



# *Saatgut*

*J. und C. Graf Keyserlingk-Institut*

*Mitteilungen aus der Arbeit*

*Heft Nr. 23*

*November 2010*





## *geplante Termine 2011*

*ein LEONARDO DA VINCI - Projekt  
in Zusammenarbeit mit dem Réseau Semences Paysannes:*

*Freitag bis Sonntag, 24. bis 26 Juni*

*Vortrag, Seminar und Demonstration am Feld  
zum Thema:*

*Hofsortenentwicklung und regionale Züchtung*

*Sonntag, 10. Juli, 10 Uhr*

*Hof Hermannsberg und Lichthof*

*Besichtigung der Weizen- und Dasypyrum-Versuche*

*Sonntag, 10. Juli, 14.30 Uhr*

*Rimpertsweiler Hof*

*Mitgliederversammlung*

*des Vereins zur Förderung der Saatgutforschung*

*im biologisch-dynamischen Landbau e.V.*

*Die jährliche Saatgut-Tagung der Zukunftstiftung Landwirtschaft  
findet diesmal im Sommer statt:*

*2. Juli am Dottenfelderhof, Bad Vilbel*

## LIEBE LESER DER MITTEILUNGEN, LIEBE FREUNDE UND FÖRDERER DER ARBEIT DES KEYSERLINGK-INSTITUTES,

jetzt fällt – Ende November – der erste Schnee, und wir hoffen, dass alle Saaten von Weizen, Roggen und dem Wildgetreide *Dasypyrum* den Winter gut überstehen.

Wir freuen uns, dass das neue Mitteilungsheft nun fertig ist und wir Ihnen auf diesem Wege wieder etwas ausführlichere Berichte aus unserer Arbeit schicken können.

Ein zentrales Anliegen am Keyserlingk-Institut ist die Erhaltung und Weiterentwicklung von Hofsorten. Auch die Weizen-Regionalsorten, die zur Zeit am Bodensee und auf der Schwäbischen Alb angebaut werden, sind durch Auslese aus einer Hofsorte vom Lichthof entstanden. Diese Hofsorte hat sich nun an einem anderen Standort noch mal als genetische Ressource bewährt: Lesen Sie dazu den Bericht von Heinz-Peter Bochroeder aus Düren. Auch als Landwirt kann man erfolgreiche Züchtungsarbeit leisten!

Das letzte Mitteilungsheft war ganz dem Thema „Wildgetreide *Dasypyrum villosum*“ gewidmet. Hier wird dies noch ergänzt durch den Bericht über einen Sortenversuch, der uns im Sommer 2009 sehr schön die Vielfalt und Variationsbreite dieser Gräserart vorführte. Die Erntemethode macht weiter Fortschritte, aber das Entspelzen größerer Erntemengen ist noch nicht gelöst. Es wird nötig sein, dafür eine geeignete Maschine zu bauen.

Schon lange beschäftigt uns die Frage nach der

Bedeutung der Grannen\*, der langen, borstigen Auswüchse der Spelzen, die Sie von Gerste und Roggen kennen. Bei heute üblichen Weizensorten sind sie nur selten zu finden. Um diese Bildung besser zu verstehen, wurde ein Binocular zu Hilfe genommen, um das Grannenwachstum ausgehend von der millimetergroßen, zarten Ährenanlage zu studieren. Gestalt und Wachstumsverlauf lassen Rückschlüsse auf die wirksamen Kräfte zu, die die Grannen hervorbringen - Kräfte die nach unserer Auffassung auch für die Nahrungsqualität eine Bedeutung haben.

Ein wichtiges Projekt wird im vorliegenden Heft nicht angesprochen: die Zusammenarbeit mit Landwirten und Bäckern im Regionalsortenprojekt. Bisher ist der Anbau unserer Sorten noch begrenzt auf die Bodenseeregion und eine Erzeugergemeinschaft auf der Schwäbischen Alb in Zusammenarbeit mit der Bäckerei ‚Becka Beck‘. Normalerweise gibt es bei der Ernte Überschüsse, und so haben wir uns bemüht – gefördert von PLENUM Baden-Württemberg – weitere Handelspartner zu gewinnen, die die Ernte aufnehmen. Das war alles auf einem guten Weg, bis dann im Sommer der Regen nicht aufhörte. Es gab Auswuchs bei Weizen, Roggen und Dinkel. Das heißt, dass das Korn schon auf der Ähre zu keimen beginnt. Enzyme, die die Stärke abbauen, werden aktiviert. Zum Backen ist das Getreide dann nicht mehr brauchbar. Im August, direkt nach der Ernte schien es so, dass wir auch für unsere Bäcker nicht

\* Das Grannenprojekt, Mitteilungen Keyserlingk-Institut Nr.21, 2007

genug haben. Inzwischen hoffen wir, dass es gerade noch ausreicht. Eine größere Erntemenge konnte durch scharfes Reinigen – so dass ein Teil der Auswuchskörner weggeblasen wird – in der Backqualität deutlich verbessert werden.

Die Ernte der eigenen Versuche wurde feucht, aber doch weitgehend ohne Auswuchsschäden eingebracht. Einige Tage war der Fußboden der Saatgutbaracke mit den vielen kleinen Säckchen bedeckt, die zum Trocknen ausgebreitet waren.

Die Vorboten im Frühling haben sich wieder bewahrheitet, denn der Austrieb der Eichen war ungewöhnlich früh, und es heißt: "Grünt die Esche vor der Eiche, hält der Sommer eine Bleiche - grünt die Eiche vor der Esche, hält der Sommer eine Wäsche." Allerdings, der sonnige Siebenschläfertag hat uns mit gut zwei Wochen Sommerwetter geholfen, die Dasyphymernte gerade noch trocken einzubringen.

Ausgerüstet für die Ernte waren wir gut. Denn im letzten Jahr konnten wir dank vielseitiger Unterstützung einen gut erhaltenen Parzellendrescher 'Hege 140' als Ersatz für eine ältere Maschine erwerben. So konnte die Ernte sortenrein gedroschen werden, und es war ein entspanntes Arbeiten mit einer Maschine, auf die man sich verlassen kann. Der gesamte Betrag für diese Anschaffung kam innerhalb eines Jahres durch Sonderspenden zusammen. Nochmals herzlichen Dank allen Spendern!

Von unserem Mitarbeiter-Team gibt es Folgendes zu berichten:

Nach dem Ausscheiden von Philipp Steffan im Sommer 2009 haben wir nun wieder einen neuen Mitarbeiter gefunden. Seit Mai dieses Jahres ist Udo Hennenkämper bei uns. Er kommt aus Witzhausen, wo er gerade sein Studium als Agraringenieur abgeschlossen hatte. Wir freuen uns, ihn als neuen Mitarbeiter für die Forschung und Getreidezüchtung im Institut willkommen zu heißen und hoffen auf eine gute und andauernde Zusammenarbeit.

Von August bis Oktober waren wir froh über die kräftige Unterstützung von zwei Praktikanten, Marlene Hinselmann und Konstantin Köhnke.

Im Winter ist U. Hennenkämper wieder in Witzhausen, um noch ein Master-Studium anzuschließen, so dass zur Zeit nur Martin Weber und Bertold Heyden in der Saatgutbaracke anzutreffen sind.

Auch im Verein gab es Veränderungen. Es gibt jetzt vier Vorstandsmitglieder: Michael Hertel, Eveline Jaenecke, Johannes Kopp und Brigitte Zulic.

Zum Schluss möchten wir noch einen Dank aussprechen. Denn unsere Arbeit wäre nicht denkbar ohne Anthroposophie und die Grundlagen der biologisch-dynamischen Landwirtschaft. Lesen Sie deshalb den Beitrag zu einem runden Geburtstag am Ende dieses Heftes !

Im Namen aller Konferenzmitglieder und Mitarbeiter am Institut

*Brigitte Zulic*

*Bertold Heyden*

## DER SÄEMANN

Durch die Nächte  
der irdischen Völker  
schreitet, im Antlitz  
Weltall-Weihe,  
langsam ein Säemann.

In weitem Schwunge  
wirft er die Runden  
goldener Körner  
über die dunklen  
Äcker der Menschheit.

Und aus den Schollen  
schießen Ähren  
goldfackelköpfig  
flammende Säulen  
Nachtsonnenfeuer.

Fern im Dunkel  
schwindet der Genius -  
der Völker Nächte  
mit goldenen Würfeln  
weiter durchsegnend.

*Christian Morgenstern*



Heinz-Peter Bochröder

## ENTWICKLUNG HOFEIGENER WEIZENSORTEN

Wer sich als Bauer bemüht, im Sinne des biologisch-dynamischen Landbaues tätig zu sein, steht irgendwann vor der Frage, ob er selbst sich um die zukünftige Entwicklung seiner Pflanzen kümmert, oder es anderen überlässt, Saatgut und Sorten zu erstellen, wie heute konventionell üblich. Eine gesunde Landwirtschaft aber bringt aus sich selbst heraus hervor, was sie für sich braucht, und wird dadurch zu einem selbstständigen Organismus, zu einer Art Individualität. Dieses biologisch-dynamische Leitbild erfordert, dass die wesentlichen Teile eines Hofes einerseits vorhanden sind – vor allem ein angemessener Viehbestand als eigenständige Düngergrundlage - und andererseits auf eigene Füße gestellt werden, durch

hofeigene Nachzucht der Tiere und Pflege des Saatgutes. Das sind gerade die ursprünglichen Tätigkeiten des Viehzüchters und Ackerbauern!

So gehandelt im Verbund mit Vielfalt würde dieses Stück Erde ein eigenes unverwechselbares Antlitz bekommen, als Ausdruck der jedem Ort innewohnenden schlummernden Möglichkeiten. Statt uniformierter Landschaften entstünden vielseitige Lebensräume mit besonderer, einmaliger Charakteristik.

In diesem Sinne entschlossen wir uns im Jahre 2002 unseren langjährig nachgebauten Weizen, die Schweizer Sorte *Probus*, nach neuen anbauwürdigen Formen durchzuschauen. Der



**Abb.1: Probust-Ähren**

Nachbau war innerhalb von 40 Jahren auf drei verschiedenen Standorten erfolgt: Hof Oswald, Schweiz; Lichthof, nördlicher Bodensee; und jetzt auf dem Neuen Hof, Düren im Rheinland. Probust, eine langstrohige Sorte mit unbegrannter, gefälliger Ähre, zeichnete sich durch gute, sichere Backqualität aus bei etwas weichem Kleber. Unbefriedigend waren der Ertrag sowie die Braunrost- und Stinkbrandanfälligkeit.

Im Verlauf der langen Nachbauzeit hatte die Sorte zwar an Einheitlichkeit eingebüßt, jedoch waren allerlei neue Formen aufgetreten, als sprächen sie: „Entdecke und prüfe mich!“ Genau genommen war es meine Frau, die diesen Ruf ver-

nahm. Eine besonders auffällige, begrannte Ähre, hoch hinaus ragend über den anderen mit einem fröhlicheren Grün als die übrigen wurde zum Auslöser. Es war an der Zeit etwas zu tun, und ich stürzte mich in das Abenteuer.

### Der Anfang

Getreu dem Motto: „viele Augen sehen mehr“ und „viele Hände - schnelles Ende“, lud ich für die anfängliche Felddauslese zahlreiche Helfer ein, denn es galt unter den Millionen Ähren genügend viele Abwandlungen zu finden. An einem schönen Sommertag streiften fast ein Dutzend Suchende durch den Weizenacker und schließlich waren Hunderte von Ähren gesammelt, die irgendwie anders aussahen. Abweichend vom ursprünglichen Probustyp (lockere, helle Ähre, unbegrannt) fanden sich neue Formen in allen Übergängen durch wechselnde Kombinationen folgender Merkmale: Farbe (strohgelb bis dunkelbraun), Begrannung (unbegrannt, gran-



**Abb.2 und 3:**  
**Vom Probus-Typ stark**  
**abweichende Formen**

konnte zumindest für die langstrohigen und braunfarbigen Exemplare nicht zutreffen (Abb. 2 und 3). Waren sie bedingt durch Fremdbestäubung, die der

nenspitzig, lang begrannt), Ährenlänge und Ährendichte (locker bis dicht, dickköpfig), Ährenspindel (fein, kräftig, biegsam, starr), Bespelzung (fein, grob, blättrig), Spelzenschluss (offen, geschlossen, dinkelähnlich), Bekörnung (wenige / viele Körner je Spindelstufe). Aus dieser Fülle las ich nochmals die vielversprechendsten Fruchtstände aus. Diese wurden in Gruppen ähnlicher Erscheinung sortiert und hieraus nochmals die erlesensten Typen als Eliten ausgewählt. Diese Einzelähren sowie die formähnlichen Gruppen bildeten die Grundlage für die folgende Aussaat, sofern ihre Körner schön genug waren.

Die angebotene Vielfalt war beeindruckend. Woher kam sie? Hatte der Lohnmähdscher sie mitgebracht? Das

Weizen auch als Selbstbefruchter gelegentlich durchführt? Oder hatten wirklich spontane Verwandlungen (Mutationen) stattgefunden? Wie auch immer, die Fülle war da. Wir brauchten „nur noch“ auszuwählen, entscheiden, was wir eigentlich wollten und wie das Ziel mit vertretbaren Mitteln zu erreichen wäre. Die Erfahrungen aus dem Ackerfutterbau lehrten uns, dass der Mischbau aus verschiedenen Arten und Sorten dem Einsorten/-artenanbau überlegen war. Ein solches Konzept auf den Weizen übertragen, hieß am Ende unserer Selektionsarbeit diejenigen Typen in einen Mischbau zusammenzuführen, die sich am besten ergänzten. Ziel war also nicht die eine beste Weizensorte für unseren Standort zu finden, sondern eine gewisse Anzahl von bedeutsamen Eigenschaften über verschiedene Sorten<sup>1</sup> im richtigen Verhältnis zu vereinen. Von einem vielfältigen Sortengemisch versprachen wir uns mehr, als zu glauben, man könne in einer Sorte alle wichtigen Eigenschaften perfekt vereinigen. Die Auswahl der zu bildenden Zuchtstämme fand also unter dem Gesichtspunkt statt: Welche besonderen, wertvollen Eigenschaften kann die Sorte für eine Mischung einbringen, ohne dabei selbst schwerwiegende Mängel

<sup>1</sup> Der Begriff (Hof-)Sorte umfasst hier nur die Eigenschaften unterscheidbar und einheitlich, ohne Prüfung und Anerkennung durch das Sortenamt zur Erlangung einer handelbaren, geschützten Sorte.

aufzuweisen?

### Nachschaффende Beobachtung

Wir vertrauten zunächst darauf, ohne Labormethoden, nur mit eigenen Sinnen nach Goethes Art zu beobachten. Dabei leitete uns der Gedanke, dass eine Pflanze, so wie sie sich der sinnlichen Wahrnehmung zeigt, als Ausdruck einer Gesamtsignatur zu verstehen ist. Im ganzen Wachsen, Blühen und Reifen kommt ihr Wesen für die Sinne zur Erscheinung. Dieses Wesen zu erkennen erfordert eine vollständige, hingebungsvolle Beobachtung, dabei die Pflanze innerlich nachschaffend, sie zeitlich-rhythmisch, gestaltlich, farblich nachbildend, sie gewissermaßen selbst schöpfend, selbst Pflanze werdend. Wir hatten es dem Weizen überlassen, sich zu wandeln. Nun waren wir aufgefordert, ihm nachzuwandeln durch nachschaffende Beobachtung! Dieses Üben machte uns fähig, die verschiedenen Spielarten des Weizens zu erkennen. Aus einer Gesamtschau heraus ließen sich einzelne Eigenschaften besser im Zusammenhang verstehen, um sie für eine spätere Auswahl beurteilen zu können.

Schließlich kam es darauf an, den Charakter einer Sorte zu erfassen: Wie gestaltet die Pflanze die Zeit? Welche Wachstumsphasen herrschen vor, welche sind beschleunigt, welche gedehnt? Worin besteht ihre Gestaltent-

wicklung? Welche Substanzen werden bevorzugt gebildet? Wozu werden die Stoffe verwendet? Wie beherrscht sie Umlagerungsprozesse (von Blatt zu Blatt, von der Blattrregion in die Fruchtregion)? Welcher Farbwechsel tritt auf? Die gesamte Pflanze entwickelt sich vom Keimen bis zum Reifen vor dem inneren Auge; ein lebendiges Bild der Pflanze entsteht, bei dem sich ihr Charakter offenbart.

Im Verlauf der Auswahl zeigte sich, dass für uns künstlerische Kriterien wie Proportionen, Harmonie, Schönheit, Wandlungsfähigkeit



**Abb.4:**

**Fächerartiges Aufspreizen** der Ährchen bei der Sorte *Rosé* ...

bedeutsam waren, neben den wichtigen agronomischen Eigenschaften wie Ertrag, Standfestigkeit, Gesundheit.

Ein Beispiel: Ein Zuchtstamm schaffte es in mehreren Jahren nicht, innerhalb der Ähre das oberste Endährchen mit Korn zu füllen. Die Spitze war weiß und taub. Diese Unfähigkeit, nicht bis in die Spitze hinein frucht-



**Abb.5:** ... oder unharmonisches 'Gedrängel'

bar zu sein, wurde Ausschlusskriterium, auch wenn die Sorte sonst z.B. einen guten Ertrag gehabt hätte. Diese Wesenseigenschaft störte mich, weil ich glaube, dass die unfruchtbare Ährenspitze ein äußeres Bild für einen inneren Mangel ist, die in einem späteren Nahrungsmittel als Schwäche im Menschen weiterwirkt. In der Spitze taub hat die Signatur: unvollständiger Abschluss, etwas nicht zu Ende bringen können, sich vorzeitig verausgaben, die Kräfte falsch einteilen.

Ein weiteres Beispiel: In einer Weizenähre sind die Körner sortentypisch verteilt, im Groben nach folgendem Muster: Jede Ähre gliedert sich in etwa 20 Etagen, sogenannte Ährchen; diese sind immer regelmäßig von Stufe zu Stufe die Seite wechselnd an der Ährenspindel angeordnet. Sie bilden in der Mitte einen Schwerpunkt mit bis zu 5 Körnern, und die Kornzahl nimmt dann gleitend zur Basis und Spitze hin ab. Auch auf jeder Spindelstufe – in jedem Ährchen – sind die Körner wieder wechselseitig ansteigend angeordnet, wobei sich die Spelzen mit dem Füllen der Körner in einer schräg aufgerichteten Ebene fächerartig aufspreizen (Abb.4). Diese rhythmisch-harmonisch gegliederte Raumordnung in der Fächerbildung gelingt nicht immer. Es kommt dann zu gedrängelten Formen, die geknäuelt und struppig erscheinen (siehe unteres Ährendrittel in Abb.5).

Auch diesen Zuchtstamm habe ich verworfen. Dieses Gedrängel, die Unfähigkeit, mehrere Körner harmonisch geordnet zu verteilen, deutete ich als Ungeduld, gestörten Rhythmus, chaotisches Durcheinander. Das Phänomen trat vor allem dann auf, wenn bei geringerer Saatstärke weniger Pflanzen je  $m^2$  wuchsen. Das heißt, die Sorte ist nicht flexibel genug, bessere Stand- raumbedingungen noch in harmonisches Wachstum z.B. in Form einer längeren, durchrhythmisierten

Ähre umzusetzen. Sie kann üppiges Nahrungsangebot nicht in regelmäßige Formen verwandeln. Sie ist mit der angebotenen Stofffülle überfordert, es kommt zu Stauung und Quetschung, weil die Form nicht mitwächst oder zu eng veranlagt ist. Eine solche Sorte als Brotgetreide verwendet, vermittelt vermutlich ungeordnete, wuchernde Kräfte.

Die Beispiele zeigen, worauf es mir ankommt. Die auszuwählenden Weizentypen sollen gefällig, wohlgeformt, durchrhythmisiert sein. Erwünscht ist auch ein gewisser Farbwandel ab der noch grünlichen Blüte bis zur Reife z.B. über leicht zitronengelb, orange, rosé, bis hin zu inkarnatroten Farbtönen. Ein Weizen, der vor der Reife nicht in schöner Weise umfärbt, sondern fahl, blass, grau, glanzlos erscheint, wie es heutige Sorten oft sind, deutet darauf hin, dass er die Substanzen nicht läutern kann. Er ist nicht fähig, im Spiel zwischen den Gegensätzen Licht und Finsternis (Stoff), Farbe als etwas Mittleres, Gesteigertes auszubilden. Die Schwere der Stoffe hat die Oberhand, das reifende Sommerlicht kann nicht genügend aufgenommen werden, um die Pflanzensubstanz selbst zum Leuchten zu bringen. Der Weizen entwickelt keine Strahlkraft, wirkt trüb und stumpf, wie blind gegenüber den äußeren Verhältnissen der sommerlichen Lichtesfülle. Woher kommt die auffallende Blässe heutiger

Menschen? Von einem farbenfrohen Weizen erwarte ich eine anregende Wirkung auf die Befindlichkeit des Menschen bis hinein in seine eigene Ausstrahlung.

## 5 Jahre Auslese und Vermehrung

Wie sind wir nun praktisch vorgegangen? Im Herbst 2002 waren sämtliche Aussaaten, sowohl die Eliteähren wie auch die zusammengefassten Gruppen in Einzelreihen von Hand ausgesät worden und zwar an Heiligabend und am 1. Weihnachtstag. Auch die Aussaat im Jahre 2003 gelang an Heiligabend. Von der Weihnachtssaat versprachen wir uns einen besonderen Einfluss auf Einheitlichkeit, Gesundheit und Qualität. Ab 2004 wurde der „Zuchtgarten“ durch Randsaaten mit Esparsette eingesäumt (siehe Kasten). Bis auf Ampfer wurde in den späteren Beetparzellen die Begleitflora stehen gelassen, die nach dem Striegeln übrig geblieben war. Einerseits wollten wir wissen, wie die Stämme mit dem Bei-

Rudolf Steiner empfiehlt bei Weizen Randbepflanzung mit Esparsette. Das Getreide selbst blüht nicht farbig. Die rosablühende Esparsette wirkt wie ausgleichend oder ergänzend, wobei der ährenartige Blütenstand gestaltlich dem Weizen ähnelt. Gerne gesellt sich ja zu Roggen die blauviolett blühende Wicke. Spiralig kreisendes Blühen verbindet sich mit dem aufstrebenden, zentrierten Getreidehalm, Farbigkeit hoch hinauftragend.



**Abb.6: Zuchtbeete**, 5-reihig, Reihenabstand 27.5 cm

kraut fertig wurden, andererseits kam oft ein schöner Blumenwuchs z.B. aus Klee und Schafgarbe zustande. Ab 2005 säten wir jeden Zuchtstamm auch mit halber Saatstärke (80 kg/ha) in 35m Langparzellen (Abb. 6).

2003 hatten wir aus den Typengruppen nochmals Eliteähren ausgewählt. Davon verschickten wir 56 Exemplare zur weiteren züchteri-

schen Bearbeitung zum Keyserlingk-Institut. Der selbstbehaltene Teil wurde in den kommenden Jahren von ursprünglich 38 Eliten immer mehr eingengt. Die erste Ernte der gut befundenen Favoriten hatten wir noch Ähre für Ähre von Hand ausgerieben, tagelang! Man fühlte gewissermaßen die Unterschiede. Diese Arbeit war der aufwändigste Teil im

gesamten Ausleseprozess. Jede Ähre ergab ein Kornhäufchen auf dem Tisch, pro Elite um die 100 Häufchen. Waren die Körner nicht schön genug oder ihr Anteil zu gering, wurde die Elite verworfen.

Die Ernte der meisten Eliten war erstaunlich einheitlich. Es handelte sich also um bereits stabile Formen. Die wenigen variierenden Stämme blieben auch im Nachbau uneinheitlich.

Nur formgefestigte Typen wurden schließlich weitergeführt. Ährenkranke, „schmutzige“ Stämme blieben auch auf der Strecke. Diese waren entweder kurz im Stroh oder hatten eine überdichte, blättrige Ähre.

Bei wachsender Vermehrungsfläche erforderte die Ernte bald professionelle Technik: zuerst ein stationärer Stiffendrescher eines luxemburgischen Kollegen, dann 2 Jahre der Parzellenmähdrescher der Landwirtschaftskammer. Weil auf diese Weise keine optimalen Erntetermine möglich waren, kauften wir schließlich selbst einen gebrauchten Parzellendrescher, den „Hamster“ aus der Ex-DDR.

Die wichtigsten Auslesekriterien waren:

1. Vortreffliche Ährengesundheit bis zur Ernte
2. Harmonischer Bau der Ähre
3. Schöne Körner (vollkörnig, glatt, geschlossene Bauchfurchen)
4. Ansprechender Farbwandel zur Abreife

5. Gute Unkrautunterdrückung (Blattschatten, längeres Stroh)

6. Kein extremes Lager, gute Halmstabilität

Da kein Typ alles Erwünschte gleichermaßen kann, muss entschieden werden, welche Mängel noch am ehesten zu dulden sind. Maßgebend ist das Ende: zur Ernte soll der Bestand einen schönen, gesunden Eindruck hinterlassen. Leichte Probleme zwischendurch, wie z.B. Blattkrankheiten, sind akzeptabel, wenn das Endergebnis zur Ernte befriedigt. Gewisse Dinge lassen sich eben schwer vereinigen, z.B. gute Unkrautdeckung und gesundes Blatt, oder kurzer Halm und gesunde Ähre. Ausreichende Unkrautunterdrückung setzt üppiges Blattwachstum voraus. Dadurch wird aber eine gewisse Stickigkeit im Bestand geschaffen. Das beschattete Unkraut kümmernd zwar, aber Blattpilze finden bessere Bedingungen. Wenn nach dem Schossen die Ähre selbst aber gesund bleibt, kann das bis zu einem gewissen Maß toleriert werden. Halmstabile Sorten wiederum neigen zu Ährenkrankheiten, weil der kurze, standfeste Halm die Ähre nicht genügend aus der pilzschwangeren Blattzone heraushebt. Lange Sorten bzw. blattreiche haben unten das Problem (Blattkrankheiten, Lager), kurze haben es oben (Ährenkrankheiten, stumpfe Farbe).

Nach 5 Jahren hatten wir schließlich genügend brauchbare Typen und auch ausreichend

Saatgut zur Verfügung, um nun auch ganze Felder bestellen zu können. Proteintests ab dem dritten Jahr hatten bereits gezeigt, dass die selektierten Weizenstämme eher eiweißreich waren mit tendenziell weichem Kleber. Auch bei uns bestätigte sich, dass der Klebergehalt mit längerem Stroh steigt und der Kleber weicher wird.

### Die Mischung macht's

Ab der Aussaat 2007 stellten wir dann eine Sortenmischung aus 6 verschiedenen Typen zusammen, die inzwischen alle einen Namen bekommen hatten. Bei der Wahl des Mischungsverhältnisses sollen die langstrohigen Typen die niedrigen nicht dominieren, damit immer noch genügend Licht die kürzeren Pflanzen erreicht. Außerdem muss der Anteil spätreifer Sorten begrenzt werden, um die Abreife des Gesamtbestandes nicht zu sehr zu verzögern.

**Rosso** bildet das Rückgrat der Mischung, je nach Standort mit 30 bis 50%. Als kürzeste Sorte bringt er Halmstabilität und festen Kleber, sowie glasiges, dunkles Korn. Der Halm kann rötlich werden, die Ähre ist sehr hell. Er hat hohe Fallzahlstabilität. Da alle anderen Sorten lageranfälliger und weicher im Kleber sind, hat Rosso einen hohen Mischanteil.

**Rosé** bildet den Gegenpol. Als längste Sorte sichert er die Backqualität mit dem höchsten



**Abb.7: Stralit,**  
eine begrannte Probus-Auslese

Klebergehalt aller Sorten. Er bildet wenige, aber kräftige, prächtige Halme mit großem Korn. Vor der Ernte besticht er durch schöne Orangetöne im oberen Halmabschnitt, seine Ähre ist leicht hellbraun.

**Stralit** hat eine hell begrannte Ähre mit sehr gleichmäßigen Spindelabständen und vermittelt besonders stark die Lichtkräfte. Auch das Korn ist hell.

**Schimmer** ist sehr feinspelzig. Sein Korn schimmert in der Reifephase durch die dün-

nen Innenspelzen hindurch. Im Ganzen ähnelt er dem alten Probus am meisten bei etwas früherer Reife und feinerem Grundcharakter. (Blau-) **Spitz** und **Glanz** packen das Korn hingegen dinkelähnlich mit festeren Spelzen ein. Sie haben von allen das glatteste Korn mit gut geschlossener Bauchfurche. Sie zeichnen sich beide durch üppigen Blattwuchs aus, helfen also in der Jugend, das Unkraut zu beschatten. Ihre starke vegetative Kraft verzögert allerdings die Reife. Glanz zeichnet sich noch durch besonders starke Bestockung aus.

*Rosso* und *Rosé* bilden in vielerlei Hinsicht die Pole. In Reinsaat würden sie einseitig wir-



Abb.8 und 9: die Auslesen *Schimmer* und *Spitz*

ken. Die anderen Sorten nehmen eine mittlere, ausgleichende Stellung ein. Auf den besseren, ertragskräftigen 80iger Lössböden wird *Rosso* mit 50 % eingesetzt. Für weniger wüchsige Standorte wird der Anteil von *Rosé* (Qualität) auf Kosten von *Rosso* (Standfestigkeit) erhöht. Auf diese Weise liefern die mittleren Böden immer noch qualitativ gute Ernten. Eine ertragsbetonte Mischung würde es hier schwer haben, noch ausreichende Backqualität zu erzielen. Ist starker Unkrautwuchs zu erwarten, wird der kürzere, blattärmere *Rosso* auch reduziert zugunsten blattreicher, langstrohiger Typen.

Versuchsweise säten wir noch folgende



Sorte	Reife	Stroh- länge	Standfe- stigkeit	Ertrag	Kleberfe- stigkeit	Kleber- menge	Unkrautun- terdrückung
<b>Rosé</b>	mittelspät	+++				+++	++
<b>Spitz</b>	spät	++	+	+		++	+++
<b>Glanz</b>	spät	++		+		++	+++
<b>Schimmer</b>	mittelfrüh	++				++	++
<b>Stralit</b>	mittelspät	+	+	+		++	+
<b>Rosso</b>	mittelfrüh		++	++	++	++	

**Tabelle 1: Eigenschaften der ausgelesenen Sorten**

Mischungen aus:

*Rosé/Rosso* (20% zu 80%) und *Rosé/Stralit* (20% zu 80%). Uns interessierte die Frage, ob der Mischbau die Qualität mehr anhebt, als wenn die Sorten getrennt aufwachsen und deren Ernten hinterher im gleichen Verhältnis 1:4 gemischt werden (Werte in Klammern der Tab. 2).

In beiden Feldmischungen verbesserten sich der Proteingehalt, das Hektoliter-Gewicht und die Korntrockenheit verglichen mit dem rechnerischen Mischwert nach Einzelanbau. Wie ist das zu erklären? Wirkt der kleine Anteil der höherwüchsigen Qualitätssorte wie ein Vorbild? Nutzen beide Sorten auf Grund ihres verschiedenen Wachstums die Boden- und Lichtverhältnisse besser aus? Da *Rosé* bei gleicher Aussaatstärke dünnere Bestände ergibt, ist seine Reife verzögert, und erklärt seine höhere Kornfeuchte im Solitär-anbau.

Aus dem Rahmen fällt der für *Rosé* unüblich niedrige Proteinwert gegenüber *Rosso*. Mag sein, dass ein Hagelschaden um die Blütezeit, der über die Sorten mit durchschnittlich 12% bewertet wurde, diese doch unterschiedlich beeinflusst hat. Jedenfalls zeigte sich in diesem Jahr die Überlegenheit und stabilisierende Wirkung der Mischungen.

### Rückschau und Ausblick

Gut, dass man nicht alles vorher weiß, wenn man mit Enthusiasmus etwas anfängt. Die zusätzliche Mehrarbeit, die wir auf uns genommen haben, ihren Umfang vorher geahnt, hätte uns vermutlich abgehalten, das geschilderte Unternehmen zu wagen. Doch aus Begeisterung erwächst Mut, Kraft und Durchhaltevermögen. Und schließlich sind wir gut belohnt worden.

Der alte Probus hat sich vielfach verjüngt. Ein Strauß schöner Weizenformen steht uns jetzt

Sorte	Proteingehalt %	HI-Gewicht	Kornfeuchte %
<b>Rosé</b>	15,9	73,6	16,8
<b>Rosso</b>	16,2	75,7	14,8
<b>Stralit</b>	15,5	76,6	14,5
<b>Rosé (20%) + Rosso (80%)</b>	16,7 (16,1)	76,7 (75,3)	14,4 (15,2)
<b>Rosé (20%) + Stralit (80%)</b>	15,9 (15,6)	78,0 (76,0)	13,7 (15,0)

**Tabelle 2: Mischungen im Vergleich zu den einzelnen Sorten**

Die Sorten von Heinz Peter Bochroeder bewährten sich auch am Bodensee. Sie wurden über mehrere Jahre in unserer Sortenprüfung getestet und fügten sich nach Ertrag und Backqualität gut in das vorhandene Sortenspektrum ein. Auffällig war die schöne Reifefärbung mit leuchtendem Stroh.

*B. Heyden*



**Abb.10:**  
**die Auslese 'Glanz'**  
in der Sortenprüfung am  
Hof Höllwangen, 2009.  
(Bodensee)

zur Verfügung. Und es ist ein neues beglückendes Erlebnis, wenn schon bei der Saat diese Formen als Vorboten vor dem inneren Auge auftauchen.

Wir konnten zeigen, dass im Prinzip ein langjähriger Nachbau zu Verbesserungen führen kann. Es ist mehr eine Frage des wie als des ob. Zum Beispiel ist Flugbrand in unserem Wintergerstennachbau durch eine besonders späte Aussaat an Weihnachten völlig verschwunden!

Was soll in Zukunft geschehen? Um die Bewertung der Sorten noch zu erweitern, wollen wir ihre Bildekräftequalität nach der Methode von Dorian Schmidt beurteilen lassen. Möglicherweise werden vielversprechende Stämme noch auf anderen Standorten getestet. In Prüfung sind noch einige „Wartestämme“, in Düren und am Bodensee. Die Basiszuchtstämme müssen weitergepflegt, bereinigt und nachselektiert werden. Die Saatgutvermehrung der einzelnen Sorten wird vorläufig nur alle zwei Jahre durchgeführt, da die Mischungen nicht jedes Jahr neu zusammengestellt werden. Durch Wechsel von Frühsaat und Spätsaat soll die Regenerationsfähigkeit des Saatgutes verbessert werden.

Die Arbeit am Saatgut für den ökologischen Landbau ist in zweifacher Hinsicht ein Wirken für die Freiheit: zum einen, um unabhängig

von fremdbestimmenden Machtinteressen großer Konzerne Saatgut entwickeln und verwenden zu können; zum andern, damit Sorten eine Signatur tragen, die wirklich Körper, Seele und Geist so nähren, beleben und befeuern, dass wir vermögen, lähmende Erstarrung aufzulösen und Freiheitsimpulse in harmonischer Weise in die Welt zu bringen.

„Was uns im Brote speist, ist Leben und ist Geist“ (Angelus Silesius).

*Heinz-Peter Bochroeder*

# STUDIUM DER GRANNENBILDUNG BEI WEIZEN

## - IM VERGLEICH MIT DEM BLATTWACHSTUM -



**Abb.1: die begrannte Weizensorte 'Hermes'**

Die Grannen sind charakteristische Organe bei Gräsern und Getreidearten. Bei der Kulturpflanze Weizen kommen begrannte und unbegrannte Sorten vor. Für die biologisch-dynamische Züchtung sind solche morphologischen Merkmale nicht ohne Bedeutung, weil sie auch über die Kräfteverhältnisse im Wachstum der Pflanze etwas aussagen. Dies wiederum hat Auswirkungen auf die Nahrungsqualität. Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, die Grannenbildung zum Typus der Gräser und Getreidearten in Beziehung zu setzen und in diesem

**Abb.2: Spelzen und Grannen**

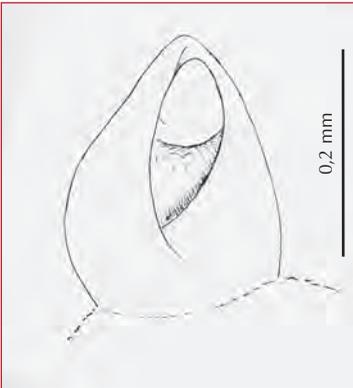
Spelzen sind Blätter im Bereich der Ähre. Sie hüllen die Körner ein und können lange Grannen tragen.

In seitlicher Ansicht (links) wird der Übergang zur Granne besser sichtbar.





**Abb.3: Vegetationskegel**  
mit drei Blattanlagen  
(Pflanze im 2-Blatt-Stadium)



**Abb.4: Vegetationskegel im**  
**Übergang zur Ährenanlage,**  
eingehüllt von Blattanlagen  
(Pflanze im 4-Blatt-Stadium)

Sinne qualitativ zu beurteilen.

Spelze und Granne können als Metamorphose des Gräserblattes aufgefasst werden (Abb. 2). Der morphologische Vergleich ist allerdings nicht ausreichend, um zu einem Verständnis der wirksamen Kräfte zu gelangen. Es wurde deshalb versucht, durch den Vergleich der Wachstumsgeste von Blatt und Granne den grundsätzlichen Unterschied dieser beiden

**Glossar** (siehe dazu die Abbildung rechts sowie Abb.25):

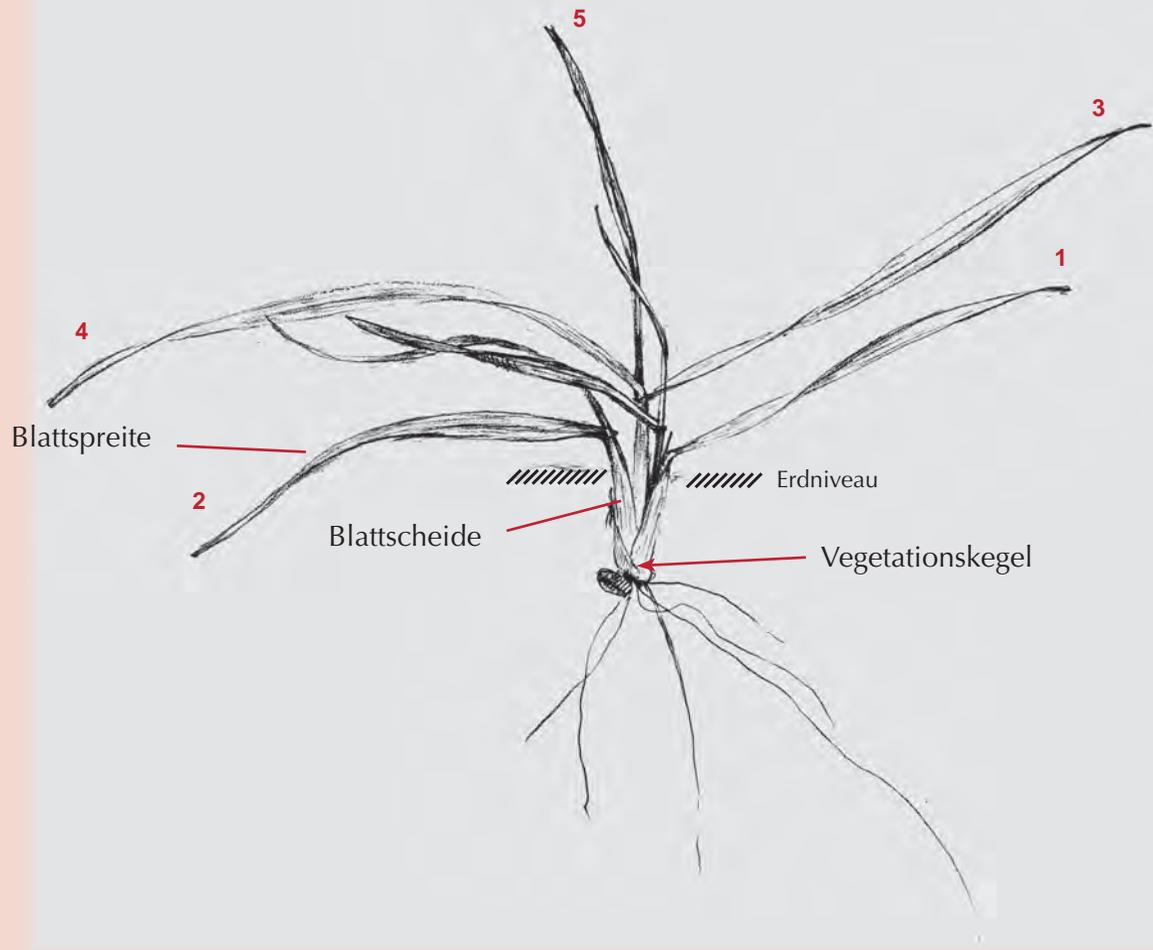
**Vegetationskegel:** Der Punkt im Pflanzenwachstum, wo die neuen Blätter gebildet werden, so z.B. das Innerste im Salat-Herz - mit dem Mikroskop betrachtet.

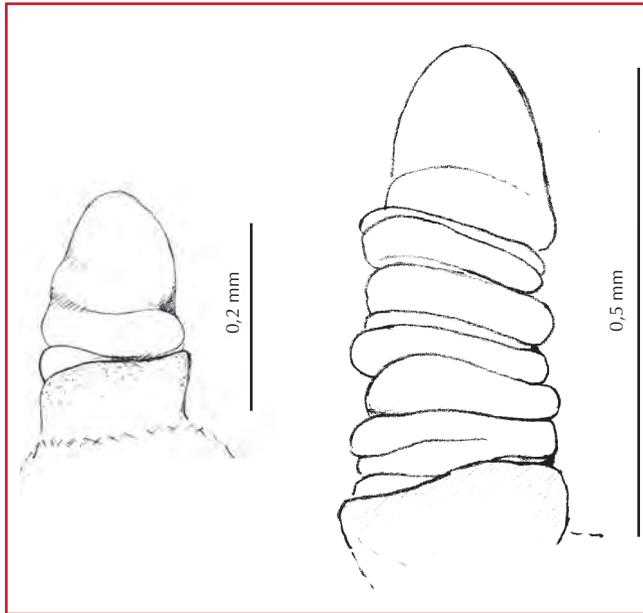
Beim Weizen liegt dieser Vegetationspunkt auch im Frühjahr (bevor die Ähren heraufgeschoben werden) noch unter der Erde.

**5-Blatt-Stadium:** Im vegetativen Zustand bleibt die Sprossachse gestaucht. Alle Blattansätze liegen unter der Erdoberfläche kurz unterhalb des Vegetationskegels. Die Abbildung zeigt eine gepresste Pflanze im 5-Blatt-Stadium. Die röhrenförmig ineinandersteckenden Blattscheiden wurden dabei auseinandergezogen; sie sind von Blatt 1 bis 3 einzeln sichtbar.

Die Spreite des 5. Blattes ist noch nicht vollständig herausgeschoben. Weitere Blätter sind in der Scheide des 5. Blattes verborgen.

Sichtbar sind ausserdem: der 1. und 2. Bestockungstrieb (aus Blattscheide 1 heraustretend mit 2 Blättern, aus Blattscheide 2 heraustretend mit 1 Blatt).





**Abb.5 (links): Vegetationskegel im Übergang zur Ährenanlage.** In diesem Stadium ist die Grenze zwischen Blattanlagen und beginnender Gliederung der Ährenanlage schwer zu erkennen.

**Abb.6: Ährenanlage: erste Gliederung** in Wülste, aus denen sich später die Ährchen bilden. - Ganz unten die Anlage des Fahnenblattes. (Pflanze im 5-Blatt-Stadium)

Organe verständlich zu machen, so dass nachvollziehbar wird, welche Kräfte bei der Grannenbildung wirksam sind.

**Material und Methoden:** Zum Studium der Grannenbildung wurden drei begrannte und zwei unbegrannte Weizensorten untersucht (begrannt: Inntaler,

PGR, Ure; unbegrannt: C15, PeJa55). Die in den Blättern eingehüllte Ährenanlage wurde frei präpariert und mit Hilfe eines Binokulars mit Fotoeinrichtung dokumentiert; zusätzlich wurden Details in Skizzen festgehalten. Außerdem wurde der Entwicklungszustand der Pflanze notiert, indem das Streckungswachstum im Halm (von Knoten zu Knoten) gemessen wurde.

Die Hauptserie der Pflanzen stammt aus dem Versuchsanbau 2000/2001 am Hof Rimpertsweiler (560 m ü.NN), ein kleinerer Teil vom Lichthof (720 m ü.NN). Abbildungen 3 bis 6 stammen aus früheren Versuchen.

**Ergebnisse:** Im vegetativen Zustand sondert der Vegetationskegel Blattanlagen ab, die die Sprossanlage zunehmend ringförmig umfassen (Abb.3 und 4). Dabei wird der Vegetationskegel von der Blattanlage kapuzenförmig eingehüllt, bevor diese stark in die Länge wächst. Die Bildung der Ährenanlage wird durch das Streckungswachstum des Vegetationskegels eingeleitet (Abb.5). Dann beginnt sich dieser zu gliedern. Charakteristisch ist das so genannte double-ridge-Stadium (Abb.6

## Glossar

**Fahnenblatt:** Das letzte Blatt am Halm vor der Ähre. Bevor die Ähre erscheint, wird sie von der Blattscheide des Fahnenblattes eingehüllt.

**Ährenspindel** (Abb. links):

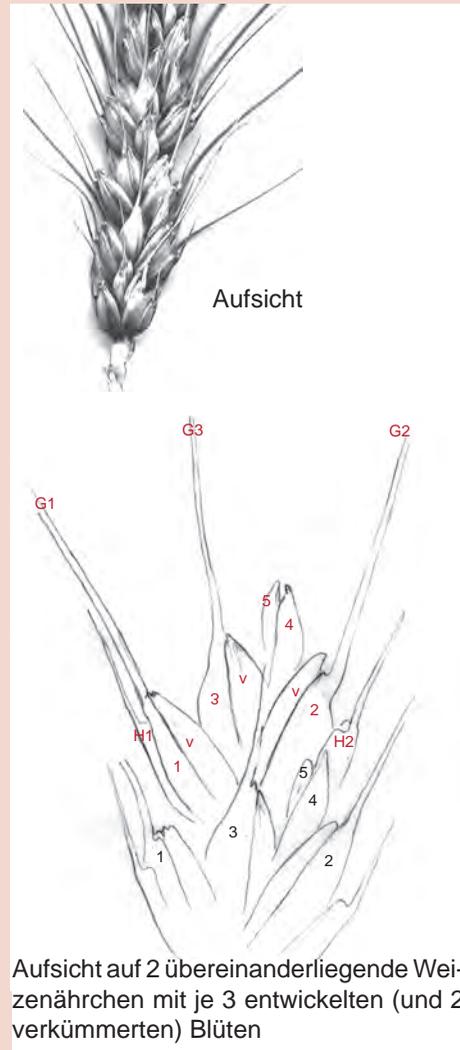
Der Weizenhalm geht über in die Ährenspindel oder Ährenachse, die wechselweise gegenüberstehend die einzelnen **Ährchen** trägt. In der Mitte wurden 6 Ährchen entfernt, so dass die Ährenspindel sichtbar wird (Seitenansicht).

**Spelzen und Grannen:**

Das Spelzengewirr (Ähre in Aufsicht, Abb. rechts) lässt sich entziffern (Abb. unten):

Jedes einzelne **Ährchen** hat eine kurze Achse. Daran sitzen von unten nach oben:

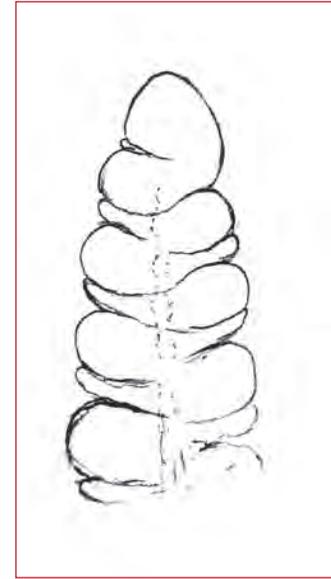
2 **Hüllspelzen (H1, H2)** und wenige Blüten, die jeweils aussen von einer **Deckspelze (1 bis 5)** und innen von einer zarteren **Vorspelze (v)** eingehüllt sind. Deckspelze und Vorspelze hüllen dann auch das reifende Korn ein (jede Blüte bildet ein Korn). Die Deckspelzen der entwickelten Blüten tragen die **Grannen (G1, G2, G3)**. Hüllspelzen haben nur kurze Grannenansätze.



Aufsicht auf 2 übereinanderliegende Weizenährchen mit je 3 entwickelten (und 2 verkümmerten) Blüten

**Abb.7: Ährenanlage**

(0,95 mm), im unteren Teil eingehüllt von der Anlage des Fahnenblattes, des letzten Blattes vor der Ähre. (Pflanze im 7-Blatt-Stadium, kurz vor dem Schossen, Sorte PGR, 22.Mai, Lichthof)



**Abb.8 (rechts): gleiche Ährenanlage** wie in Abb.7.

Erkennbar sind in diesem Zustand die Ährchenanlagen mit den darunterliegenden Tragblättern, die dann im Wachstum zurückbleiben. In der Mitte deuten sich erste Strukturen der Ährenspindel an.

und in etwas späterem Stadium Abb.7 und 8). Wülste, die die Ährenanlage weitgehend umfassen, bilden die Anlage der Ährchen. Im nächsten Schritt gliedern sich diese Ährchenanlagen und es werden schrittweise die Anlagen für Hüllspelze, Deckspelze und die Blütenorgane gebildet (siehe z.B. E.J.M. Kirby: Botany of the wheat plant, [www.fao.org](http://www.fao.org)).

Am Anfang, wenn sich die Anlage für die Blüte noch nicht differenziert hat und nur als kugelförmige Erhebung sichtbar ist, ist auch die Grannenbildung noch nicht erkennbar (Abb.9 und 10). Wenn dann die einzelnen Blütenorgane gebildet werden (die drei Anlagen für die Staubbeutel und die Anlage des Fruchtknotens), wird die erste Anlage der Granne an der Deckspelze sichtbar (Abb. 11 und 12). Eine Differenzierung in verschiedene Zelltypen ist äußerlich zu dieser Zeit noch nicht erkennbar. Mit zunehmendem Größenwachstum eilt die Grannenent-



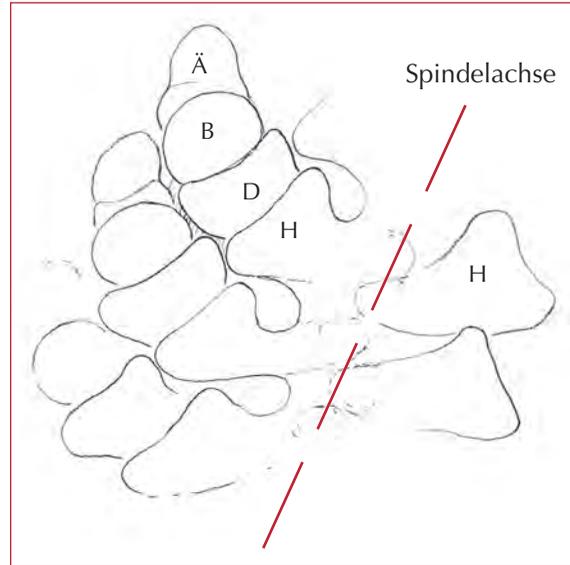
#### Abb.9: Gliederung der Ährchen

in die Hüllspelzen und mehrere Blütenanlagen mit Deckspelze und noch nicht differenzierten Blütenorganen.

Ähre 2,1 mm, begrannte Sorte Ure, 10. Mai;  
beginnendes Schossen: Streckung 0,8 cm  
(1.Knoten)

wicklung voran und die Granne grenzt sich immer deutlicher von der darunter liegenden Deckspelze ab (Abb.13 und 14). Auch an der Hüllspelze ist ein Grannenansatz zu erkennen. Dieser nimmt aber nur wenig an Größe zu.

Im weiteren Verlauf des Grannenwachstums



#### Abb.10: Seitliche Ansicht der Ährchen entsprechend Abb.9

Erkennbar sind die Hüllspelze (H), die Deckspelze (D) und die dazugehörige noch undifferenzierte Blüte (B). Die Ährchenspitze (Ä), die dahinter darüber hinausragt, bildet noch weitere Blütenanlagen. Grannenansätze sind noch nicht erkennbar. (Sorte Ure, 10. Mai)

ist im Spitzenbereich der Grannen eine Gewebedifferenzierung zu erkennen. Dies zeigt sich besonders an den schon kräftig entwickelten und aus der Epidermis herausragenden Kieselzellen (Abb.13B und 15). Weiter unten sind diese Kieselzellen erst als kugelförmige Höcker erkennbar, und an der Grannenbasis hat





13A



13B

### Abb.13: Die Granne als eigenständiges Organ

In seitlicher Ansicht (Abb.13A) ist die Ährenspindel sichtbar und im Vordergrund die Hüllspelzen mit kurzen Grannenansätzen. Dahinter hat an den Deckspelzen starkes Grannenwachstum eingesetzt - ausgehend von einem eigenen Bildege-  
webe am oberen Spelzenrand, das nun die Granne herauschiebt.

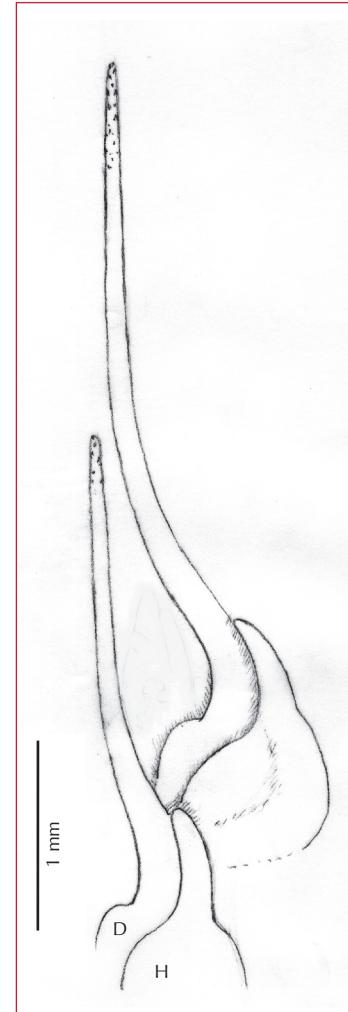
An den Grannenspitzen beginnt schon die Zelldifferenzierung, sichtbar an der Bildung der Kieselzellen (Ährenspitze, Abb.13B).

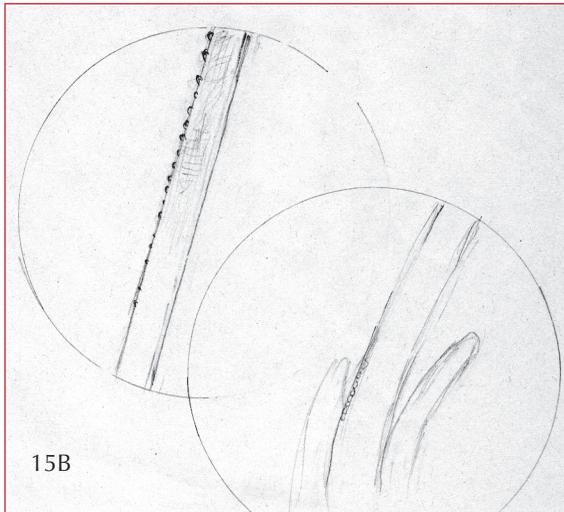
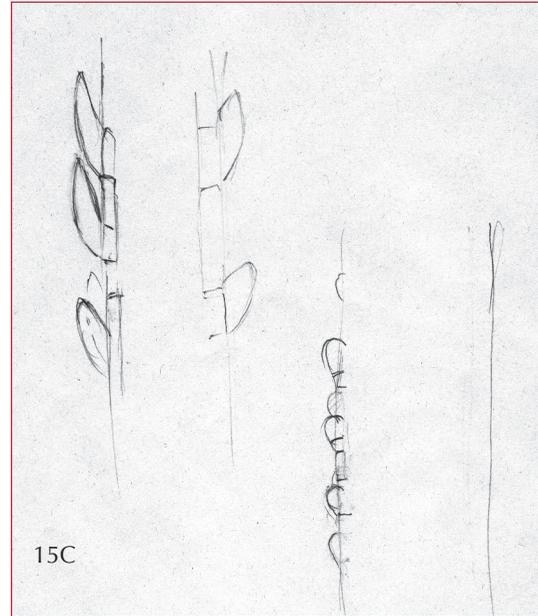
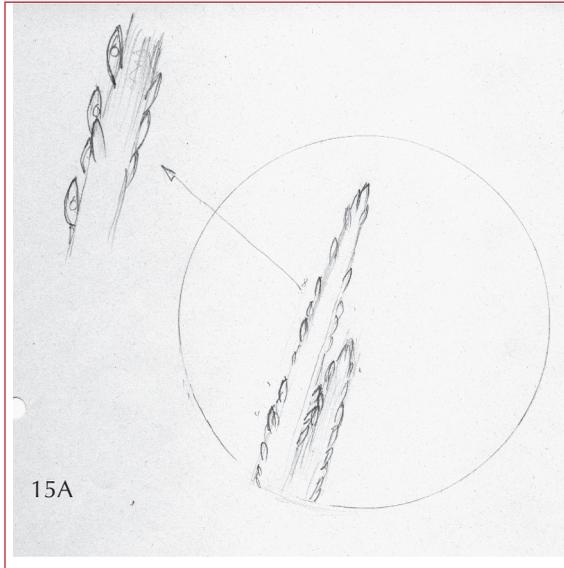
PGR, 16. Mai, Ähre 10 mm, Schossen 13 cm bis Ährenbasis

### Abb.14 (rechts): Detail

von 2 übereinanderliegenden Ährchen entsprechend Abb.13. Die Grannen erreichen im Mittel eine Länge von 3,5 mm (0,5 mm an der Hüllspelze).

Die Spelzen haben eine Höhe von 0,5 bis 0,6 mm.



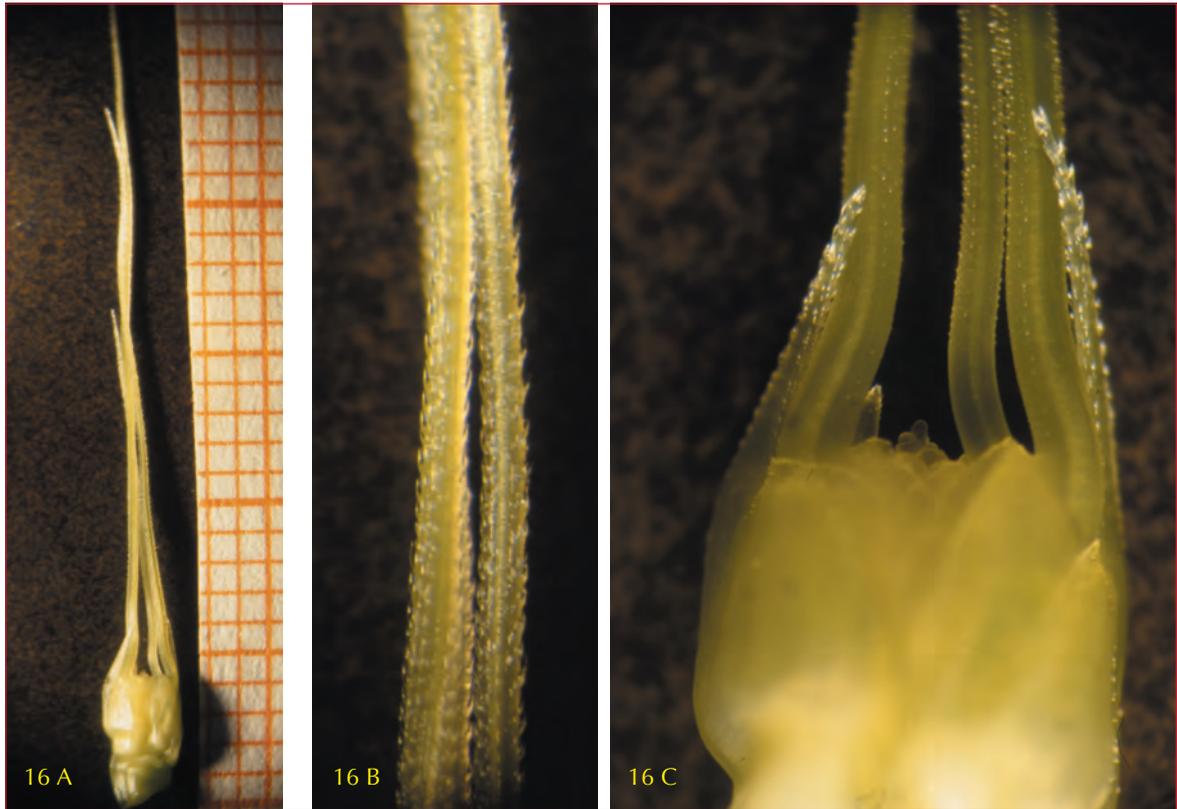


**Abb.15: Hervortreten der Kieselzellen an den Grannen**

- Skizzen bei 100-facher Vergrößerung im Mikroskop -

An der Grannenspitze sind die Kieselzellen schon weit entwickelt (Abb.15A und 15C links), ein Zeichen dafür, dass das Wachstum (Zellteilung) abgeschlossen ist. Im mittleren Bereich beginnt die Zelldifferenzierung, es sind rundliche Erhebungen zu erkennen (15B links und 15C rechts).

Im unteren Bereich sind Zellgrenzen nur schwer erkennbar (15B rechts). Hier befindet sich ein noch stark wachsendes Gewebe mit kleinen Zellen ohne sichtbare Differenzierung.



**Abb.16: Wachstum und Differenzierung schreiten fort**

- Einzelnes Ährchen von PGR, 24. Mai, Ähre 42 mm, Schossen 28 cm bis Ährenbasis -

Die Grannen erreichen das acht- bis zehnfache der Spelzlänge (Decksp. 2,5 mm; Granne bis 26 mm). Die Kieselzellen treten noch stärker hervor (16 B). Die Grannenbasis bleibt noch weitgehend undifferenziert (16 C), obwohl der Differenzierungsprozess schon weiter nach unten vorrückt. Im Bild kaum sichtbar: auch der obere Teil der Spelzen beginnt, sich auszdifferenzieren.



**Abb.17: Ährenspitze** von 'Inntaler'

Auch hier steht die Differenzierung der Grannen, die von den darunterliegenden Ährchen hinaufragen, im Kontrast zu der noch wachsenden Basis der Grannen am Terminalährchen. (Die Hüllspelzen am Terminalährchen tragen keine Grannenansätze.)

30. Mai, Ähre 55 mm, Schossen 32 cm bis Ährenbasis (etwa gleiches Stadium wie Abb.16 - 'Inntaler' ist später!).

die Differenzierung noch gar nicht eingesetzt. Offenbar handelt es sich hier um ein noch stark teilungsfähiges Bildegewebe, dessen Aktivität lange anhält (Abb.16C und 17).

Währenddessen ist aber im benachbarten Gewebe des oberen Spelzenrandes an einzelnen hervorragenden Kieselzellen die beginnende Differenzierung sichtbar. Entsprechend verlagert sich das Spelzenwachstum in den unteren Teil. Grannen- und Spelzwachstum halten noch an, bis die Grannen über die Fahnenblattscheide hinausragen und die Ähre seitlich aus der Umhüllung der Scheide austritt (Abb.18).

Bei den unbegrannten Weizensorten ist die erste Gliederung in Spelze und Grannenansatz auch erkennbar. Das Hervorschieben der Granne wird aber schon bald eingestellt. Sowohl an der kleinen Grannenspitze als auch am oberen Spelzenrand sind dann Differenzierungsprozesse erkennbar. Ein eigenes Bildungs-gewebe, das die Granne weiter heraus-schieben könnte, erlischt schon sehr früh.

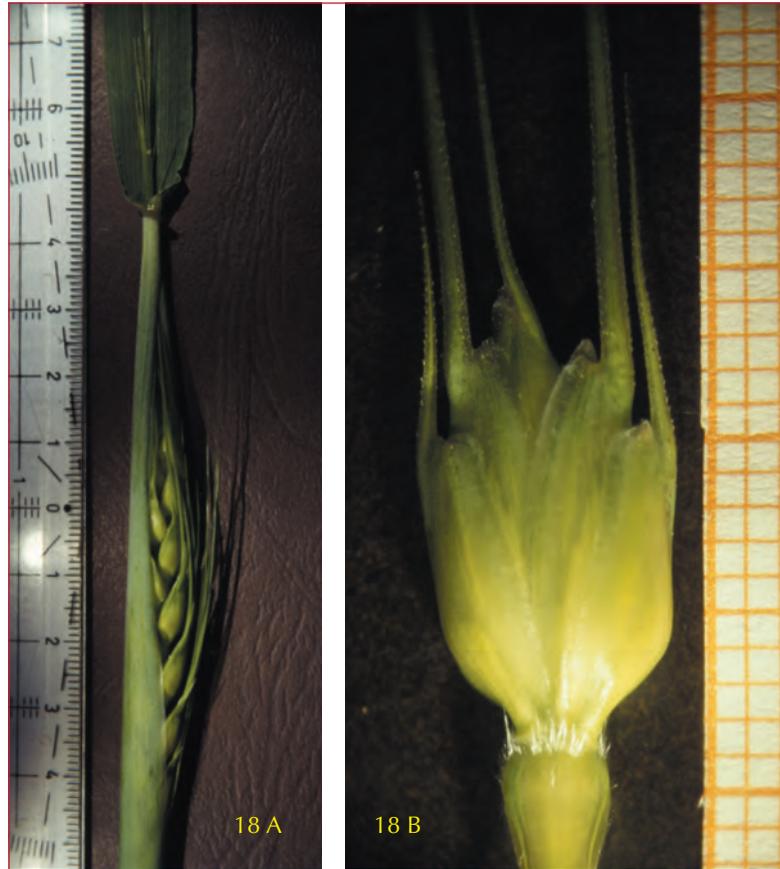
## Diskussion:

### Bildegewebe an der Basis der Granne

Die Bilderfolgen von den drei begrannten Weizensorten haben gezeigt, dass sich in einer ersten Phase nur die Anlage für das Spelzblatt ausgestaltet. Dann gliedert sich am oberen Spelzenrand ein Bildegewebe ab, das nun mit zunehmender Intensität die Granne nach oben heraus schiebt.

Es könnte angenommen werden, dass die Granne durch ein Bildegewebe an ihrer Spitze weiter nach oben verlängert wird. Im Gegensatz dazu erlischt aber das Bildegewebe an der Spitze sehr bald, nur an der Basis bleibt es aktiv und schiebt die Granne von der Basis her weiter nach oben. Man spricht hier von einem interkalaren Meristem, einem Bildegewebe, das eingeschoben ist zwischen sonst schon stärker differenziertes Gewebe.

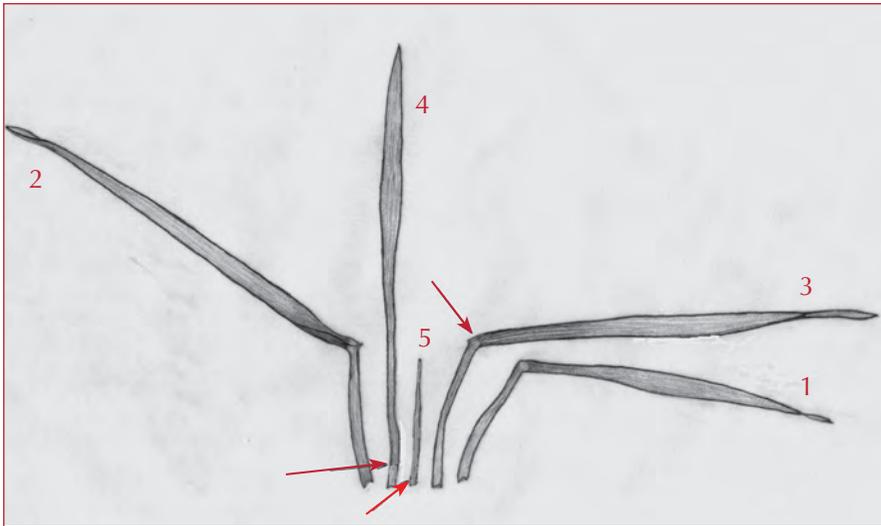
Diese Art des Wachstums kann bei den Blättern einkeimblättriger



**Abb.18: Die ausgewachsene Ähre - hervortretend aus der Blattscheide des Fahnenblattes (PGR, 6.Juni)**

Granne und Ährchen sind ausgewachsen (Deckspelze 10 mm, Granne 65 mm). Die Zelldifferenzierung ist bis zur Grannenbasis fortgeschritten. Die Spelzen hatten im unteren Teil noch einen Wachstumsschub (einzelnes Ährchen, Abb.18B).

Bei der Sorte PGR haben auch die Hüllspelzen deutliche Grannenansätze !



**Abb. 19: Blattentwicklung beim Weizen**

Die Blätter 1 bis 3 sind ausgewachsen. Bei Blatt 4 beginnt die Entwicklung der Scheide, bei 5 wird noch die Spreite gebildet. Diese und alle weiteren (nicht gezeichneten) Blätter stecken röhrenförmig ineinander (die Blattscheide von 1 bildet die äussere Umhüllung).

Der Wachstumspunkt liegt ganz unten am sogenannten Bestockungsknoten, dem gestauchten Spross, von dem vor dem Schossen alle Blätter (und auch die nicht gezeichneten Bestockungstribe) entspringen (Seite 19). Der Pfeil markiert den Übergang von Spreite zu Scheide.

Pflanzen generell beobachtet werden. Bei den Gräsern werden auch die Halmabschnitte zwischen den Knoten (die Internodien) in dieser Art gebildet. Jeweils wird das Organ - Blatt oder Internodium - von diesem unten gelegenen Bildgewebe nach oben heraus geschoben (siehe: 'Schossendes Getreide' in Heft Nr.16, 2001).

### Das zweiteilige Blatt

Interessant ist nun, die Blattorgane im Ährenbereich – also Spelzen und Grannen - mit den normalen Blättern zu vergleichen. Das Blatt der Gräser und Getreide ist zweiteilig: es gliedert sich in die Blattscheide und die Spreite. Die Scheide bildet anfangs die röhrenförmige

Hülle für die nachfolgenden jungen Blätter. Wenn sich beim Schossen der Halm streckt und die Ähre heraus geschoben wird, umfassen die Scheiden der oberen Blätter den Halm. Die Scheide geht nach oben - durch ein "Gelenk" abgewinkelt - in die langgestreckte Spreite über. Diese breitet sich flächig aus, ist aber nicht so stark wie die Blätter der zweikeimblättrigen Pflanzen in die Waagerechte eingeordnet, sondern bei jüngeren Pflanzen

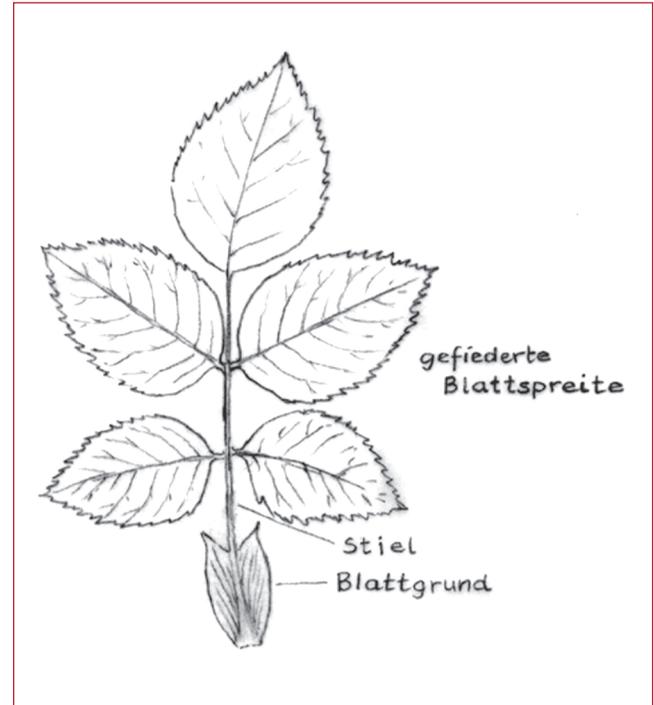
leicht gedreht, beim Schossen aufgerichtet oder überhängend, später unterschiedlich stark abgewinkelt. Das Gelenk entsteht durch Flächenwachstum quer zur Längsrichtung des Blattes mit Bildung von Öhrchen, die an der Spreitenbasis den Halm mehr oder weniger umfassen. Außerdem ist an dieser Stelle die innere Epidermis der Scheide durch ein nach oben herausragendes Häutchen verlängert (die Ligula).

### Vergleich von Spelzen und Blättern

Die Spelzen im Ährenbereich sind mit der Blattscheide zu vergleichen, weil auch sie die weiter innen gelegenen Organe einhüllen. Entsprechend wird die Granne mit der Blattspreite verglichen und auch als homologe Bildung angesehen<sup>2</sup>. Wie die Spreite stellt sie sich in den durchlichteten Raum hinein.

Beim Vergleich der Bildung der Blätter mit Spelz- und Grannenwachstum zeigen sich aber doch deutliche Unterschiede, die auch zu einer besseren Charakterisierung der Granne beitragen können. Wir beschränken uns hier auf den Weizen, wo sich - anders als bei der Gerste - die Granne deutlich von der Deckspelze absetzt.

Betrachten wir nun zuerst das Wachstum der normalen grundständigen Blätter bzw. der

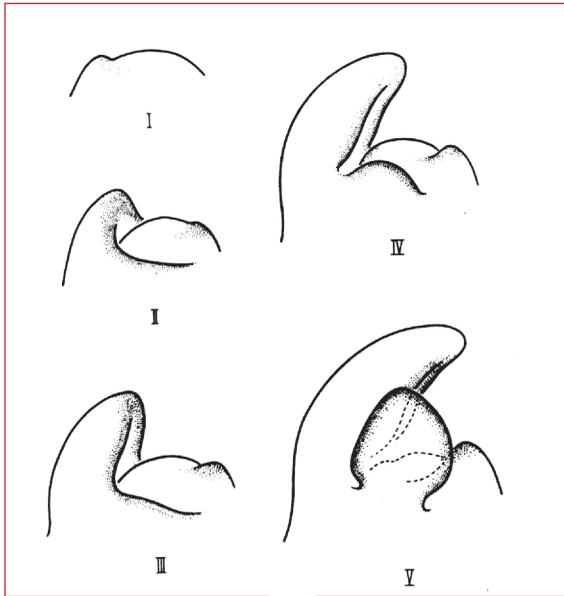


**Abb.20: Rosenblatt**, als Beispiel für den Aufbau eines Blattes der Zweikeimblättrigen Pflanzen

<sup>2</sup> E. Strasburger: Lehrbuch der Botanik, 31. Aufl. Stuttgart 1978 (S. 846)

Nach dieser Auffassung wäre die Granne aus dem gleichen "Material" gebildet wie die Spreite – so wie im Skelett des Vogelflügels die Arm- und Handknochen wiederzufinden sind. Grannenlose Sorten würden im Ährenbereich also nur den Scheidenanteil ausbilden. Auf Grund der hier dargestellten Unterschiede im Wachstumsverlauf kann diese Auffassung allerdings in Frage gestellt werden.

Blätter, die am Halm in die Höhe gehoben werden: Die Blattanlage, die sich vom Vegetationskegel abgrenzt, verbreitert sich nach beiden Seiten und umschließt den Vegetationskegel ringförmig wie eine kleine Kapuze (Abb.4). Schon bald erlischt das Bildgewebe an der Spitze. Das Blatt wird nun durch ein teilungsfähiges Gewebe an der Basis weiter



**Abb.21: Entwicklung einer Blattanlage** (schematisch): Der mittlere Teil bildet das Oberblatt. Der Blattgrund verbreitert sich und bildet seitliche Flügel. nach W. Hagemann: Studien zur Entwicklungsgeschichte der Angiospermenblätter, Bot.Jb 90, 1970

ausgebildet, indem die neugebildeten Zellen in längsgerichtetes Streckungswachstum übergehen. Weil nun an jedem Ort (bezogen auf den Blattquerschnitt) jeweils gleiche Zelltypen gebildet werden, entsteht das langgestreckte, parallelnervige Blatt. Die beschriebene Gliederung in Spreite und Scheide wird relativ früh angelegt, wenn das Blatt wenige Millimeter lang ist. Dennoch wird anfangs nur die Spreite gebildet.<sup>3</sup> Erst wenn diese weitgehend ausgewachsen ist, wird das Meristem an der Scheidenbasis aktiv (Abb.19). Durch Zellteilung und anschließendes Streckungswachstum bildet sich jetzt die Blattscheide - so dass die Spreite dadurch weiter heraus geschoben wird und sich schließlich durch das zusätzliche Wachstum im Bereich der Öhrchen mehr oder weniger in die Waagerechte abwinkelt.

Trotz der zweiteiligen Struktur des Blattes entsteht die Blattfläche in einem kontinuierlichen Prozess, der von der Blattspitze bis zur Basis fortschreitet. Übertragen auf Spelz und Granne, wäre zu erwarten, dass sich zuerst die Granne weitgehend ausbildet, bevor das Wachstum der Spelze einsetzt. Ein solcher kontinuierlicher Wachstumsprozess von der Spitze zur Basis ist aber nicht zu beobachten. Erst wenn die Grundstruktur der Spelze vorhanden ist, gliedert sich die Grannenanlage

mit einem eigenen Meristem ab. Unabhängig vom weiteren Spelzenwachstum wird nun das Grannenwachstum stark beschleunigt.

Offenbar gelten hier oben im Ährenbereich andere Gesetze als in der Blattregion. Würde sich die Anlage des Spelzblattes blatt-typisch weiterentwickeln, so müsste der obere Rand bald jedes weitere Wachstum einstellen und erste Differenzierungsprozesse zeigen. Stattdessen quillt an dieser Stelle ein neues Bildgewebe hervor, das dann allerdings die Granne wieder – wie beschrieben – blattartig von unten heraustreibt.

### Vergleich mit zweikeimblättrigen Pflanzen

Für eine qualitative Betrachtung müssen die Phänomene in einen größeren Zusammenhang eingeordnet werden. Wir gehen von der allgemeinen Struktur des Blattes aus, die wir von den zweikeimblättrigen Pflanzen kennen (Abb.20). Das vollständige Blatt gliedert sich in Blattgrund, Stiel und Spreite (wobei es üblich ist, Stiel und Spreite zusammenfassend als Oberblatt zu bezeichnen). Trotz der vielfältigen Variationen bei der Ausgestaltung der Blätter ist folgende Struktur charakteristisch: der Blattgrund gliedert sich von der ersten Blattanlage flügelartig auf beiden Seiten ab



**Abb.22: Parallelnervigkeit im Blütenblatt**

In den Blütenblättern der Pinguicula dominiert wie in fast allen Blüten die parallelnervige Struktur.

(Abb.21) und bildet später entweder nur eine Verbreiterung am Grunde des Blattstiels oder aber zwei deutlich sichtbare Stipel oder Nebenblätter an seiner Basis. Aus dem mittleren Bereich der Blattanlage entwickelt sich das Oberblatt, anfangs als einheitliches meristematisches Gewebe, später so, dass das Bil-



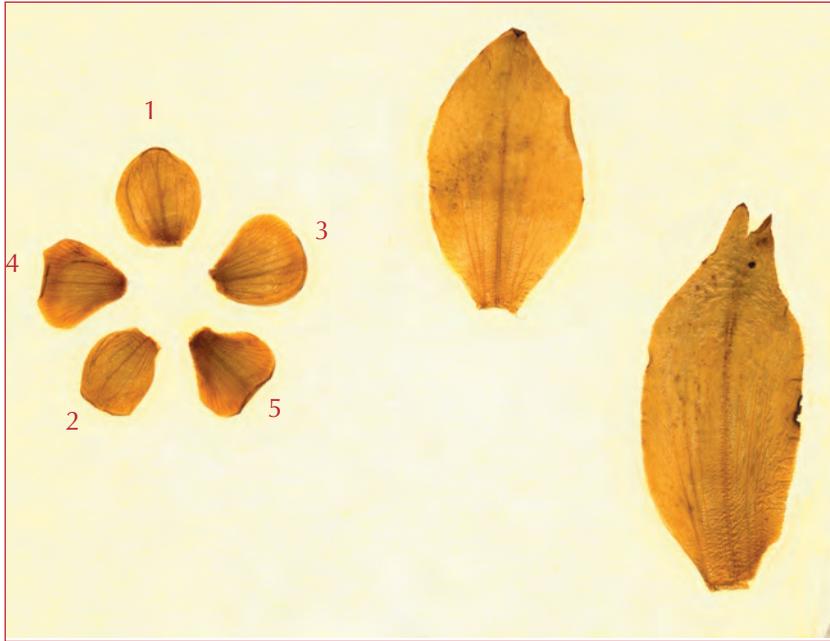
**Abb.23: Ableitung des Blütenblattes aus dem Blattgrund**

Die Blattmetamorphose der Nieswurz zeigt den Übergang zum Blütenblatt: Am Blütentrieb tritt der Blattstiel und das Oberblatt zurück. Aus dem tendenziell parallelnervigen Blattgrund bildet sich schliesslich das Blütenblatt.

degewebe mehr in die oberen Randzonen verlagert wird. Dadurch entsteht eine Blattfläche mit Zentralnerv und davon eventuell mehrfach abzweigenden Seitennerven (netznerbiges Blatt). Der untere Teil dieser mittleren Blattanlage streckt sich ohne Flächenwachstum und bildet den Blattstiel.

Die Nebenblätter oder Stipel haben meist par-

allelnervige Struktur. Offensichtlich werden sie wie die Blätter der einkeimblättrigen Pflanzen durch ein basales Meristem gebildet. Auch die Blütenblätter sind überwiegend parallelnervig (Abb.22). Es gibt Beispiele, wo der Übergang zwischen Blatt und Blüte als Metamorphose erkennbar ist, wie z.B. bei der Pfingstrose und der Nieswurz, *Helleborus fo-*



**Abb.23A**  
**(Ausschnitt aus Abb.23)**

Die Metamorphose setzt sich von den Hochblättern am Blütentrieb in die 5 Blütenblätter fort (2/5-Stellung!). Dort nimmt die Parallelnervigkeit, die Zweiflügeligkeit (Motiv des Blattgrundes) und die hier nicht mehr sichtbare Farbigkeit weiter zu.

tidus (Abb.23 und 23A). Dabei wird schrittweise das Oberblatt zurückgenommen und der Blattgrund stärker ausgebildet, bis dieser schließlich als einheitliche Fläche das Blütenblatt bildet. Auch am Blütentrieb vieler Pflanzen ist bei den oberen (blüthenahen) Blättern der Blattgrund oft stärker betont, während sich das Oberblatt zusammenzieht (Abb.24). Im Gegensatz dazu haben die ersten Blätter einer vegetativen Pflanze (wie zum Beispiel die Blätter einer jungen Blattrosette) meist eine lang gestielte, rundliche Spreite - der Hinweis

auf einen randständiges Meristem, das die Blattfläche nach allen Seiten hin ausdehnt.

### Richtungen im Wachstum

Die Pflanze ist eingeordnet in den Raum zwischen Erde und Kosmos. Für eine qualitative Beurteilung der Blattformen ist unmittelbar einleuchtend, dass die rundlichen Formen der wurzelnahen Blätter mehr von irdischen Kräften geprägt sind (Sie spiegeln in der Gestalt das Ausfüllen mit irdischer Substanz wieder.). Dagegen ist das Gliedern und Spitzwerden



**Abb.24: Blattmetamorphose der Kohl-Gänsedestel**

Am Blütentrieb (rechte Seite) nimmt der Blattgrund, der den Stengel umfasst, anfangs noch an Größe zu, während sich das Oberblatt schon zusammenzieht.

der blütennahen Blätter ein Ausdruck der Formkräfte durch die Wirkungen von Licht und Wärme. In der Blüte mit Duft, Farbe und Innenraumbildung sind zusätzlich seelische Qualitäten zu erleben. Diese Zusammenhänge werden in der botanisch-goetheanistischen Literatur an vielen Stellen dargestellt. Die sichtbare Gestalt ist Hinweis auf Kräfte,

die im Lebensprozess plastizierend tätig sind. Messbar sind diese Kräfte nicht; nur ihre Wirkungen sind wahrnehmbar. Dabei stellt sich jede Pflanzenart „arttypisch“ in die Kräftepolarität von Erde und Kosmos hinein. Jede Art öffnet sich spezifisch, ihrem Wesen entsprechend, für irdische und kosmische Kräfte.

Als ein Urphänomen in dieser irdisch-kosmischen Kräftepolarität kann der Umschlag vom vegetativen zum generativen Wachstum erlebt werden. Irdische Kräfte fördern das vegetative Wachstum bis hin zur Baumbildung. Es überwiegen die Aufbauprozesse, das Ausfüllen mit irdischer Substanz. Dieses Wachstum wird begrenzt durch die Anlage der Blüte – in der Regel eine Lichtwirkung (z.B. als Folge zunehmender Tageslänge). Mit der Ausformung der Blüte wird die Gestalt abgeschlossen. Zunehmend setzen auch Abbauprozesse ein. Dies führt bei einjährigen Pflanzen bis hin zum Absterben der ganzen Pflanze.

Das Abschließen der Gestalt bedeutet aber gleichzeitig, dass sich die Pflanze im Blühen nach außen, zum lichterfüllten Umraum der Erde öffnet. Die Pflanzenwelt als Ganzes bildet eine lebendige Haut für den Erdorganismus, durch die sich die Erde einerseits zum Kosmos abgrenzt, andererseits im Blühen zum Kosmos wendet. Die Blüten können wie Sin-

nesorgane der Erde aufgefasst werden. Entsprechend spricht Rudolf Steiner vom Augen-Öffnen und Augen-Verschließen der Erde<sup>4</sup>. In vielfältiger Weise nimmt die Erde Beziehung zu ihrer kosmischen Umgebung auf, in jeder Blüte spricht sich dabei eine andere seelische Nuance aus.

Räumlich ist dies begleitet vom In-die-Blüte-Schießen. Die Wachstumsrichtung kehrt sich um, wenn sich das vegetative Wachstum mit der Blütenanlage abschließt. Die zur Erde gewendete Substanzbildung schlägt um in nach außen drängendes Wachstum, bis hin zur Auflösung in Farbe, Duft und Blütenstaub.

Wir finden also zwei polare Prinzipien im Wachstum der Pflanze: zur Erde gewendetes vegetatives Wachstum, das die Pflanzensubstanz, und damit auch Erdensubstanz bildet – und: zum Kosmos gewendetes Wachstum, das in der Blüte wie ein Sinnesorgan Beziehung zum Kosmos herstellt. - So wie die Sinnestätigkeit beim Menschen den Leib abbaut und ermüdet, begrenzt das Blühen den Aufbau des Erdenleibes und verbraucht mehr oder weniger die im vegetativen Wachstum vorher gebildete Substanz.

Im Hinblick auf diese räumliche Ordnung –

die Pflanze, die hineingestellt ist zwischen Erde und Kosmos – wollen wir von irdischem und kosmischem Wachstum sprechen. Das irdisch-vegetative Wachstum wird unterhalten durch aufbauende, Leben spendende Kräfte. Das zum Kosmos gewendete Wachstum und die Blütenbildung muss als seelische Wirkung verstanden werden, die die Lebenskräfte zurückdrängt und gleichzeitig Organe hervorbringt, die das Pflanzenwachstum für den Kosmos aufschließen.

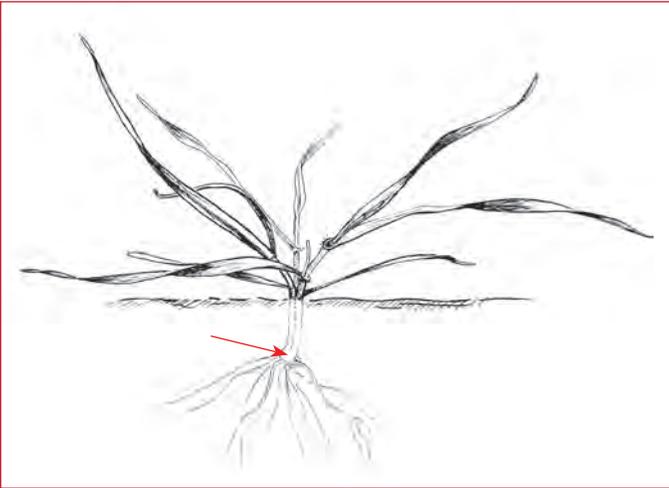
Diese räumliche Umkehr ist im Schossen von Gras und Getreide besonders stark ausgeprägt<sup>5</sup>: die Wachstumspunkte an den Knoten schieben den darüber liegenden Halmabschnitt nach oben. Neue Zellen werden nicht zur Erde (vegetatives Wachstum) sondern zum Kosmos hin abgesondert (generatives Wachstum im Schossen des Halmes).

### Gegenseitige Durchdringung irdischer und kosmischer Kräfte

Wir hatten Gräser und Getreide als Pflanzen charakterisiert, in denen die blütenhaft-kosmische Qualität stark zum Ausdruck kommt wie bei allen einkeimblättrigen Pflanzen. So wird auch hier wie bei einem Liliengewächs der Sprossvegetationspunkt unter die Erdoberfläche gedrängt (Abb.25). Andererseits sind

<sup>4</sup> R. Steiner (Vortrag 3. Jan. 1921), Das Verhältnis der verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebiete zur Astronomie, Dornach 1983 (GA 323)

<sup>5</sup> B. Heyden: Schossendes Getreide, Mitteilungen Keyserlingk-Institut, Heft Nr. 16, Salem 2001



**Abb.25: Weizenpflanze mit Bestockungstrieben.**

Der Vegetationspunkt liegt unter der Erde - typisch für viele lilienerwandte (einkeimblättrige) Pflanzen. Der Pfeil weist auf den sogenannten Bestockungsknoten, aus dem alle Blätter und Seitentriebe entspringen. - Eigentlich sind es viele dicht zusammengedrängte Knoten, solange die Sprossachse vor dem Schossen noch stark gestaucht bleibt.

die vegetativen Kräfte so stark, dass sehr früh eine Sprossverzweigung einsetzt: Es werden in den Blattachseln Seitentriebe gebildet, Bestockungstriebe, die sich selbständig bewurzeln und entsprechend kräftig entwickeln können. Auch im Blüentrieb kommt das Vegetative stark zur Geltung. Während bei Lilien – und noch stärker bei Orchideen – das Seelische in die Blütegestalt hineinwirkt, ist bei den Gräsern das Eigenseelische der Blüte zurückgenommen. Der farbige Innenraum ist

aufgelöst. Mit den Spelzen geht das grüne Blatt bis hinauf in den Blütenbereich. Die Lebenskraft wird hier vom Seelischen der Blütensphäre nur wenig zurückgedrängt.

So geht das Wachstum stark hinein in den schossenden Halm, aber nicht im Sinne der Erdbildung (wie im vegetativen Wachstum), sondern durch den Richtungswechsel bewirkt es im Schossen selber das Hinwenden zum Kosmos. Das lebendige Wachstum wird selber blütenhaft.

Wir finden also in allen Phasen des Wachstums ein starkes Ineinanderverwirken von vegetativen und blütenhaften Gestaltungsimpulsen. Kosmische Kräfte wirken hinunter bis in den vegetativen Bereich; irdische Kräfte wirken hinauf in den Blütenbereich. Dies gilt allgemein für Gräser und Getreidearten<sup>5</sup>.

### Irdische und kosmische Qualitäten im Blatt

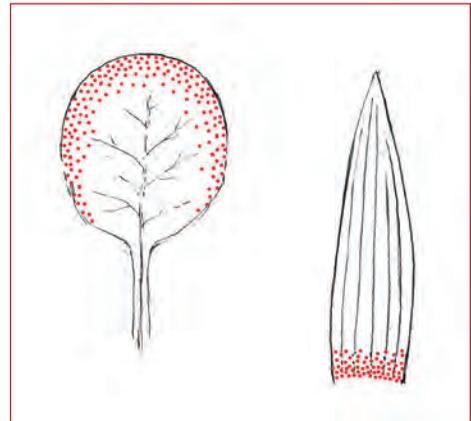
Blicken wir nun wieder auf die Blattgestalt, so finden wir auch hier diese zwei Richtungen (Abb.26): Bei den zweikeimblättrigen Pflanzen dehnt

sich die Blattfläche des Oberblattes aus, indem durch ein überwiegend randständiges Meristem Zellteilung und Stoffbildung nach innen, zur Sprossachse hin, stattfindet. Dies ist die Wirkung irdischer Kräfte. Die Gegenrichtung - vom Spross nach außen - ist in reinsten Form bei den Einkeimblättrigen verwirklicht, denn diese öffnen sich besonders stark für die Wirkung kosmischer Kräfte. Hier werden von dem Meristem an der Blattbasis jeweils neue Zellen gebildet, die aber unmittelbar von Formkräften aus dem Umraum ergriffen werden, so dass die parallelnervige Struktur entsteht. Die Gräser und Getreidepflanzen sind hierfür ein gutes Beispiel. Wir finden diese Offenheit zum Kosmos (und entsprechend die Parallelnervigkeit) sonst auch bei den Blütenblättern, bei Hochblättern unter der Blüte, aber auch bei Niederblättern und Knospenschuppen – was deren Blütenqualität offenbart.

Genauer betrachtet, müssen wir allerdings bei Gras und Getreide auch beim Blatt von einer Durchdringung irdischer und kosmischer Kräfte sprechen. Die lang anhaltende Aktivität des basalen Blattmeristems ist Ausdruck der irdischen Kräfte. Der unmittelbar einsetzende Gestaltabschluss ist Ausdruck kosmischer Kräfte. Nur durch Streckungswachstum, aber ohne weitere Zellteilung entsteht die Endgestalt. Die lineare, parallelnervige Form ist die Folge.

Schwer zu verstehen ist die deutliche Zweiteilung des Weizenblattes in Scheide und Spreite. Nach dem bisher Gesagten hat das gesamte Blatt den kosmischen Cha-

rakter mit parallelnerviger Struktur. Im Vergleich von Spreite und Scheide haben wir bei der Spreite qualitativ noch einen Rest von Oberblattcharakter der Zweikeimblättrigen, indem diese nicht (wie bei einer Schwertlie) einfach nach oben heraus gescho-



**Abb.26:**

**Polare Gestaltungsprinzipien im Blattwachstum** (schematisch)

Die Bildgewebe sind rot punktiert.

Randständiges, flächig ausgebreitetes Wachstum führt zu einem netznervigen Blatt (z.B. die ersten rundlichen Blätter vieler einjähriger Pflanzen). - Wachstum an der Basis führt zu einem parallelnervigen Blatt (typisch für die Einkeimblättrigen Pflanzen).

ben wird, sondern sich wie das Blatt der Zweikeimblättrigen mehr oder weniger in die Waagerechte hinein stellt und sich mit der Fläche dem Licht zuwendet. Die einhüllende Geste der Blattscheide ist mehr ein Ausdruck der kosmischen Kräfte.

Vergleichen wir dies mit Spelze und Granne, so ist auch hier die Zweiteiligkeit vorhanden. Auch die Granne öffnet sich in den Lichtraum wie die Spreite, aber die Formkräfte sind hier noch stärker. Die Flächenbildung wird noch mehr zurückgenommen und es überwiegt das lineare Herausschieben der Granne. Insofern ist die Granne noch stärker kosmisch geprägt als die Spreite. Schauen wir aber auf ihre Bildung ausgehend vom Randmeristem der Spelze, so finden wir hier eine Wachstumsbeziehungsweise Zellteilungsaktivität, die jene des Spelzblattes um ein Vielfaches übersteigt. Die gegenseitige Durchdringung irdischer und kosmischer Kräfte wird hier oben in der Grannenbildung also noch weiter gesteigert: durch weit hinauf stoßende irdisch-vegetative Kräfte bekommt das basale Grannenmeristem am Spelzenrand eine besonders große Schubkraft. Unmittelbar wie von außen dagegen wirken aber die starken Formkräfte, die die flächige Ausdehnung der Gestalt verhindern.

Die lineare Charakter der Granne setzt das Motiv fort, das insgesamt im Schossen des schlanken, elastischen Halmes zu entdecken ist: blütenhaftes, zum Kosmos gewendetes Wachstum.

### Sinnesqualitäten der Granne

Oben wurde in Bezug auf das Blühen (entsprechend den Darstellungen Rudolf Steiners) vom ‚Augen-Öffnen‘ gesprochen. Es sind die Augen des Erdorganismus, die sich im Blühen zum Kosmos öffnen. Jede Pflanze bildet in diesem Sinne die Sinnesorgane der Erde.

Dieses Motiv finden wir nun als Konzentrat im Charakter des Grannenwachstums wieder. Das Grannenwachstum ist ein Augen-Öffnen besonderer Art. Intensives Wachstum öffnet sich unmittelbar dem Einfluss kosmischer Kräfte. Wo sonst das Blühen im farbigen Blüteninnenraum noch seelisch tingiert ist, ist hier das Blühen reiner Lebensprozess. Quellendes Wachstum wird unmittelbar von der Formkraft de Kosmos ergriffen; es gerinnt in die lineare Gestalt der Granne. Die Grannenbildung ist damit sichtbar gewordene Verbindung von Erde und Kosmos, beziehungsweise sichtbar gewordene Gestalt der Kräfte von Erde und Kosmos, die hier unvermittelt ineinandergreifen.

Die Formkraft, die wir als Linse und Glaskörper beim menschlichen Auge finden, entspricht der Bildung scharfer Kieselzellen an den Grannen - hier aber ganz nach außen gewendet.

Der Kiesel beteiligt sich als Stoff selber an diesem 'Augen-Aufschliessen' der Erde. Der Kiesel, der als Gestein den Hauptteil der Erdkruste bildet, wird vom Weizen und von allen Getreide- und Gräserarten bis in die Blütenregion hinauf getragen und besonders stark in den Kieselzellen der Grannen wieder abgelagert. Auch in diesem Sinne öffnet sich die Erde dem Licht.

Grannenbildung ist, so gesehen, auch Bild für den Kieselprozess, der mit Rudolf Steiners Worten so charakterisiert werden kann:<sup>6</sup>

*"Das Kieselige schließt auf das Pflanzenwesen in die Weltenweiten hinaus und erweckt die Sinne des Pflanzenwesens so, dass aufgenommen wird aus allem Umkreise des Weltenalls dasjenige, was diese erdenfernen Planeten ausgestalten ..."*

Aus dieser Betrachtung ergibt sich: der Bewuchs mit Gräsern und Getreide ist nicht unbedeutend für die Erde in ihrer Beziehung zum Kosmos. Und die Grannen haben wesentlichen Anteil an dieser Verbindung.

## Bedeutung der Grannen für die Getreideernährung?

In Bezug auf den Menschen und die menschliche Ernährung ergeben sich Fragen, die den Rahmen dieses Beitrags sprengen würden. Denn es ist nicht leicht, von den Kräften im Pflanzenwachstum die Brücke zum menschl-



Abb.27: Grannenweizen

<sup>6</sup> R. Steiner (Vortrag 7.Juni 1924): Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft, Dornach 1963 (GA 327)

chen Organismus zu schlagen.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, wie Rudolf Steiner über die Bedeutung der Kieselsäure im menschlichen Organismus spricht. In dem Buch "Grundlegendes zu einer Erweiterung der Heilkunst", XIV. Kapitel, wird dargestellt, dass die Kieselsäure gebraucht wird, um im menschlichen Leib den Raum zu gestalten, in dem sich das Ich-Bewusstsein entfalten kann. Nach außen hin grenzt sich dieser Raum durch die Sinnesorgane ab. Für deren Funktion ist notwendig, dass sich das Leben hier zurückzieht.

So finden wir in dieser Beschreibung den Kieselsäureprozess als Grundlage für die Sinnestätigkeit beim Menschen. Das gleiche Motiv konnten wir für den Erdorganismus in der Grannenbildung finden, dort wo die Erde an den Kosmos grenzt. An dieser Grenze verdichtet sich der Kiesel zu sichtbaren Kristallen.

**Zusammenfassung:** die Granne entsteht zwar aus einer Blattanlage, sie ist aber nicht ohne weiteres aus dem Bildeprinzip der Stängelblätter abzuleiten. Sie grenzt sich mit einem starken Bildegewebe räumlich und zeitlich als eigenständige Bildung von dem darunterliegenden Spelzblatt ab. Eine Homologisierung mit der Blattspreite kann deshalb infrage

gestellt werden. Qualitativ hat die Granne mehr Stängel- als Blattcharakter. Die Halm- bildung - das Schossen - findet qualitativ in der Grannenbildung seine Fortsetzung. Jeweils ist das Wachstum zum Kosmos gewendet.

Als Typusmerkmal der Süßgräser (Poaceae) - zu denen auch die Getreidearten gehören - kann das Prinzip der Durchdringung irdischer und kosmischer Kräfte angesehen werden. In der Grannenbildung tritt dieses Prinzip besonders deutlich hervor: Vegetative Wachstumspulse drängen bis in den Blütenbereich hinauf und ermöglichen das eigenständige Grannenmeristem an den Spelzrändern. Die Form der Granne ergibt sich aus den starken, die Gestalt abschließenden Differenzierungsprozessen.

Wenn das Pflanzenwachstum als Teil des Erdorganismus angesehen wird, wird mit dem Blühen die Grenze zum Kosmos gebildet, die verglichen werden kann mit der Sinnestätigkeit beim Menschen. Auch in der Grannenbildung ist Blütenqualität erlebbar, aber in einer reinen Form, in der sich das Leben der Erde unmittelbar zum Kosmos öffnet.

*Bertold Heyden*



**Abb.28:** Grannenweizen im Abendlicht

## WILDGETREIDE *DASYPYRUM VILLOSUM*

Im Mitteilungsheft 22 wurde das Projekt Wildgetreide ausführlich dargestellt. Hier soll nun von den weiteren Versuchen berichtet werden, speziell von einem Versuch, in dem 21 verschiedene *Dasypyrum*-Varianten verglichen worden sind.

Das Projektziel ist, eine neue Kulturpflanze zu entwickeln - also das Gras *Dasypyrum villosum* in ein Getreide zu verwandeln. Das wird nicht in wenigen Jahren zu erreichen sein. Und es stellt sich dabei die grundsätzliche Frage, welche Züchtungsmethoden einem solchen Vorhaben angemessen sind.



**Abb.1: Besichtigung der *Dasypyrum*-Versuche**  
Lichthof, 5. Juli 2009

Im letzten Heft wurde schon dargestellt, dass wir den biologisch-dynamischen Hof - die Hofindividualität - selbst als Quelle der Züchtungsimpulse sehen. Deshalb freuen wir uns, dass am Lichthof im Herbst 2010 nun schon im vierten Jahr ein *Dasypyrum*-Feld gesät wurde, wieder 0,3 Hektar. Es ist wie Roggen in die Fruchtfolge eingegliedert.

Daneben stehen unsere eigenen Versuche. Dies sind Vermehrungsflächen auf 60 bis 400 m<sup>2</sup> von den zur Zeit favorisierten *Dasypyrum*-Varianten sowie viele kleine Parzellen für die Auslese und spezielle Versuche. Einer dieser Versuche im Jahr 2009 war die Sortenprüfung. Dabei sollten die Unterschiede zwischen den vorhandenen *Dasypyrum*-Varianten besser herausgearbeitet werden.

### Sortenprüfung

Unsere *Dasypyrum*-"Sorten" sind nicht Sorten im üblichen Sinne. Denn sie sind weder einheitlich genug, noch lassen sie sich im

Wuchs ganz eindeutig unterscheiden. Es sind dies:

1. Herkünfte von verschiedenen Sammelstandorten (Krim, Sardinien, Italien)
2. Mischungen beziehungsweise die daraus entstandenen Kreuzungspopulationen (Dasypyrum ist fremdstäubend wie Roggen) und
3. erste Selektionen aus der Herkunft ‚*Rocca Doria*‘.

Insgesamt wurden 21 Varianten geprüft, einige in zwei- und dreifacher Wiederholung. Dies ergab einen Block von 48 Parzellen à 5 m<sup>2</sup>. Die Herkunft dieser Sorten ist in Tabelle 1 aufgelistet.

In einem solchen Sortenversuch lassen sich auch feinere Unterschiede im Wuchs erkennen. Nach der Ernte konnten erstmalig Ertrag und Backeigenschaften beurteilt werden. Außerdem wurden Untersuchungen zur Bildekkräftequalität<sup>1</sup> durchgeführt (Dorian Schmidt und Bettina Beller), und ein Teil der Varianten wurde mit bildschaffenden Methoden verglichen (Dr. Jürgen Fritz).

Bei der Ernte war es nötig, die Parzellen vorsichtig mit Schere oder

Sorte	ursprüngliche Herkunft	Herkunft	Anzahl Parzellen
Rocca Doria Li	Sardinien 2001	Vermehrung Lichthof 2008	3
Rocca Doria gold	Sardinien 2001	Auslese nach goldgelber Ährenfarbe 2003	2
Rocca Doria rot	Sardinien 2001	Auslese nach roter Ährenfarbe 2003	2
Rocca Doria helle Kö	Sardinien 2001	separate Saat heller Körner 2006	2
Rocca Doria dunkle Kö	Sardinien 2001	separate Saat dunkler Körner 2006	2
Mara	Sardinien 2001	Sorten-Erhaltung 2008	3
Streifenkirche Li	Sardinien 2001	Vermehrung Lichthof 2008	3
Ittireddu Li	Sardinien 2001	Vermehrung Lichthof 2008	2
Funtane e Baule	Sardinien 2001	Sorten-Erhaltung 2008	2
Guadamello	Italien 2001	Sorten-Erhaltung 2008	3
Krim Li	Krim 1993	Vermehrung Lichthof 2008	3
Krim(2) 2.Drusch*	Krim 1993	Vermehrung Lichthof 2008	1
Plateau Tepsen	Krim 2005	Sorten-Erhaltung 2008	2
Sapowednik	Krim 2005	Sorten-Erhaltung 2008	1
Siuriu Kaja	Krim 2005	Sorten-Erhaltung 2008	2
Heiliger Berg	Krim 2005	Sorten-Erhaltung 2008	1
Grab Woloschin	Krim 2005	Sorten-Erhaltung 2008	2
Weizenfeld	Krim 2005	Sorten-Erhaltung 2008	1
Mischali Li	Sardinien 2001	Sardinien-Gemisch (Vermehrung Lichthof 2008)	3
Kreuzungen Li	Krim 1993 / Sardinien 2001	Gemisch 'Krim' mit versch. Sardinien-Var. (Vermehrung Lichthof 2008)	3
Kreuzungen ÄR Ramsch	Krim 1993 / Sardinien 2001	Auslese aus 'Kreuzungen'	2
Wisumix		Gemisch von allen Varianten 2008	3

**Tabelle 1: im Versuch verwendete Dasypyrum-Varianten**

\*Variante bei der Ernte 2008, in der Auswertung wegen Uneinheitlichkeit nicht berücksichtigt

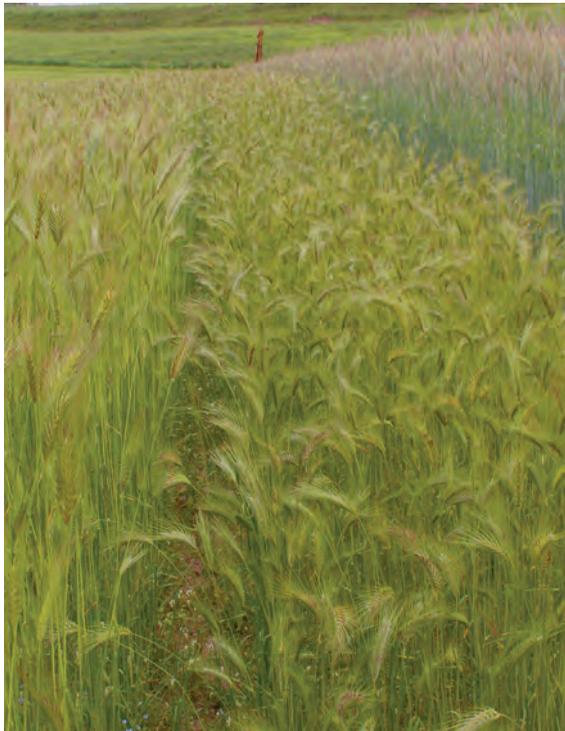
<sup>1</sup> Dorian Schmidt: Lebenskräfte - Bildekkräfte, Verl. Freies Geistesleben, Stuttgart 2010

Sichel zu ernten, so dass möglichst wenig ausfällt und verloren geht. Alles wurde auf Planen gesammelt, nachreifen lassen, mit der "Pelz" (einer kleinen Dreschmaschine mit variablem Dreschkorb) in mehreren Arbeitsgängen gedroschen und entspelzt und schließlich über eine "Mini-Petkus" (Wind, Siebe und Tri-

eur) gereinigt.

### Beobachtungen und Mess- ergebnisse

Die Herkünfte von der Krim und von Sardinien sind schon im vegetativen Wuchs gut zu unterscheiden. Die Krim-Varianten sind dunkler



**Abb.2: Wuchsunterschiede**

Krim-Varianten sind niedriger und die Ähren neigen sich schon früh (Streifen rechts neben dem Roggen) - Foto 5. Juni 2009



**Abb.3: Farbunterschiede**

Von weitem zu erkennen: die Auslese *Rocca Doria rot* - Foto 5. Juni 2009



**Abb.4: Aufbau der Dasypyrum-Ähre:**

Kräftige Ähre mit 13 bis 14 Lagen auf jeder Seite. Hier wären also 50 bis 60 Körner zu erwarten.

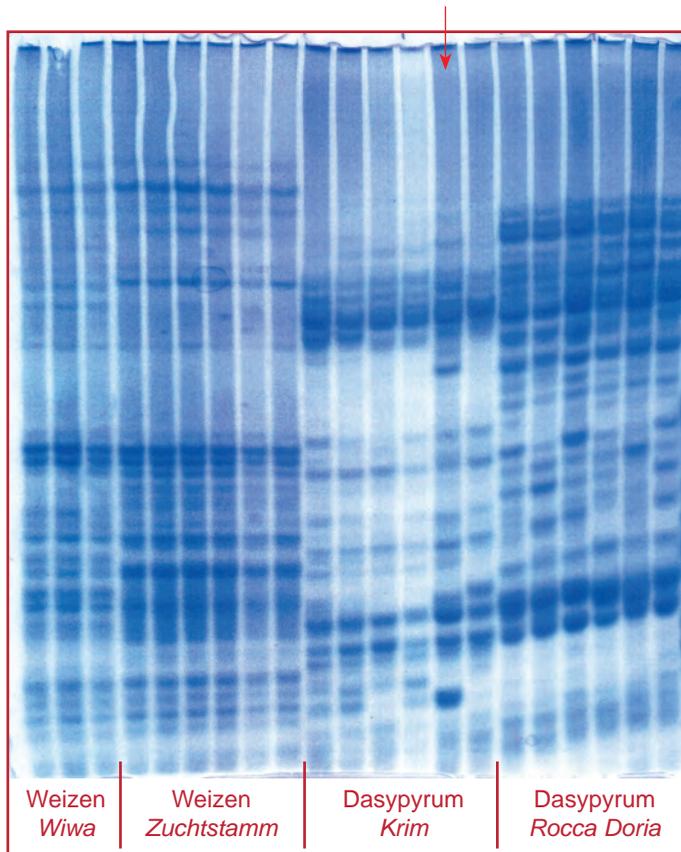
und gedrungen-breitwüchsig. Beim Schossen werden die Pflanzen nicht ganz so hoch (1,20 - 1,30 m), sie blühen mit roten Staubbeutel und die Ähre beginnt sich früher zu neigen (siehe Abb.2). Die Sardinien-Varianten sind generell kräftiger. Die höchste Sorte - *Guadamello* aus Italien - erreicht mit 1,60 m fast Roggenhöhe. Erstaunlich ist die gute Standfestigkeit selbst bei dieser Wuchshöhe. Bei Sturm und Regen neigt sich der elastische Halm oft bis zum Boden, richtet sich danach aber bald wieder auf.

Zur Reife hin treten die Farben der Ähren deutlich hervor. In das Grün mischen sich goldgelbe und rötliche Töne (Abb.3). Bei den Krim-

Varianten überwiegt eine einheitlichere helle Strohfarbe. *Guadamello* fällt auf durch einen dunkleren rötlichen Farbton.

Beim Ertrag gab es erstaunliche Unterschiede, er lag umgerechnet zwischen 3,9 und 6,1 dt/ha (Dezitonnen pro Hektar). Man kann erwarten, dass das Korngewicht eine Rolle spielt. Denn auch das TKG (Tausendkorngewicht) schwankt zwischen 11,5 und 14,1 g (Weizen liegt im Bereich von 35 - 55 g). Die Krim-Varianten hatten durchgehend niedrige Korngewichte, trotzdem hatten sie im Durchschnitt keinen schlechteren Ertrag als die Sardinien-Varianten. Herausragend war "*Guadamello*" aus Süd-Italien. Dieser kräftige Typ hatte den besten Ertrag und lag auch beim TKG im oberen Bereich.

Der mittlere Ertrag im Versuch lag bei 5 dt/ha. Dies ist trotz sorgfältiger Handernte nur ein Achtel von den bei uns üblichen Weizenerträgen. Wie ist das zu verstehen? Die Dasypyrum-Ähre ist ganz ähnlich aufgebaut wie eine Weizenähre mit bis zu 10 Lagen auf jeder Seite bei einer gut entwickelten Ähre (Abb.4). Allerdings werden je Ährchen nur zwei Körner gebildet (selten drei), während Weizen 3 bis 4 Körner auf jeder Etage hat. Außerdem gibt es einen Anteil kleinerer Körner, der bei der Reinigung ausgesondert wird. Zusätzlich müssen Verluste beim Entspelzen und Verluste auf dem Feld durch frühzeitiges Abwerfen der rei-



**Abb.5: Trennung der Eiweißbestandteile im Klebereiweiß (Gliadinfraktion) mittels Gelelektrophorese\*.**

Links: Analyse einzelner Weizenkörner von 2 Weizensorten (beide sind einheitlich).

Rechts: Analyse der Dasypyrum-Varianten Krim und Rocca Doria. Diese sind weniger einheitlich (eventuell auch verunreinigt durch Einmischung oder Kreuzung (Pfeil)).

Die Muster von Dasypyrum und Weizen unterscheiden sich stark - aber auch die beiden Herkünfte von der Krim und Sardinien.

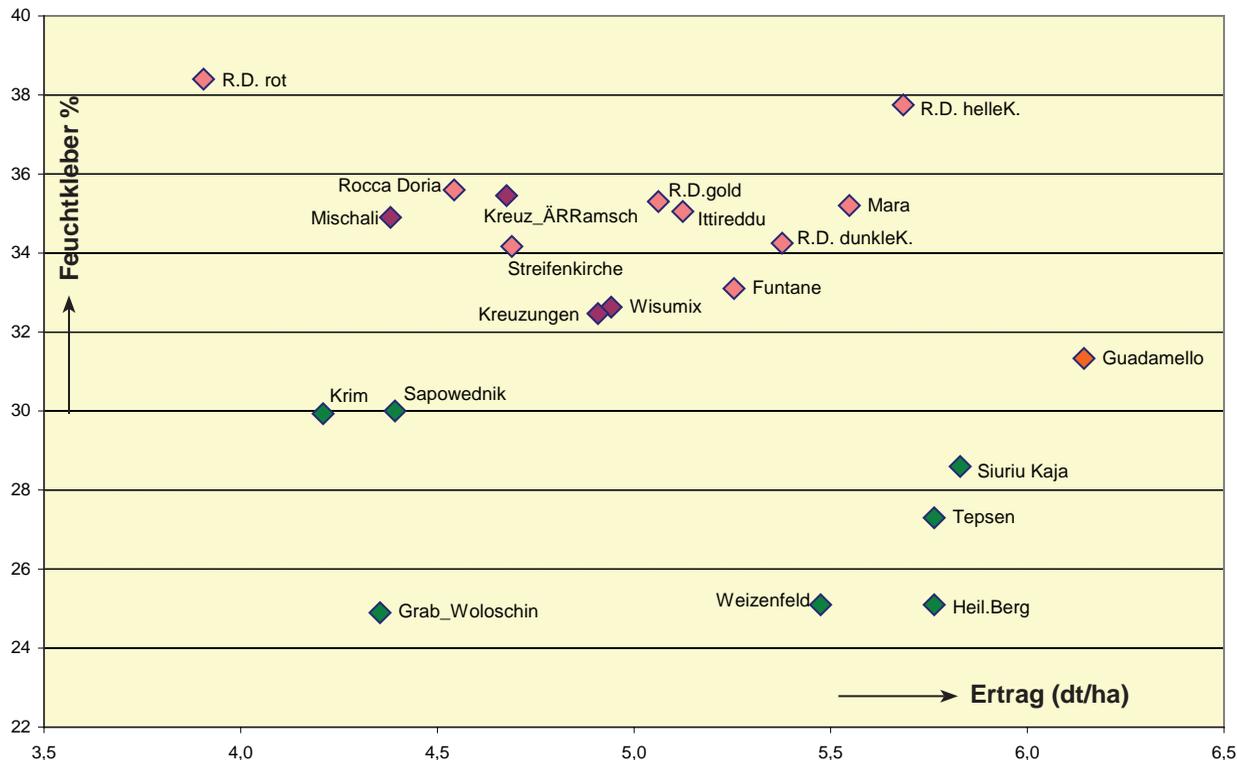
fen Ährchen einkalkuliert werden.

Wenn alle diese Faktoren eingerechnet werden - Zahl der Körner pro Ähre, TKG und circa 20 % Verlust - ist im Vergleich zu Weizen (mit ca. 40 dt/ha) selbst bei gleicher Bestandesdichte nur mit einem Ertrag von 5 dt/ha zu rechnen.

### Backeigenschaften

Der Mehlkörper der Dasypyrum-Körner enthält relativ viel Klebereiweiß. Dies ist zwar etwas anders aufgebaut als Weizenkleber, ermöglicht aber doch einen gut knetfähigen Teig. Frühere Backversuche hatten gezeigt, dass der Kleber weniger dehnbar ist, so dass die Porung im Brot feiner bleibt. Analytisch zeigen sich die Unterschiede bei der Gelelektrophorese. Abb.5 zeigt die Unterschiede zu zwei Weizensorten in der Gliadin-Fraktion des Klebereiweiß.

Trotz dieser Unterschiede lassen sich die Untersuchungsmethoden für die Backqualität von Weizen auch für Dasypyrum anwenden. Auch wenn die Ergebnisse nicht eins zu eins übertragen werden können, gibt es dennoch Hinweise für die Backeigenschaften, und es lassen sich Sortenunterschiede gut daran erkennen. Abb.6 zeigt den Zusammenhang von Ertrag und Klebergehalt. Die sonst übliche Korrelation -



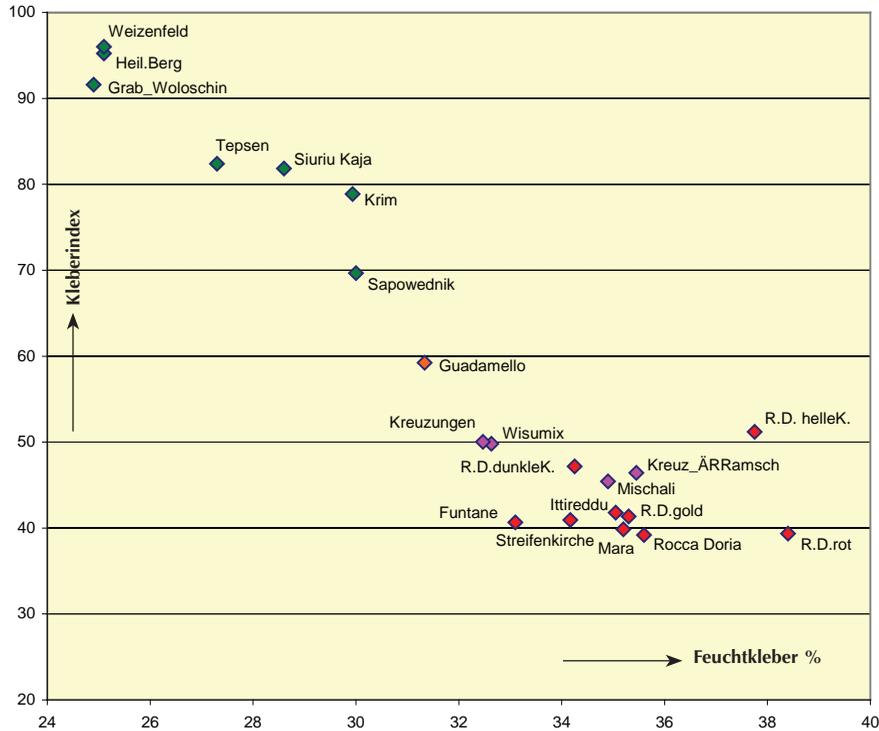
**Abb.6: Klebergehalt und Ertrag** von 21 Dasypyrumvarianten

Die Fundorte Sardinien (hellrot) und Krim (grün) unterscheiden sich deutlich im Feuchtkleber-Gehalt.

abnehmender Klebergehalt bei zunehmendem Ertrag - tritt hier nicht in Erscheinung. Auffällig ist aber, dass deutlich zwei Gruppen gebildet werden: die Sardinien-Varianten haben Klebergehalte von über 33 % Feuchtkleber, die Krim-Varianten liegen deutlich niedriger. Guadamello liegt mit 31 % Feuchtkleber in der Mitte und die Mischungen beziehungsweise Kreuzungspopulationen entsprechen wohl

dem Anteil von Krim- beziehungsweise Sardinien-Herkünften.

Zu berücksichtigen ist allerdings der weitere Unterschied, dass die "Krim-Kleber" deutlich fester sind als die "Sardinien-Kleber". Abb.7 zeigt diesem Zusammenhang mit einer sehr engen negativen Korrelation von Klebergehalt und Kleberfestigkeit. Es ist zu vermuten, dass



**Abb.7:**  
**Zusammenhang von Kleberindex und Feuchtklebergehalt**  
 Alle Krim-Herkünfte (grüne Raute) haben feste Kleber bei niedrigerem Klebergehalt.

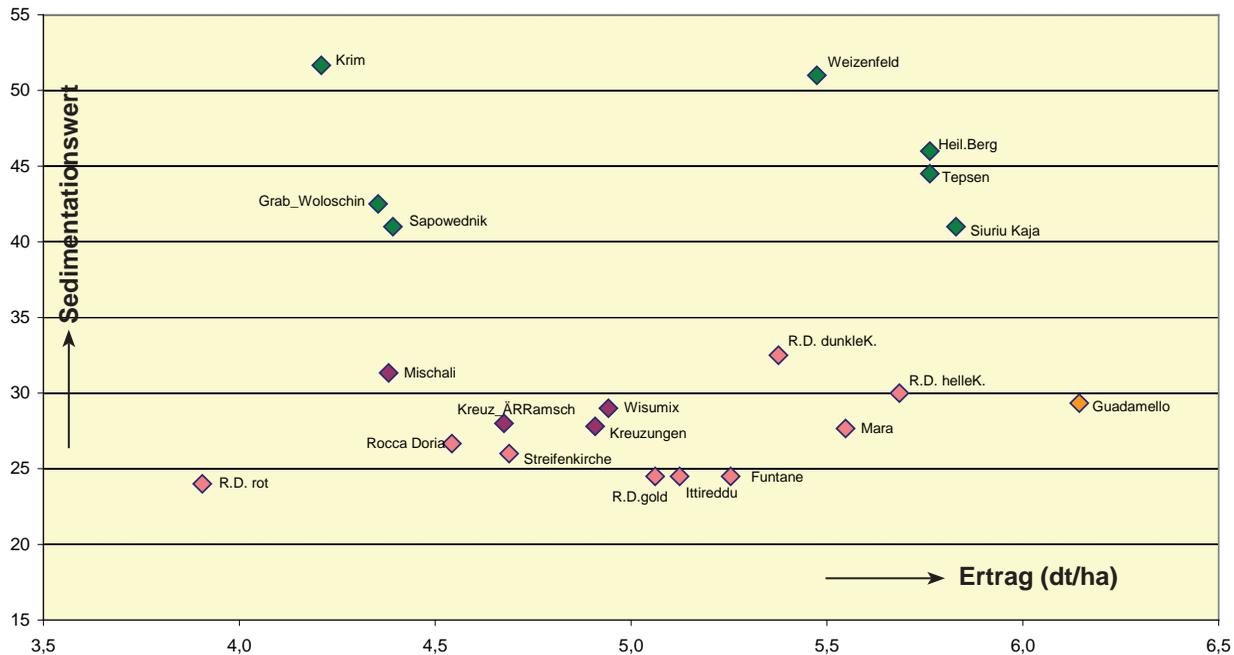
durch die höhere Spannkraft des Klebereiweiß bei den Krim-Varianten niedrigere Klebergehalte gemessen werden, als es dem Proteingehalt<sup>2</sup> entspricht.

Es wurde auch der Sedimentationswert gemessen, dies ist ein weiteres Maß für die Backqualität bei Weizen. Auch in diesem Test (Abb. 8) sind wieder zwei Gruppen zu erkennen. Die Krim-Varianten haben gute bis sehr gute Werte. Die Sardinien-Varianten fallen deutlich ab.

Dies zeigt, dass sich die Dasypyrum-Varianten auch in den Eiweißeigenschaften stark unterscheiden. Entsprechend können im Backversuch Unterschiede gefunden werden (Abb.9).

Alle diese Analysenergebnisse sind bisher nicht geeignet, um Entscheidungen für oder gegen eine dieser Dasypyrum-Varianten zu treffen. Vorläufig zeigt es nur die Variabilität, die in diesem Wildgetreide zu finden ist. Es

<sup>2</sup> Protein wurde spektroskopisch durch Messungen im nahen Infrarot bestimmt (NIR). Diese Werte sind zwar nur als Relativ-Werte brauchbar, weil das NIR-Gerät für Weizen geeicht ist. Sie zeigen aber, dass die Unterschiede im Proteingehalt zwischen Krim- und Sardinien-Varianten weniger groß sind, als der Klebergehalt vermuten lässt. Trotzdem sind auch hier deutlich zwei Gruppen erkennbar.



**Abb.8: Sedimentationswert und Ertrag von 21 Dasypyrumvarianten**

Auch hier unterscheiden sich die Fundorte Sardinien (hellrot) und Krim (grün) deutlich.



**Abb.9: Dasypyrum-Brötchen im Vergleich zu Weizenbrötchen**

Abb.9A: Die (vier dunkleren) Dasypyrum-Brötchen bleiben mit engeren Poren etwas dichter. Die Dasypyrum-Varianten unterscheiden sich z.B. durch die Rissigkeit der Kruste (in Abb. 9A und 9B: links jeweils 'Kreuzungen', rechts 'Krim').

zeigt auch, dass es möglich ist, einen Sortencharakter zu beschreiben und züchterisch noch stärker herauszuarbeiten.

Der Backqualität muss auch nur Bedeutung beigemessen werden, wenn geplant ist, ein Gepäck mit relativ hohem Dasypyrum-Anteil zu backen. Vorläufig ist eher daran gedacht, Dasypyrum zu geringem Anteil (5-10 %) zum Beispiel einem Weizenbrot hinzuzufügen. Insofern ist die beson-

dere Nahrungsqualität, die bei diesem Wildgetreide zu finden ist, wichtiger als die Backeigenschaften.

### Bildekräfte-Forschung

Schon vor vielen Jahren bekamen wir Zuspruch von Dorian Schmidt für diese Arbeit mit dem Wildgetreide. Für die imaginative Wahrnehmung sind im Dasypyrum Kräfte zu entdecken, die menschliche Bewusstseinsvorgänge befördern können wie Sinnesklarheit und lichterfülltes Denken, das sich der geistigen Welt zuwenden kann (Abb.10). Dem einströmenden Licht kommen Kräfte aus dem Mineralreich entgegen, die das Denken zu unterstützen vermögen, oder aber bei manchen Dasypyrum-Varianten auch zu stark verfestigend und verdichtend wirken können.

Innerhalb dieser Polarität von Lichtkräften und kristallinen Kräften aus der Erde ergeben sich vielfältige Variationen. Und es ist interessant, die Beschreibungen dieser Bildekräfte für die einzelnen Dasypyrum-Varianten zu studieren. Auf dieser imaginativen Ebene sind offenbar deutliche Unterschiede zu finden, obwohl manche Typen im Wuchs kaum zu unterscheiden sind.

Auch mit den 'Bilschaffenden Methoden' wird versucht, Qualitäten im Bereich der

#### Notizen zu dieser Skizze:

Das Denken wird mit vielen Kräften versorgt:

Hinten: mit Kräften aus dem Gliedmaßenbereich

Oben: mit Kräften aus dem Kosmos

Vorne: mit mineralisierenden Kräften aus dem

Untergrund

Dies wird ergänzt durch eine entsprechende

Skizze in Frontalansicht mit folgenden Notizen:

Im Kopfbereich: Licht sehr hoch reichend

Scheitel zur Wahrnehmung angeregt

Im Brustbereich: lichter Kristallraum, glasig feine Hitzefelder

Im Leib: Licht strömt in die Glieder

Unten: Licht und Hitze geht in den mineralischen Untergrund



#### Abb.10: Qualitative Beurteilung

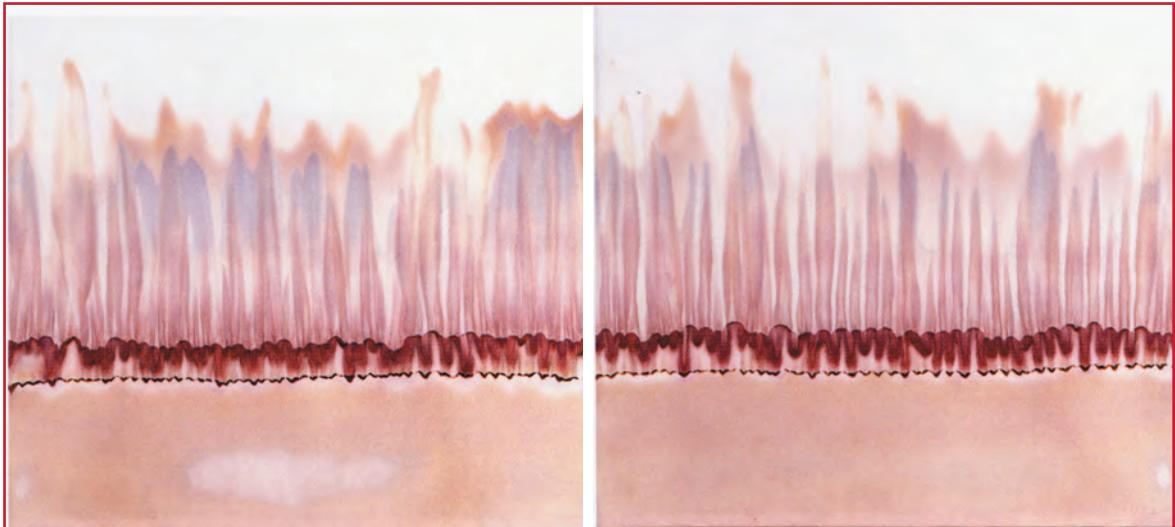
Dasypyrum-Variante 'Krim', Ernte 2008: Skizze und Notizen zur Bildekräftequalität von Dorian Schmidt

Lebenskräfte zu erfassen. 10 Proben aus dem beschriebenen Versuch wurden von Jürgen Fritz mit vier klassischen Methoden untersucht (Kupferchloridkristallisation, Steigbild, sowie Rundfilterchromatografie nach Pfeiffer und Hiscia).

Mit zwei Methoden (Steigbild und Chroma nach Hiscia) konnten die verschlüsselten Proben in zwei Gruppen eingeteilt werden. Wie sich hinterher herausstellte, entsprach dies der Herkunft von der Krim beziehungsweise von Sardinien. Die Krim-Varianten hatten mit der Hiscia-Methode einen helleren Speichenring

und im Steigbild längere, gräuliche Tropfenformen (gegenüber kurzen, rötlichen Tropfenformen bei den Herkünften aus Sardinien und Italien). Darüber hinaus konnten aber feinere Qualitäten unterschieden werden: dies war im Steigbild die Art der Fahnenbildung. Sie wurden als "belebt" beziehungsweise "starr" charakterisiert (Abb.11).

Die Bilder nach der Hiscia-Methode wurden zuerst nach der Konturierung der Speichen geordnet. Aussagekräftiger war aber der Versuch, die innere Dynamik der Bilder zu erfassen sowie deren Wirkung auf das Lebensge-



**Abb.11: Steigbilder von 2 Dasyphyrum-Proben** (Qualitätsuntersuchungen von Jürgen Fritz): *Heiliger Berg* (links) und *Weizenfeld* (rechts). Die Varianten stammen von zwei relativ weit entfernten Standorten auf der Krim und sind auch im Wuchs zu unterscheiden.

füge des eigenen Leibes. Diese Beurteilung stimmte sehr gut mit dem Charakter der Fahnenbildung im Steigbild überein.

Die Bilder aus der Kupferchloridkristallisation waren nicht leicht zu interpretieren, weil das Wildgetreide *Dasypyrum* wohl doch einen ganz eigenen Charakter zeigt. Für fünf Varianten war eine anfängliche Beurteilung möglich: "hohe Bildtiefe und gute Durchstrahlung bei den Nadelzügen" (positiv) und "flache Bilder mit einer schwachen Durchstrahlung" (negativ). Auch diese Charakterisierung war in Übereinstimmung mit den beiden anderen Untersuchungsmethoden.

So ergab sich für die Qualitätsbeurteilung dieser 10 Proben ein recht deutliches Bild: 4 *Dasypyrum*-Varianten wurden eindeutig positiv beurteilt: *Guadamello*, *Rocca Doria gold*, *Krim* und *Heiliger Berg*. Die anderen waren mit Abstand schwächer.

Blicken wir nun zurück auf die Charakterisierung der Bildekräfte durch D. Schmidt: auch hier wurden diese vier Sorten am besten beurteilt und manche andere eher als problematisch für die Ernährung eingestuft.

### Versuch, ein Ergebnis zu formulieren

Auf allen Ebenen der Beurteilung hat sich eine große Variationsbreite gezeigt, so dass es berechtigt ist, wie bei einem anderen Getreide von Sortenunterschieden zu sprechen, auch

wenn Homogenität innerhalb der einzelnen Varianten nicht gegeben ist.

Für den Züchter besteht allerdings die Notwendigkeit, innerhalb dieser Sortenvielfalt die richtige Entscheidung zu treffen. Und es ergibt sich die Schwierigkeit, die Sorten ganzheitlich zu beurteilen. Qualitativ herausragend im Sinne der Bildekräfte ist zum Beispiel die Variante *Krim*. Der Ertrag ist aber eher schwach und die Mehltauanfälligkeit relativ hoch. Als Züchter steht man nun vor der Frage: gelingt es, diese Sorten zum Beispiel im Ertrag zu verbessern, ohne die Nahrungsqualität zu verwässern.

Erfreulich war das Ergebnis, dass die Variante *Rocca Doria gold* qualitativ wesentlich besser eingestuft wurde als *Rocca Doria*. Dies bedeutet, dass der "Züchterblick" erfolgreich eingesetzt werden kann, denn der goldgelbe Farbton wurde als positive Qualität erlebt (während mit dem Rot eine Derbheit einher ging, die im Sinne der Nahrungsqualität fragwürdig war).

Das wichtigste Ergebnis ist sicherlich: das Gras *Dasypyrum villosum* hat die Anlage für eine qualitativ hochwertige Nahrungspflanze, auch wenn nicht jede *Dasypyrum*-Herkunft ausschließlich positiv zu beurteilen ist. Es muss aber sehr darauf geachtet werden, dass bei dem Bemühen, die Kultureigenschaften zu verbessern, wertvolle Qualitäten nicht verlo-

ren gehen. Wie *Rocca Doria gold* zeigt, kann andererseits auch die ursprüngliche Nahrungsqualität durchaus züchterisch verbessert werden.

### Zusammenfassung

Am Keyserlingk-Institut werden circa 30 *Dasypyrum*-Varianten erhalten, im wesentlichen Herkünfte von der Krim, von Sardinien und Italien. 21 Varianten wurden in einem Sortenversuch miteinander verglichen. Deutliche Wuchsunterschiede sind zwischen den Herkünften von der Krim und Sardinien zu finden. Auch innerhalb dieser Gruppen sind Unterschiede zu entdecken, die allerdings nicht an eindeutigen morphologischen Merkmalen festzumachen sind. Nach der Ernte wurden Ertrag, Korngewicht und Backeigenschaften untersucht. Auch hier wurden charakteristische Unterschiede festgestellt, so das sich die 21 Varianten wie Sorten gegeneinander abgrenzen ließen.

Ein wesentliches Ziel ist es, *Dasypyrum*-Sorten zu entwickeln, die eine hohe Nahrungsqualität besitzen. Entsprechend müssen Untersuchungsmethoden eingesetzt werden, die den Bereich der Lebenskräfte vordringen können. Auch mit diesen Methoden konnten erstaunliche Unterschiede gefunden werden, die für die Züchtung fruchtbar gemacht werden können.

*Bertold Heyden*



**Abb.9: Dasypyrum-Auslesestrauss**

Lichthof Juli 2010

## ZUM 150. GEBURTSTAG RUDOLF STEINERS

### ZUM 150. GEBURTSTAG RUDOLF STEINERS

Im Jahr 2011 wird weltweit Rudolf Steiners gedacht.

Geboren am 27. Februar 1861 in Kraljevec (heute Kroatien) wächst Rudolf Josef Lorenz als erstes von drei Kindern des Bahnbeamten Josef Steiner und seiner Frau Franziska in ärmlichen Verhältnissen auf. Er besucht die Dorfschule in Pottschach und die Realschule in Wiener Neustadt.

Schon als Siebenjähriger hat er erste okkulte Erfahrungen, die ihn die Welt unterscheiden lassen in „*Dinge, die man sieht und Dinge, die man nicht sieht.*“ Beides zu vereinen im modernen Bewusstsein wird zu einer seiner Lebensaufgaben.

Autodidaktisch eignet er sich ein fundiertes und breites Wissen an und unterrichtet vom 15. Lebensjahr an Nachhilfeschüler. 1879 beginnt er sein Studium an der Technische Hochschule in Wien. Schon mit 21 Jahren wird ihm durch Vermittlung von Professor K.-J. Schroer die erstmalige Herausgabe von Goethes naturwissenschaftlichen Schriften in Kürschners Deutscher National-Literatur übertragen. Das Ergebnis findet große Anerkennung in der Fachwelt.

Obwohl er in allen Examina mit hervorragenden Leistungen glänzt, verlässt er die Hochschule ohne Abschluss. Später promoviert er in Philosophie an der Universität Rostock. Er wird Hauslehrer in der Industriellenfamilie



Rudolf Steiner 1879

Specht. Einer der vier Knaben, die er unterrichtet, gilt als kaum bildungsfähig. Unter Steiners Anleitung macht er schließlich die regulären staatlichen Prüfungen und wird später Arzt.

Im Herbst 1890 tritt er eine Stelle am Goethe und Schiller Archiv in Weimar an, zunächst mit großer Begeisterung. Es wurden – abgesehen von den Begegnungen mit vielen großen Zeitgenossen – enttäuschende Jahre. In der Freizeit schreibt er sein philosophisches Hauptwerk „Die Philosophie der Freiheit“. Schon seit seiner Kindheit beschäftigt ihn das Verhältnis von Innenwelt und Außenwelt, Begriff und Wahrnehmung. In Goethes „anschauer Urteils kraft“ findet er eine Lösung angedeutet, die er philosophisch ausarbeitet. Beobachtet das Denken sich selbst, wird es wahrnehmend, die Unterscheidung von Subjekt und Objekt ist aufgehoben, nichts Unbewusstes stört den Prozess. Damit ist ein Akt der Freiheit beschrieben.

In dieser Schrift liegt die Grundlage zur später entwickelten Anthroposophie. Er nennt diese eine reine Erfahrungswissenschaft, wobei „Erfahrung“ nicht auf eine sinnlich-materielle beschränkt bleibt, sondern die geistig-seelische Erfahrung einbezieht. Es gibt – anders als Kant behauptet – keine prinzipiellen Grenzen der Erkenntnis, nur die Aufgabe, durch Selbstschulung die persönlichen Grenzen zu erweitern. Die Methoden dazu beschreibt er in Aufsätzen und Büchern.

1897 zieht er von Weimar nach Berlin und taucht



Rudolf Steiner 1901,  
Arbeiterbildungsschule Berlin

ein in das zeitgenössische Kulturleben. Er wird Herausgeber des „Deutschen Magazins für Litteratur“ und Mitbegründer der „Kommenden“, zu denen u.a. Stefan Zweig, Else Lasker-Schüler, Käthe Kollwitz, Frank Wedekind gehören. Er lebt als freier Schriftsteller und verfasst Artikel,

Rezensionen, Kritiken. Auch ist er Mitbegründer und Dozent der Freien Hochschule, einem Vorläufer der Volkshochschule.

Von 1899 bis 1904 unterrichtet er Geschichte an der von Karl Liebknecht gegründeten Arbeiterbildungsschule in Berlin, später auch in Spandau, unter der Bedingung, nicht nach marxistischen sondern eigenen Gesichtspunkten zu lehren. Die Zahl der Zuhörer steigt. Er ist überzeugt, dass die Proletarier weder einen Abklatsch der bürgerlichen Bildung noch der materialistischen Ideologie brauchen, sondern wirkliche geistige Erkenntnis.

Diesen sozialen Impuls setzt er fort bei den Arbeitern des ersten Goetheanum, zu deren Fragen er wöchentlich während der Arbeitszeit Vorträge hält und Gespräche mit ihnen führt. Dazu kommen viele öffentliche Vorträge zu verschiedensten Themen. In Stuttgart gibt er auf Einladung des Direktors Emil Molt Kurse für die Arbeiter der Waldorf-Astoria Zigarettenfabrik. Das führt schließlich durch die Bitten der Arbeiter und durch die Initiative Emil Molts zur Gründung der ersten Waldorfschule, einer Schule für die Arbeiterkinder, um ihnen eine wirkliche menschengemäße Bildung zu ermöglichen.

Zurück zu Berlin: Er wird zu Vorträgen vor Theosophen eingeladen. Hier begegnet er Marie von Sievers, die bald seine engste und wichtigste Mitarbeiterin wird. Die Bildung einer deutschen Sektion dieser Gesellschaft wird ihm übertragen. Sie



Marie von Sievers, ca. 1900

wächst bis 1914 auf 4.000 Mitglieder an. In ganz Europa hält Steiner Vorträge geisteswissenschaftlichen Inhalts, die auf europäisch-christlicher Grundlage fußen und nur eigene Forschungsinhalte darstellen. Als die östlich orientierte Leitung der Weltgesellschaft einen Knaben als den wiedergeborenen Weltheiland propagiert, widerspricht Steiner. Es kommt zum Ausschluss der deutschen Sektion. Die anthroposophische Gesellschaft wird gegründet. Steiner ist für sie tätig, aber nicht deren Mitglied.

In Vortragsreihen behandelt Steiner Fragen einer neuen Christuserkenntnis und eines Evangelienverständnisses aus spiritueller Forschung. Er spricht über das Verhältnis der vorchristlichen Mysterienströmungen zum Christuswesen. Immer neue Aspekte der geistigen Welt als einem vielgliedrigen, von Geistwesen bevölkerten Kosmos schildert er aus seiner übersinnlichen Forschung. Von solchen Wesen gehen die Gestaltungsimpulse für alles Naturgeschehen aus. Die menschliche Seele stammt aus dieser Sphäre und kehrt nach dem Tod in sie zurück, um die Erdenerfahrungen umzuwandeln in Fähigkeiten für zukünftiges Wirken.

Bei großen Kongressen in München werden vier von Steiner verfasste Mysteriendramen aufgeführt. Mit seiner kongenialen Partnerin Marie von Sievers wird eine neue Bühnenkunst, die auf einem vertieften geistigen Verständnis der Sprache beruht, geschaffen und eine neue Tanzkunst, die Eurythmie entwickelt. Die Mitglieder wollen schließlich ein eigenes Zentrum bauen. In Dornach bei Basel entsteht unter Steiners künstlerischer Leitung ein organisch gestalteter Doppelkuppelbau aus Holz. Es ist ein Gesamtkunstwerk aus Architektur, Plastik, Malerei und einer neu entwickelten Schleifkunst an durchgefärbtem Glas. Auch während des Weltkrieges arbeiten



Das erste Goetheanum (Nord-West-Seite)

Freiwillige aus 17 Nationen gemeinsam daran, während von der nahen deutsch-französischen Frontlinie der Geschützdonner zu hören ist.

Seit 1917 unternimmt Steiner nahezu übermenschliche Anstrengungen für eine neue Sozialgestaltung in Deutschland. In den größten Vortragssälen entwickelt er die Idee einer Dreigliederung des sozialen Organismus in ein freies Geistesleben, ein unabhängiges Rechtsleben und ein auf Brüderlichkeit gründendes assoziatives Wirtschaftsleben. Es soll Politik und Wirtschaft entflechten und auch der Arbeiterschaft eine echte Teilhabe am Gesellschaftsprozess ermöglichen. Steiner stellt sich der Betriebsrätebewegung in Baden-Württemberg zur Verfügung, besucht ihre Zusammenkünfte und spricht vor der Arbeiterschaft großer Betriebe wie Bosch und Daimler. Die Arbeiter fühlen sich verstanden.

Doch die reaktionären Kräfte setzen sich durch. Das Fehlschlagen dieser Bemühungen gehört zu den herbsten Enttäuschungen in Steiners Leben.

1919 folgt in Stuttgart die Gründung der ersten Waldorfschule, die ohne Direktor von der Lehrerschaft selbst verwaltet wird. Steiner schult die Pädagogen in methodisch-didaktischen Kursen auf Grundlage der anthroposophischen Menschenkunde. In den folgenden Jahren fährt er regelmäßig von Dornach nach Stuttgart und

nimmt an den Lehrerkonferenzen teil. „Ihr müsst Genies an Weltinteresse werden“ ruft er den Lehrern zu.

Auch in anderen Ländern erwacht das Interesse an dieser Pädagogik, und er hält Kurse darüber in England, Holland und der Schweiz.

Schon früher hat eine Zusammenarbeit mit Ärzten begonnen, mit Dr. Felix Peipers und vor allem mit Dr. Ita Wegmann. Nun werden Kurse für Ärzte abgehalten. In Stuttgart und Arlesheim neben Dornach entstehen Kliniken. Die erste Heilmittelherstellung nimmt die Arbeit auf. Mit Ita Wegmann verfasst er ein Vademecum für Ärzte.

Noch andere Initiativen treten um Rat und Hilfe an ihn heran. Theologiestudenten und Geistliche suchen nach einer Vertiefung ihres Berufes, die sie in ihren Kirchen nicht finden können. Nach Vorträgen gründen sie unter Leitung von Friedrich Rittelmeyer und Emil Bock eine Bewegung für religiöse Erneuerung, woraus dann eine freie Kirche, die Christengemeinschaft, entsteht, der Rudolf Steiner einen erneuerten Ritus übermittelt.

In der Silvesternacht 1922 wird das Goetheanum durch Brandstiftung völlig zerstört. In dieser Zeit ist die anthroposophische Gesellschaft in einem desolaten Zustand. Steiner erwägt, sich von allem zurück zu ziehen.

Doch dann bereitet er intensiv eine Neugestaltung der Gesellschaft vor, bereist viele Länder und regt eigene Landesgesellschaften an. An Weihnachten 1923 kommt es zur Neubegründung der anthroposophischen Gesellschaft. Sie soll volle Öffentlichkeit mit tiefer Esoterik verbinden. Einziges Aufnahmekriterium ist die Anerkennung der Berechtigung von solchen Einrichtungen wie das Goetheanum. Alle Publikationen, auch solche, die bisher nur Mitgliedern vorbehalten waren, werden veröffentlicht. Er übernimmt nun selbst den Vorsitz der Gesellschaft und schlägt die fünf weiteren Vorstände vor.

Im folgenden Jahr gründet er die Freie Hochschule für Geisteswissenschaft, die Studierenden eigene Erfahrungen der geistigen Welt ermöglichen soll. Er beginnt Vorträge zur Methodik der Karmaforschung als Grundlage



Koberwitz bei Breslau, Juni 1924

einer vertieften Selbsterkenntnis.

Eine wichtige Reise führt ihn an Pfingsten nach Koberwitz in der Nähe von Breslau auf das Gut des Grafen Keyserlingk, der ihn intensiv um einen Kurs für Landwirte gebeten hatte. Steiner beschreibt die Landwirtschaft in ihrem Verhältnis zu den kosmischen Kräften, die von Sonne, Planeten und Mond auf das Wachstum wirken. Der Tierbestand, vor allem die Kuhherde sichert die Bodenfruchtbarkeit durch den hofeigenen Dünger, der durch spezielle Präparate intensiviert wird. Jeder Hof ist ein individueller Organismus, der seine eigenen Entwicklungsgesetze in sich trägt. Schon während des Kurses wird ein Versuchsring gegründet, der die Anregungen Steiners umsetzen, untersuchen und dokumentieren soll.

Im Anschluss an Koberwitz besucht Steiner auf dem Lauenstein die erste heilpädagogische Einrichtung. Das Wissen um wiederholte Erdenleben und um die Einzigartigkeit einer jeden menschlichen Biographie führt zur Gewissheit, dass jeder Mensch entwicklungs-fähig ist, wenn man den methodischen Schlüssel findet. In einem heilpädagogischen Kurs legt er dafür die Grundlagen.

Rudolf Steiner hat für fast alle Gebiete des Lebens Anregungen gegeben, wenn Menschen danach fragten. So hielt er eine Reihe von Hochschulkursen für Naturwissenschaftler und Mathematiker, gab Ratschläge für



Arbeit an der Holzplastik

Ernährung, schuf Schulungsskizzen für Maler, sprach über das Wesen der Farben, der Musik, gab Gesichtspunkte zu graphischer Gestaltung und für Schmuck. Über 350 Bände umfasst das bisher veröffentlichte Werk.

Im September 1924 bricht Rudolf Steiner zusammen. Sein Krankenlager befindet sich im Atelier neben der neun Meter hohen Christusstatue, die er unter Mitarbeit von Edith

Maryon geschnitzt hatte. Hier schreibt er noch an seiner Autobiographie, die Fragment bleibt, empfängt Besucher und verfasst konzentrierte Zusammenfassungen der Anthroposophie, die in einem wöchentlichen Brief an die Mitgliedschaft erscheinen.

Am 30. März 1925 schließt er die Augen und kehrt in die geistige Welt zurück.

*Elisabeth Beringer*

## AUSSTELLUNG

# RUDOLF STEINER - LEBEN UND WERK

Der Kaspar Hauser Zweig der Anthroposophischen Gesellschaft bietet eine Ausstellung über Leben und Werk Rudolf Steiners zum Selbsta Ausdruck in 18 großen Tafeln an. Die Druckgrafiken in elektronischer Form können kostenlos angefordert werden. Eine Vorschau und weitere Informationen finden sich unter: [www.rudolf-steiner-ausstellung.de](http://www.rudolf-steiner-ausstellung.de)

Derzeit wird die Ausstellung bereits an vielen Orten im In- und Ausland gezeigt. Es existieren Übersetzungen in mehrere Sprachen oder sind in Arbeit.

Interessenten können sich an die Autorin **Elisabeth Beringer** wenden.

Tel: +49-7555-9279994; Email: [info@rudolf-steiner-ausstellung.de](mailto:info@rudolf-steiner-ausstellung.de)

# Knusperhäusle

Naturkost am Marktplatz



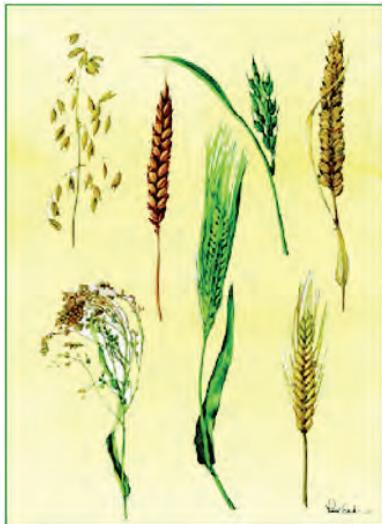
Markdorf Obertorstr.2  
Tel. 07544/913551

# Oscorna®



Natürliche Dünger & Bodenverbesserer

Info-Telefon: 0731/9 46 64 33, Di.-Fr, 9-11 Uhr • [www.oscorna.de](http://www.oscorna.de)



# demeter

Von Talenten, die einem Samenkorn in die Wiege gelegt werden.

Kulturpflanzen sind jahrtausendealtes Erbe. Bio-dynamisch arbeitende Gärtner und Bauern züchten sie weiter, damit sie den Menschen nicht nur in seinem Wohlbefinden, sondern auch in seiner Denk-, Empfindungs- und Willensentwicklung fördern. So gestalten sie neue Sorten – als eigenständige Alternativen zu gentechnologischen Methoden. Es kommt eben doch darauf an, welche Talente einem in die Wiege gelegt werden. Vitale Pflanzen sorgen für gesunde Lebensmittel, die gut schmecken. Schließlich hat der Demeter- Züchter gerade auf den Geschmack hin selektiert. Mit Erfolg!

Weitere Inforamtionen zum Demeteranbau bei:  
Demeter Baden-Württemberg, Hauptstraße 82, 70771 Leinfelden-  
Echterdingen, Telefon 0711-902540, [www.demeter-bw.de](http://www.demeter-bw.de)



certified by CERTISYS  
www.ecogarantie.com



certified SONETT quality  
www.eco-control.com



www.vegansociety.com

# ökologisch konsequent

## Waschen und Reinigen

### zur Schonung der Natur und des Wassers

Herkömmliche Wasch- und Reinigungsmittel enthalten Stoffe aus der Erdölchemie, die oft schwer oder gar nicht biologisch abbaubar sind und sich im Wasser anreichern

### zur Vermeidung von Allergien

Inhaltsstoffe, die der Natur und dem Menschen fremd sind, attackieren die Haut und provozieren allergische Reaktionen

### gegen die heimliche Ausbreitung der Gentechnik

Nahezu alle Enzyme, die in Waschmitteln eingesetzt werden, stammen aus gentechnisch manipulierten Mikroorganismen

### zur Unterstützung einer Landwirtschaft ohne Monokulturen, Pestizide und Kunstdünger

SONETT verwendet für die Seifenproduktion reine Pflanzenöle zu 100% aus Bioanbau

### aus der Achtung des Wassers als Träger alles Lebendigen

SONETT unterstützt die Wiedereingliederung des Abwassers in die Natur durch rhythmisierte Zusätze und die Energetisierung des gesamten Produktionswassers in einer Wirbelanlage



# SONETT

Mittel für Waschen und Reinigen,  
die das Wasser achten als Träger alles Lebendigen

[www.sonett.eu](http://www.sonett.eu)  
[www.sonett.eu](http://www.sonett.eu)

SONETT OHG · Ziegeleiweg 5 · D-88693 Deggenhausen · Tel. +49 (0)7555 92950



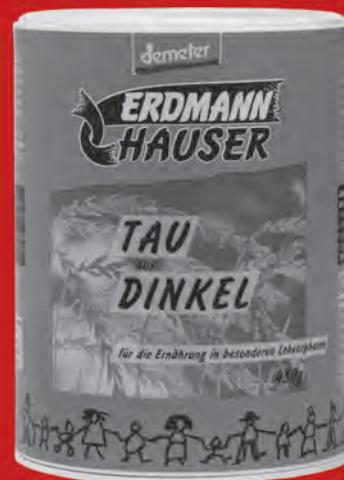
# ERDMANN HAUSER

*Dinkel, Hafer, Gerste und Buchweizen aus biologisch-dynamischem Anbau, aufgeschlossen nach dem TAU-Verfahren. Für die Ernährung in besonderen Lebensphasen.*

*Die liefernden Bauern haben verschiedene Sorten des biologisch-dynamischen Getreidezüchterbundes im Anbau. Bei ErdmannHAUSER werden sie chargenweise zu schmackhaftem Dauergebäck verarbeitet oder im Getreideaufschluß weiterveredelt.*

*ErdmannHAUSER Erzeugnisse bekommen Sie im Naturkost-Fachhandel.*

*Informationen und Rezepte bei ErdmannHAUSER:*





demeter

**Bingenheimer Saatgut AG**

Demeter, Bioland und andere ökologische Anbauverbände

**Gemüse  
Kräuter  
Blumen**

*Umfangreiches  
Angebot an biologischem  
Saatgut in hoher Qualität  
und robusten, geschmack-  
vollen Sorten aus  
biologisch-dynamischer  
Züchtung*

Bingenheimer Saatgut AG  
Kronstraße 24 · 61209 Echzell-Bingenheim  
Tel.: 06035/1899-0 · Fax 06035/1899-40  
[www.bingenheimersaatgut.de](http://www.bingenheimersaatgut.de)



demeter



**Sieben  
Zwerge  
Bäckerei**

- ◆ Fair Trade vom Bodensee
- ◆ Getreideernte in *demeter*-Qualität
- ◆ Regionale Weizensorten aus  
biol.-dynamischer Züchtung



**saatgut<sup>®</sup>**  
**BROT**

Bäckerei Sieben Zwerge  
Grünwanger Straße 2  
88682 Salem-Oberstenweiler  
Tel. 07544-9597633  
oder: 07505-956172

demeter

# Saatgut

statt

Genfood

Dinkelbrot  
Gewürzbrot  
Hafer-Gerstenbrot  
Lehenhof-Spezial  
Mehrsaatenbrot  
Roggenbrot  
Sonnenblumenbrot

Bauernbrot  
Kümmelbrot  
Kürbiskernbrot dunkel  
Kürbiskernbrot hell  
Leinsamenbrot  
Sauermilchbrot  
Sesambrot  
Walnußbrot

Grahambrot  
Rosinenbrot  
Brötchen  
Sonne gemischt



Lehenhof Bäckerei  
88693 Deggenhausertal  
Tel. 0 75 55 / 92 99 200  
Fax 0 75 55 / 92 99 209  
DE-007-Öko-Kontrollstelle

LEHEN  
HOF



**Grosshandel für Naturkost GmbH**

**ANZEIGE**

Als Regionalgroßhändler für Bio-Produkte sieht BODAN eines seiner vorrangigen Ziele in der Unterstützung und Existenzsicherung regionaler Bio-Anbauer und biologischer Anbau-Initiativen. Die biologische Saatgutforschung sagt nicht nur „nein“ zu Gentechnik, sondern stellt vielmehr eine verbrauchergerichte und menschenwürdige Alternative dar.

Aus diesem Grund unterstützen wir gerne den Verein zur Förderung der Saatgutforschung im biologisch-dynamischen Landbau e.V., die Zukunftsstiftung Landwirtschaft, Kultursaat e.V. und weitere Initiativen, die wie wir ein Interesse an zukunftsfähigen regionalen Strukturen haben. Und die für eine lebenswerte Umwelt eintreten.

BODAN Grosshandel für Naturkost GmbH, Zum Degenhardt 26, 88662 Überlingen  
Tel.: (075 51) - 94 79-0, Fax: (0 75 51) - 94 79-222, [www.bodan.de](http://www.bodan.de)

## **Inhalt**

### **Mitteilungen Keyserlingk Institut, Heft Nr. 23, 2011**

Liebe Leser .....	1
Der Säemann (Gedicht) <i>Christian Morgenstern</i> .....	3
Entwicklung hofeigener Weizensorten <i>Heinz-Peter Bochroeder</i> .....	4
Studium der Grannenbildung bei Weizen <i>Bertold Heyden</i> .....	17
Wildgetreide <i>Dasyphyrum villosus</i> <i>Bertold Heyden</i> .....	44
Zum 150. Geburtstag Rudolf Steiners <i>Elisabeth Beringer</i> .....	56

### ***Verein zur Förderung der Saatgutforschung im biologisch-dynamischen Landbau e.V.***

*Rimpertsweiler Hof D-88682 Salem-Oberstenweiler*

*Tel: 07544 - 71371, Fax 07544 - 913296*

*e-mail: buero@saatgut-forschung.de*

*www.saatgut-forschung.de*

*Spendenkonto: 20 141 81 bei der Sparkasse Salem-Heiligenberg, BLZ 690 517 25*