiligen Organismus unterschiedlich ergriffen werden kann.³⁷

In der Vererbungswissenschaft ist also manches im Umbruch. Und dies erlaubt, die Evolution immer wieder neu zu denken.

Bertold Heyden

-
- 36 Was hier nur angedeutet wird von der epigenetischen Forschung, wurde gut recherchiert und kommentiert von Johannes Wirz (Naturwissenschaftliche Sektion am Goetheanum, Dornach). Empfehlenswerte Beiträge finden Sie im Literaturverzeichnis: Wirz (und Richter) 2008, 2015 und 2019.
- 37 Thomas Hardtmuth (2019): Die Rolle der Viren in Evolution und Medizin – Versuch einer systemischen Perspektive. Jahrbuch für Goetheanismus 2019, Niefern-Öschelbronn

Weiterführende Literatur:

MADELAINE BÖHME, N. SPASSOV, J. FUSS ET AL.: *A new Miocene ape and locomotion in the ancestor of great apes and humans*. Nature 575, 489–493, 2019

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE: *Metamorphose der Tiere, Gedichte*. Ausgabe letzter Hand. 1827

THOMAS HARDTMUT: *Die Rolle der Viren in Evolution und Medizin – Versuch einer systemischen Perspektive*. Jahrbuch für Goetheanismus 2019, Niefen-Öschelbronn

JOHANNES HEMLEBEN (1964): *Ernst Haeckel in Selbstzeugnissen und Bilddokumente*. Rowohlt Taschenbuch Verlag

DONALD JOHANSON UND EDGAR BLAKE: *Lucy und ihre Kinder*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg - Berlin, 1998

FRIEDRICH A. KIPP: *Die Evolution des Menschen im Hinblick auf seine lange Jugendzeit*. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1980

BERND ROSSLERBROICH: *Entwurf einer Biologie der Freiheit – Die Frage der Autonomie in der Evolution*. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 2018

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

WOLFGANG SCHAD: *Gestaltmotive der fossilen Menschenforme*. Goetheanistische Naturwissenschaft, Bd.4: Anthropologie, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart 1985

WOLFGANG SCHAD: *Der Darwinismus im Rückblick und Vorblick.*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart 2017

OTTO H. SCHINDEWOLF: *Phylogenie und Anthropologie aus paläontologischer Sicht*. H.-G. Gadamer und P. Vogler (Hrsg.): Neue Anthropologie, Bd. 1, G. Thieme Verlag, Stuttgart 1972

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

RUDOLF STEINER: *Einleitungen zu Goethes naturwissenschaftlichen Schriften*. GA 1, Rudolf Steiner Verlag, Dornach 1987

RUDOLF STEINER: *Vorträge in Nürnberg 1908, in GA 104: Die Apokalypse des Johannes*. Rudolf Steiner Verlag, Dornach 1985

RUDOLF STEINER: *Vorträge in Dornach 1920, in GA 201: Entsprechungen zwischen Mikrokosmos und Makrokosmos*. Rudolf Steiner Verlag, Dornach 1987

VOLKER STORCH, U. WELSCH, M. WINK: *Evolutionssystembiologie*. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin u. Heidelberg 2013

JOHANNES WIRZ: *Nicht Baukasten, sondern Netzwerk – die Idee des Organismus in Genetik und Epigenetik*. Elemente der Naturwissenschaft 88, S. 5-21, 2008

JOHANNES WIRZ UND RUTH RICHTER: *Als die Fische gehen lernten*. Elemente der Naturwissenschaft 103, S. 116-119, 2015

JOHANNES WIRZ UND RUTH RICHTER: *Epigenetik und epigenetische Vererbung*. Zimmermann, Ylva-Maria, Wallmann, Reinhard (Hrsg.): Biologie in der Waldorfschule. S. 444–464. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 2019

JOHANNES WIRZ: *Haeckel, Steiner und die Epigenetik*. Das Goetheanum 24, S. 14, 2019

Sämann

*Der große Sämann,
ungerufen,
blies einen Atem von Blumensamen über mich hin
und streute eine Saat
von Kornblumen und rotem Mohn
in meine Weizenfelder.
Das leuchtende Unkraut,
mächtiger Sämann,
wie trenn ich es je
von den Ähren,
ohne die Felder
zu roden?*

Hilde Domin

demeter

Voelkel
Die Naturkostsafterei

Feldfrischer Gemüse-Genuss aus samenfesten Sorten

Mit den samenfesten Gemüsesäften von Voelkel kommt neben einer einzigartigen Geschmacksvielfalt und Qualität auch der Genuss von Freiheit auf den Tisch. Denn samenfeste Gemüsesorten sind im Gegensatz zu weltweit vorrangig kultivierten Hybriden nachbaufähig und erhalten die Unabhängigkeit von monopolbildenden Konzernen wie Bayer, Syngenta, Pioneer und Co. Das Saatgut für den Anbau wird von LandwirtInnen mit jeder Pflanzengeneration selbst erzeugt und muss nicht jedes Jahr neu gekauft werden.

Es kann durch traditionelle Verfahren weiterentwickelt und beispielsweise an den Standort angepasst werden. So entsteht die natürliche Sortenvielfalt unserer Nutzpflanzen für die Zukunft.

*Samenfestes Saatgut
für nachbaufähiges Gemüse:*



1



2

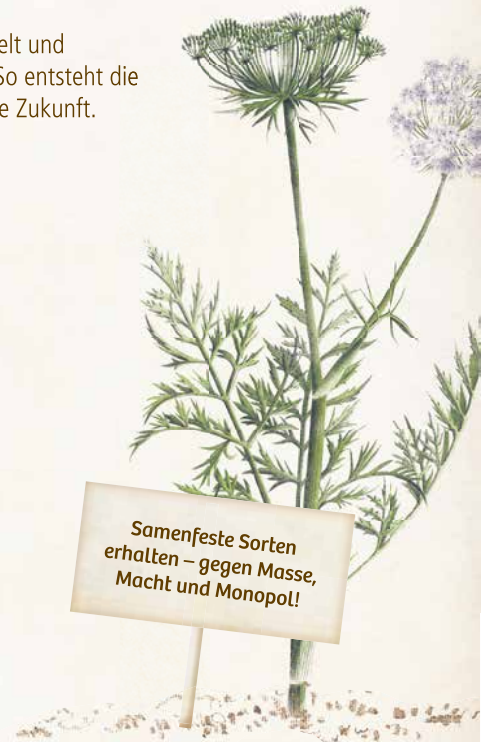


3a



3b

- 1 Nachbaufähige Möhre Solvita
- 2 Möhrenblüte
- 3a Querschnitt Möhrensamen
- 3b Längsschnitt Möhrensamen



**Samenfeste Sorten
erhalten – gegen Masse,
Macht und Monopol!**

NATURATA und **KAUF**
Deine Bio-Märkte am Bodensee

Unser Regionalprojekt!

Pro Packung an das Kasperling-Label **3 Cent**

NATURATA ÜBERLINGEN Regoldshäuserstr. 21 88662 Überlingen	KAUF BY NATURATA in Überlingen Marktsstrasse 1 / Aufkircherstr. 91	KAUF BY NATURATA in Meersburg Vorburggasse 5	KAUF BY NATURATA in Immenstaad Bachstrasse 7
--	---	---	---

demeter
Goldritter
Weizenmehl
Typ 550
Eine Selbstkontrolle des Kasperling-Instituts
München (KSP) www.kasperling.de
2,5 kg
PESTALOZZI
Lebensmittel

bio sozial regional

Der landwirtschaftliche Betrieb Pestalozzi Erlenhof und die Pestalozzi Bäckerei im Pestalozzi Kinder- und Jugenddorf sind Partner des Regionalsortenprojekts am Bodensee.

- ♥ Biologisch-dynamische Landwirtschaft seit über 70 Jahren, begründet durch Adalbert Graf von Keyserlingk
- ♥ Anbau von Brotgetreide auf dem Pestalozzi Erlenhof und Verarbeitung in der Pestalozzi Bäckerei
- ♥ Pestalozzi Erlenhof und Pestalozzi Bäckerei sind Ausbildungsbetriebe für Jugendliche mit Förderbedarf

www.pestalozzi-lebensmittel.de

Pestalozzi Lebensmittel
Pestalozzi Kinder- und Jugenddorf
78333 Stockach-Wahlwies

PESTALOZZI
Lebensmittel

Oscorna

Lassen Sie uns
Ihr **GEHEIMNIS**
sein ...

Oscorna
BodenAktivator

Oscorna
Rasenflor
Rasendünger

Oscorna
Anemal
Gartendünger

Getreideprodukte aus dem vollen Korn



**ERDMANN
HAUSER**

...aus gutem Grund!

Mit großer Freude unterstützt die ErdmannHAUSER Getreideprodukte GmbH die unabhängige Saatgutforschung des Keyserlingk-Institutes.

Als Verarbeitungspartner der Bauern wurde ErdmannHAUSER 1989 gegründet, um die Qualitätsziele der biologisch-dynamischen Landwirtschaft konsequent fortzuführen. Das Saatgut für das Getreide unserer Bauern beruht auf alten Sorten aus biologisch-dynamischer Züchtung. So wird nachbaufähiges Saatgut als Kulturgut für den Menschen erhalten und zu einem Nahrungsmittel, das ihn in seiner gesamten Entwicklung unterstützen kann.

In den ErdmannHAUSER Manufakturbereichen Mühle, Bäckerei, Getreideaufschluss, Abpackung und Salzbereitung wird traditionell handwerklich gearbeitet. Das Sortiment umfasst die Getreideaufschluss-Produkte Bulgur, Grieß und TAU, salzige und süße Gebäcke sowie die Lichtwurz-Salze in Natur und mit Kräutern & Blüten.

ErdmannHAUSER Getreideprodukte GmbH

Robert-Bosch-Straße 17 · D-71729 Erdmannhausen
Telefon: 07144/89640 · Telefax: 07144/896428
www.erdmannhauser.de · info@erdmannhauser.de

GEMEINSAM HANDELN FÜR DIE ARTENVIELFALT

BODAN versorgt Naturkostläden bevorzugt mit samenfesten Sorten
und Gemüse aus Bio-Züchtung mit dem Qualitätssiegel „bioverita“

→ WWW.BODAN.DE



einkaufen mit Mehrwert

*Ihr Bio-Fachgeschäft
in Markdorf*



88677 Markdorf Marktstraße 5 Thomas Waldraff 07544/913551



Nährende Kinder-Pflegeöle in höchster Bio-Qualität
*mit rhythmisiertem Mistelextrakt aktivieren, harmonisieren
 und bilden eine schützende Hülle.*

**Belebendes
 Kinder-Pflegeöl Calendula**
 Der sonnige Duft von Orangen, Rosengeranie und Ringelblumen macht fröhlich und vertreibt Müdigkeit. Rhythmisierter Apfelmisteleextrakt, kombiniert mit reinem Bio-Olivenöl, wirkt harmonisierend, bildet eine schützende Hülle und hilft dem Kind, bei sich selbst zu sein.

Anwendung: Morgens, vor Kindergarten, Schule oder Krippe, tut eine sanfte Einreibung von Bauch, Rücken oder Füßen mit dem Kinder-Pflegeöl Calendula gut.



**Beruhigendes
 Kinder-Pflegeöl Lavendel**
 Der Duft der Lavendelblüten löst Anspannungen. Melisse unterstützt die beruhigende Wirkung und erleichtert das Einschlafen. Rhythmisierter Apfelmisteleextrakt, kombiniert mit reinem Bio-Olivenöl, wirkt harmonisierend, bildet eine schützende Hülle und hilft dem Kind, bei sich selbst zu sein.

Anwendung: Abends vor dem Schlafengehen entspannt eine sanfte Bauch-, Rücken- oder Fußmassage.

Informationen zur Behandlung im Fluidischen Oszillator sowie zur Qualität der neuen Mistelprodukte finden Sie auf unserer Website

www.sonett.eu/mistelform

Sonett GmbH, Mistelweg 1, 88693 Deggenhausen
 Erhältlich im Sonett-Onlineshop und im Naturkostfachhandel.

SaatGut

A stylized sunburst graphic consisting of several thin lines radiating from a central point, positioned below the 'SaatGut' 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