



Saatgut

Heft Nr. 20 Februar 2006

J. und C. Graf Keyserlingk-Institut

Mitteilungen aus der Arbeit

GRANNENBILDUNG BEI GRÄSERN UND GETREIDE

Siehst Du also dem einen Geschöpf besonderen Vorzug
Irgend gegönnt, so frage nur gleich: wo leidet es etwa
Mangel anderswo, und suche mit forschendem Geiste;
Finden wirst Du sogleich zu aller Bildung den Schlüssel.

J. W. v. Goethe

Die Getreidearten, die alle zu der großen Familie der Gräser gehören, bilden die Grundlage der menschlichen Ernährung. Durch Jahrtausende war der Mensch beteiligt an der Entstehung und an der Verwandlung dieser Getreidearten. Besonders einschneidend hat sich durch die Züchtung der letzten 100 Jahre der Wuchs dieser Pflanzen verändert. Ob die Erfolge der Züchtung auch zur Verbesserung der Nahrungsqualität beitragen, kann allerdings in Frage gestellt werden. Und durch die Anwendung der Gentechnik in der Pflanzenzüchtung treten die Qualitätsfragen umso mehr ins Bewusstsein.

Für uns bedeutet dies: gibt es Gesetzmäßigkeiten im Wuchs der Pflanzen, auf die wir Rücksicht nehmen müssen, wenn wir in der eigenen Züchtung die Nahrungsqualität erhalten und verbessern wollen? Für das Getreide hatte der Biologe Gerbert Grohmann¹ den Zusammenhang von Ernährung und Pflanzengestalt intuitiv erfasst und einmal so formuliert: "Würde

das Getreide Blumen hervorbringen, so würden uns diese Blumen das Brot verderben."² Die farbigen Blütenblätter, die uns sonst bei den Wiesenblumen so erfreuen, fehlen bei den Gräsern. Stattdessen ist aber eine starke Wachstumskraft vorhanden und die Fähigkeit in dieser Pflanzenfamilie, das Brotgetreide hervorzubringen. Das eine ist die Kehrseite des anderen.

Die Blüten von Gras und Getreide sind stark reduziert (Abb.1); Fruchtknoten und Staubblätter werden eingehüllt von blättrigen Spelzen, von der Deckspelze und der Vorspelze. Meist mehrere Blüten sind dann in einem Ährchen zusammengefasst und noch von zwei Hüllspelzen umschlossen (Abb. 2). Aus etwa 20 solcher an der Hauptachse gestaffelt angeordneter drei- bis vierblütiger Ährchen wird beim Weizen die Ähre gebildet. Durch Verzweigung, wie beim Hafer, entsteht eine Rispe. Übertagt wird die Ähre von den Grannen, gut bekannt bei Gerste oder Roggen. Aber auch

¹ G. Grohmann 1897 - 1957, siehe Heft Nr. 13, 1997

² Gerbert Grohmann: Die Pflanze als dreigliedriges Wesen in ihren Wechselbeziehungen zu Erde und Mensch, Orient-Occident-Verlag, Stuttgart-Den Haag-London 1929

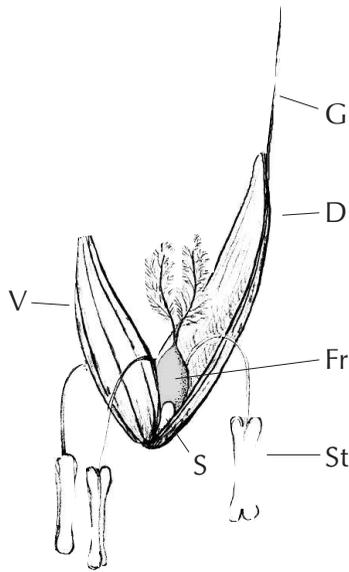


Abb.1: Grasblüte mit Fruchtknoten (Fr) und gefiederter zweiästiger Narbe und drei Staubbeuteln (St), eingehüllt von Vorspelze (V) und Deckspelze (D) mit Granne (G). Die beiden Schwellkörper (S) öffnen die Spelzen für kurze Zeit, so dass die Narbe bestäubt werden kann.

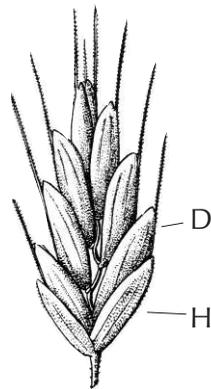


Abb.2: Ährchen (der Roggentrespe) mit 2 Hüllspelzen (H) und etwa 7 entwickelten Blüten. Sichtbar sind davon nur die Deckspelzen (D) mit den dazugehörigen Grannen.

beim Weizen gibt es begrannete Sorten - Bartweizen hat man früher gesagt. In der Regel ist es die Deckspelze, die die Granne trägt, das heißt, jeder Blüte - oder jedem Korn - entspricht eine Granne. Bei der Gerste verjüngt sich die Deckspelze immer mehr und geht langsam über in die zarte Granne. Beim Weizen ist die Granne deutlich abgesetzt und etwa in der Mitte der Spelze in Verlängerung des Spelzenkiels aufgesetzt (Abb.3). Es gibt auch Deckspelzen und Hüllspelzen mit mehreren Grannen, wie bei einigen der weizenverwandten Aegilops-Arten (Abb.4).

Weit verbreitet, bei fast allen Gräsern sind Grannen zu finden. Sie sind das charakteristische Merkmal bei der großen Familie der Süßgräser oder Gramineen, zu denen auch die Getreidearten gehören. Über die Bedeutung der Grannen ist damit noch nichts ausgesagt. Grohmanns Gedanke darf vielleicht, positiv gewendet, in folgende Frage verwandelt werden: Sind Spelzen und Grannen nur Merkmale, an denen die Gräser zu erkennen sind, oder sind es Eigenschaften, die innerlich zusammenhängen mit der Möglichkeit, dass die Gräser in Form der Getreidearten den Menschen ernähren können? Und darüber hinaus entsteht

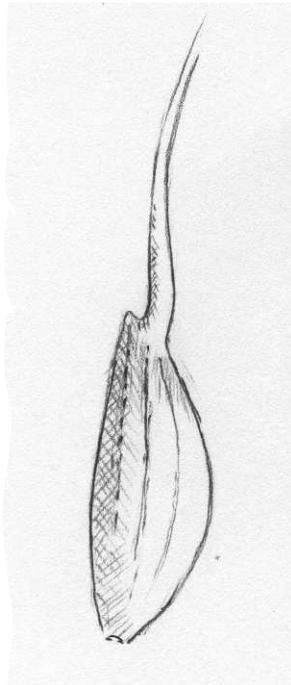


Abb. 3: Deckspelze vom Weizen mit Grannenansatz. (seitlich gesehen, Vergr. 4fach)

die Frage, weil es sowohl begrannte wie unbegrannte Weizensorten gibt, ob dies wesentliche qualitative Unterschiede sind, die auch für die Nahrungsqualität eine Rolle spielen?

Hier soll nun versucht werden, zum Verständnis der Grannenbildung einen Ansatzpunkt zu finden und erste Grundlagen zu schaffen, indem wir uns begrannte und unbegrannte Gräser vornehmen und vergleichend betrachten.



Abb. 4: *Aegilops neglecta*, ein Gras aus der Weizenverwandtschaft. Hier sind besonders die Hüllspelzen 2 bis 3fach begrannt.

Grannen und Ausläufer

Es gibt einen interessanten Zusammenhang - wie überall im Lebendigen nicht ohne Ausnahme - zwischen Grannenbildung und Ausläuferbildung: in der Regel sind Gräser mit "Queckenwurzeln" unbegrannt oder sie tragen nur sehr kurze Grannen.

Die "Queckenwurzeln" sind eigentlich unterirdische, waagerechte Sprossausläufer, durch die sich die Quecke³ stark vegetativ vermehren kann (Abb.5). Die lockere Ähre der Quecke

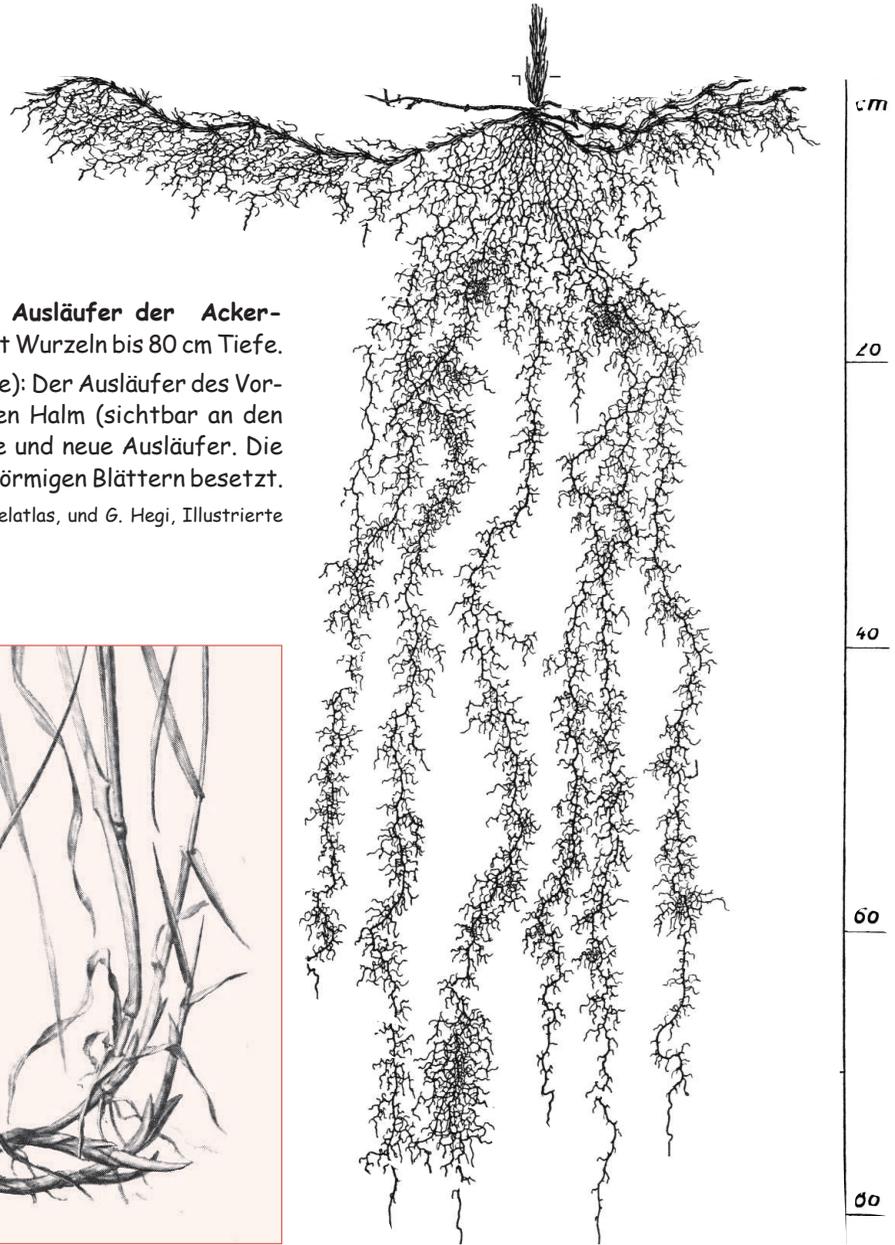


Abb. 5:

Waagerechte unterirdische Ausläufer der Ackerquecke (*Agropyron repens*) mit Wurzeln bis 80 cm Tiefe.

Im Rahmen (etwa natürl. Größe): Der Ausläufer des Vorjahres bildet einen blühenden Halm (sichtbar an den Knoten), sterile Seitentriebe und neue Ausläufer. Die Ausläufer sind mit schuppenförmigen Blättern besetzt.

entnommen aus: L. Kutschera, Wurzelatlas, und G. Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa.



ist meist unbegrannt. Eine relativ seltene verwandte Art, die Hundsquecke trägt jedoch Grannen, bildet aber keine Ausläufer, sondern nur mehrjährige Horste (Abb.6).

Einen ganz ähnlichen Fall finden wir bei den Zwenken: Auch die Fiederzwenke bildet Ausläufer, in der Ähre ist sie nur kurz begrannt. Ohne Ausläufer, aber deutlich begrannt ist dagegen die Waldzwenke.

Vielfältiger ist die Gattung der Trespen. Sie lässt sich im Wesentlichen in drei Untergattungen gliedern, zwei Untergattungen mit einjährigen Arten wie z.B. Taube Trespe und Weiche Trespe und eine Untergattung mit mehrjährigen Arten: dazu gehören Waldtrespe, Aufrechte Trespe und Wehrlose Trespe. Besonders die einjährigen Arten sind deutlich begrannt, allein die Wehrlose Trespe trägt keine Grannen (deshalb "wehrlos"). Sie ist wie die Quecke häufig an Ackerrainen zu finden und bildet wie diese kräftige unterirdische Ausläufer.

Eine weitere Eigenschaft springt bei Ackerquecke und Wehrloser Trespe ins Auge: Beide können einen kleinen "Wäldchen" bilden, nämlich nicht blühende, gut meterhohe Schosser, die oben in einem gestauchten Kranz von Blättern enden (Abb.7). Daran zeigt sich die Stärke

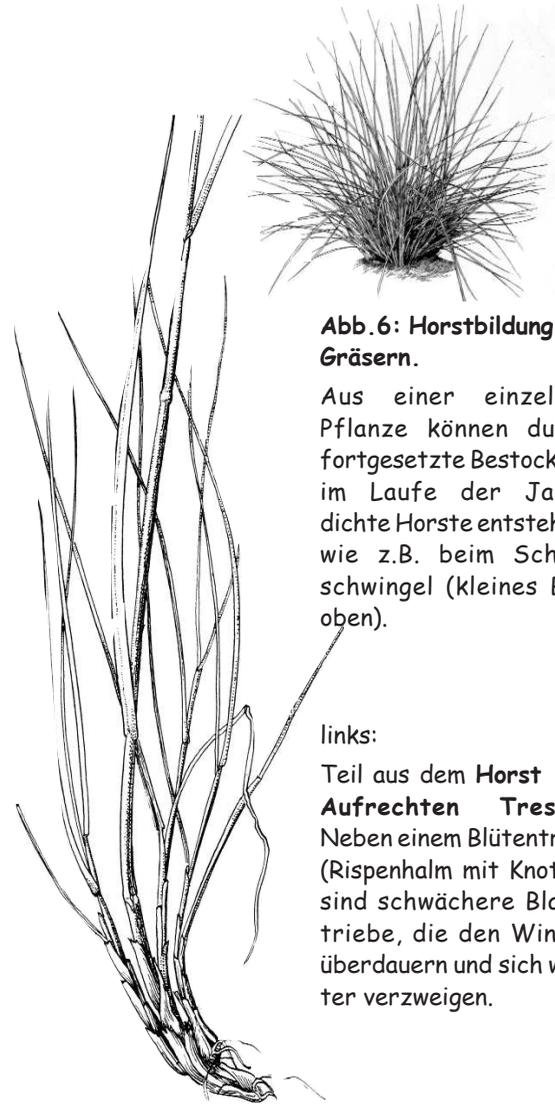


Abb. 6: Horstbildung bei Gräsern.

Aus einer einzelnen Pflanze können durch fortgesetzte Bestockung im Laufe der Jahre dichte Horste entstehen, wie z.B. beim Schafschwingel (kleines Bild oben).

links:

Teil aus dem **Horst der Aufrechten Trespe**: Neben einem Blüentrieb (Rispenhalm mit Knoten) sind schwächere Blatttriebe, die den Winter überdauern und sich weiter verzweigen.



Abb.7: Vegetative Schosser der Wehrlosen Trespe. Halm-
bildung ohne Ähren oder Rispen ist ungewöhnlich bei den
einheimischen Gräsern!

des vegetativen Wachstums.

Versuchen wir nun die Trespen nach der Stärke ihres vegetativen Wachstums zu ordnen, so ergibt sich die folgende Reihe: Taube Trespe - Weiche Trespe - Aufrechte Trespe - Wehrlose Trespe, um nur vier charakteristische Typen aus dieser artenreichen Gattung herauszugreifen.

Die **Taube Trespe** ist einjährig bzw. einjährig überwinternd. Im Spätsommer keimen die Samen. Je nach Bodenbedingungen und verfügbarer Zeit bestockt sich die Pflanze mehr oder weniger. Die Winterkälte bewirkt die Umbildung aller Vegetationspunkte zu Rispenanlagen. Mit zunehmender Tageslänge im Frühling setzt das Schossen ein. Alle Triebe blühen und fruchten. Kein vegetatives Auge bleibt übrig, so stirbt die Pflanze mit der Samenbildung ab. Im Reifezustand werden die Ährchen aufgespreizt. Die schmal-länglichen Körner, Spelzen und Grannen biegen sich nach außen. Alles fügt sich dem Charakter der kräftigen Grannen. Und die langen Rispenäste unterstützen die Geste der Umraumoffenheit (Abb.8). Die begranneten, spelzumhüllten Körner fallen bei der Reife bald aus. Zurück bleiben nur die leeren Hüllspelzen an den langen Rispenästen - daher wohl der Name "Taube Trespe", der eigentlich der star-

einjährige Gräser		mehrjährige Gräser	
		mit mehrjährigen Horsten	mit Ausläufern - nur kurz begrannt oder ohne Grannen
		Hundsquecke (Agropyron caninum)	Ackerquecke (Agropyron repens)
		Waldzwenke (Brachypodium sylvaticum)	Fiederzwenke (Brachypodium pinnatum)
Taube Trespe (Bromus sterilis) Dachtrespe (Bromus tectorum)	Weiche Trespe (Bromus hordeaceus)	Aufrechte Trespe (Bromus erectus) Waldtrespe (Bromus ramosus)	Wehrlose Trespe (Bromus inermis)

ken Reproduktionskraft dieser Pflanze gar nicht entspricht.

Normalerweise einjährig, aber vegetativ etwas kräftiger und dadurch manchmal auch zweijährig ist die **Weiche Trespe**. Schon im Sommer keimend, kann sie sich stark bestocken. Beim Schossen im nächsten Frühjahr können die unteren Knoten noch Wurzeln treiben. Die Rispe ist mehr zusammengezogen. Die Spelzen sind rundlicher, gegenüber dem strahligen Charakter bei der Tauben Trespe ist es hier eine mehr

einhängende Geste. Die feineren Grannen erreichen nur die Länge der Spelze.

Die **Aufrechte Trespe** ist nur noch kurz begrannt. Sie bildet mehrjährige Horste. Kurze, teils waagerechte Bestockungstriebe richten sich bald auf und bewurzeln sich an den unteren Knoten. Nicht alle diese Triebe werden vom Blühimpuls ergriffen, können den Winter überdauern und vergrößern so den Horst.

Die Umwandlung der Bestockungstriebe zu generativen Schossern ist noch mehr bei der

Wehrlosen Trespe zurückgenommen. Schon blühende Pflanzen bestocken sich weiter und bilden aufrechte vegetative Schosser (die schon oben erwähnten "Bäumchen") und lange waagerechte Ausläufer, die dann an ihren Knoten durch weitere Verzweigung neue Pflanzen bilden können. Oder es bilden sich nur kurze nach oben gebogene Triebe, die eingehüllt in schuppenförmige Blätter überwintern. Im Laufe der Jahre bildet sich ein weit verzweigtes System mehr oder weniger zusammenhängender Pflanzen. Die relativ dichten, hoch aufragenden Rispen haben längliche, großblättrige Spelzen ohne Grannen (Abb.9). Die flache Frucht füllt die Deckspelzen aber nicht ganz aus.

Die Grenze zwischen vegetativem und generativem Wachstum

Wir waren ausgegangen von der Beobachtung, dass Gräser mit Ausläufern keine oder nur sehr kurze Grannen bilden. In der dargestellten Reihe wird dieser Aspekt erweitert, indem wir bemerken, es verändert sich schrittweise das Verhältnis zwischen vegetativen und generativen Teil der Pflanze. Bei einjährigen Arten, wo der vegetative Teil der Pflanze nicht besonders in Erscheinung tritt, wird die generative Seite, also der aufstrebende Halm bis zur



Abb.8: Reife Ährchen der Tauben Trespe an langen Rispenästen

Samenbildung vegetativ gestärkt. Die Wachstumskräfte drängen ganz nach außen bis in die Grannenbildung.

Um hier einen Schritt im Verständnis weiter zu kommen, ist es nötig, den Blick zu erweitern auf die ganze Gruppe der einkeimblättrigen Pflanzen. Einen Schlüssel dazu finden wir, wenn wir bemerken, wie die Grenze zwischen Erde und Kosmos im Pflanzenwachstum selber gebildet wird:

Jedes vegetative Wachstum, von Kräutern, die nur eine Rosette bilden bis hin zum Aufbau großer Baumgestalten trägt zur Erdbildung bei, gleichsam zur Ausweitung der Erdoberfläche.

Dieser Aufbauprozess wird durch die Blütenbildung begrenzt. Mit der Bildung der Blütenanlage findet ein Umschwung der Entwicklung statt. Durch kosmische Kräfte, durch die Licht- und Wärmeverhältnisse im Sonnenjahr (z.B. Tageslänge oder Winterkälte als auslösende Faktoren), wird die Blütenbildung induziert. Nun erscheint durch Streckungswachstum ein mehr oder weniger beblätterter Blütentrieb. Durch das Blühen der Pflanze wird die Beziehung der Erde zu ihrer kosmischen Umgebung hergestellt. Und so wird, indem wir den Erdorganismus als ein Ganzes betrachten, mit dem Umschwung vom vegetativen zum generativen Wachstum eine Grenze zwischen der Erde



Abb.9: Grannenlose Rispe der Wehrlosen Trespe (rechts) im Vergleich zur Dachtrespe (links).



Abb.10: Grenze zwischen vegetativem Wachstum und Blütentrieb: beim Baum heraufgehoben aus der der Erde, bei den Lilienverwandten in die Erde eingesenkt. Dadurch wird die Grenze des Erdorganismus zum kosmischen Umraum markiert.

und dem kosmischen Umraum markiert, die als die eigentliche Oberfläche des lebendigen Erdorganismus angesehen werden kann⁴.

Bei den Bäumen ist diese Grenze am weitesten nach oben geschoben, bei Rosettenpflanzen, wie zum Beispiel einem Löwenzahn oder einem Klatschmohn, ist das vegetative Wachstum bis auf die Ebene der mineralischen

Erdoberfläche zurückgezogen. Beim Löwenzahn sind es die seitlichen Augen in den oberen Blattachsen, die sich zur Blüte umbilden. Beim Klatschmohn wird auch das Herz der Rosette vom Blühimpuls ergriffen. Dabei werden noch Blätter in den Blütentrieb mit heraufgehoben.

Noch tiefer senkt sich die Grenze der leben-

⁴ ausführlicher wurde dieser Gedanke schon in Heft 16, April 2001 dargestellt:
B. Heyden, Schossendes Getreide

digen Erdoberfläche bei den Einkeimblättrigen herab, also bei der großen Gruppe der Lilienverwandtschaft von den Orchideen bis zu den Gräsern (Abb.10). Meist liegt der Vegetationspunkt unter der mineralischen Erdoberfläche, wie wir dies von einer Tulpenzwiebel kennen, denn der Spross, der aus der Zwiebel heraufwächst, ist schon als Ganzes der Blütentrieb.

Dieses Einsenken des Vegetationspunktes in die Erde kann gedeutet werden als ein besonders starkes Hereinwirken der kosmischen Kräfte in das Wachstum der Pflanze. Bewirkt wird dadurch auch die starke Ausformung der Blüte bei einem Teil der Einkeimblättrigen, wie bei Iris und Orchidee.

Vegetatives und generatives Wachstum der Gräser

Auf der anderen Seite in dieser Verwandtschaft der Einkeimblättrigen stehen die Gräser, wo das irdisch-vegetative Wachstum viel mehr hervortritt, was an der starken Wurzelbildung und der Bestockungskraft abgelesen werden kann⁵. Trotzdem bleibt der Vegetationspunkt einge-

senkt in die Erde - dort setzen ja auch alle Blätter einer Weizenpflanze an, wie dies in Abb.11 zu erkennen ist. Die Sprossachse im vegetativen Teil der Gräser bleibt also gestaucht. Darin drückt sich die kosmische Formkraft aus, wie sie typisch ist für alle einheimischen einkeimblättrigen Pflanzen. Ein weiteres Typus-Merkmal der einkeimblättrigen Pflanzen ist das parallelnervige Blatt. Parallelnervig sind sonst die Blütenblätter. Auch daraus kann abgeleitet werden, dass im Vegetativen die kosmisch-blütenhafte Gestaltungskraft dominiert⁶.

Im Gegensatz dazu wird der Blütentrieb vegetativ durchströmt und gestärkt. Der Blütenstand - also Rispen und Ähren - sind vergrünt und das starke Schossen ist Ausdruck der darin wirkenden vegetativen Kraft. Oft nimmt die Blattfläche nach oben hin weiter zu, nur beim letzten Blatt, dem Fahnenblatt, wird sie mehr oder weniger zurückgenommen. Die farbige Blüte tritt zurück und in der Bildung nährstoffreicher Samen bleibt bis zum Schluss das irdische Prinzip wirksam.

Dieser Blütentrieb, die schossende Rispe oder Ähre, wird schon sehr früh durch Umwandlung

⁵ B. Heyden: Zum Wesensverständnis der Getreidepflanzen - eine Skizze, Mitteilungen Keyserlingk-Institut Nr.13, 1997

T. Göbel: Die Metamorphose der Blüte, in W. Schad (Hrsg.) Goetheanistische Naturwissenschaft, Bd.2, Stuttgart 1982

⁶ siehe die Beiträge in Heft 13 und 16, Fußnoten 5 und 4.

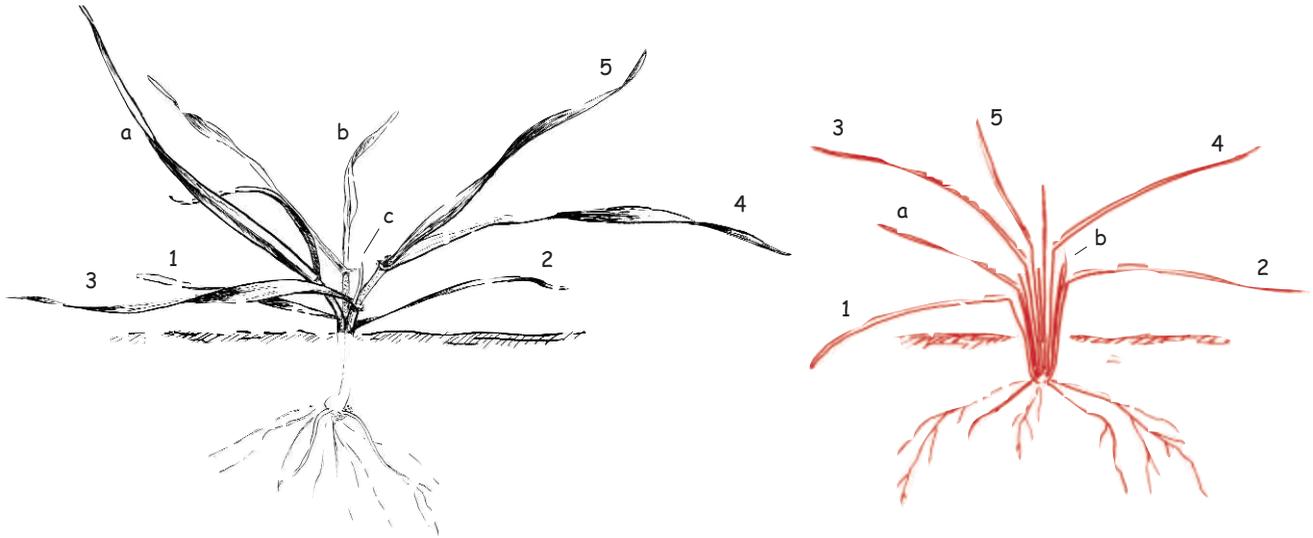
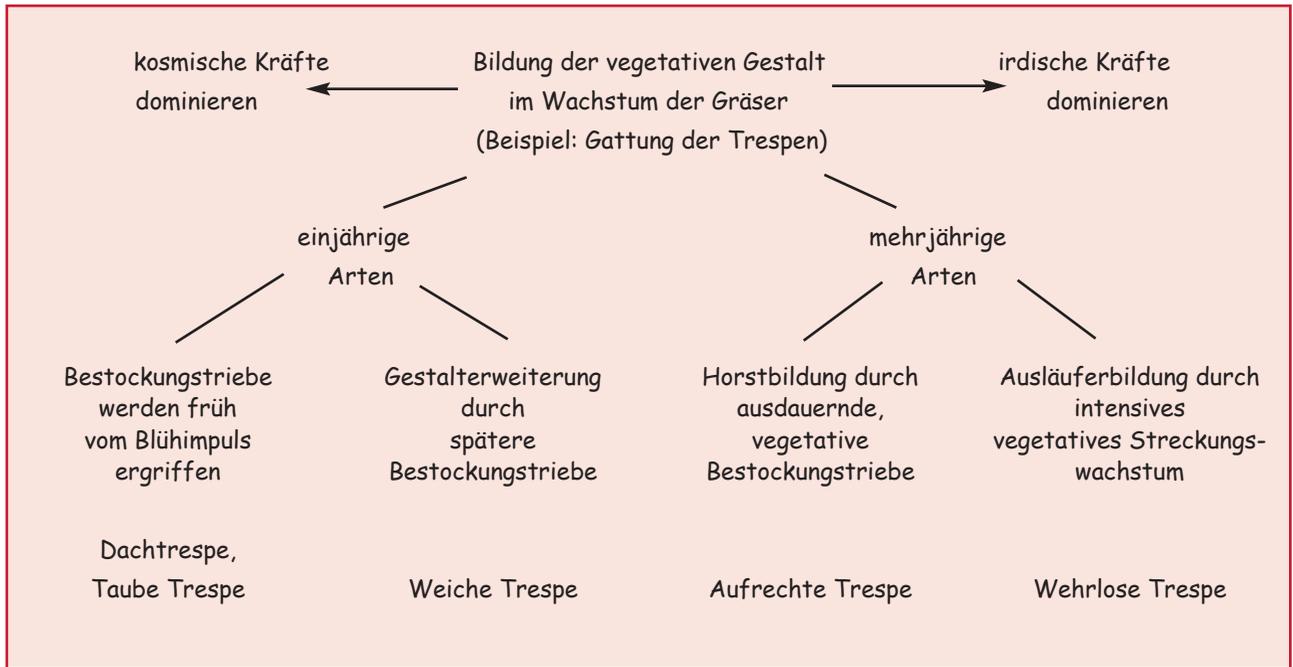


Abb.11: Weizenpflanze, rechts schematisch. Die Blätter am Haupttrieb sind numeriert, die Bestockungstriebe mit Buchstaben markiert. Alle Blätter entspringen am "Bestockungsknoten", von dem auch die Wurzeln ausgehen. Dies ist eine stark gestauchte Sprossachse, besser bekannt von der Zwiebel oder dem Lauch.

des Vegetationskegels vorgebildet. Aber schon bevor dies mikroskopisch sichtbar wird, wird die Bildung neuer Blätter - also das vegetative Wachstum - begrenzt; die Gestaltbildung kommt mit der Rispen- oder Ährenanlage zum Abschluss, was oben als Stauchung des Vegetativen durch kosmische Formkräfte bezeichnet worden ist. Das vorhandene kräftige vegetative Wachstum muss nun zur Seite ausweichen: unten in den Blattachseln werden Seitentriebe gebildet, sogenannte Bestockungstriebe, die eigene Wurzeln hervortreiben. So können aus einem Korn viele frucht-

bare Halme gebildet werden.

In diesem Sinne kann bei den Gräsern und Getreiden von einem wechselseitigen Durchdringen irdischer und kosmischer Kräfte gesprochen werden. Die Einseitigkeit der kosmisch-blütenhaften Prägung bis hin zu den einfach geformten parallelnervigen Blättern wird bei den Gräsern zum Ausgleich gebracht durch das intensivere vegetative Wachstum, aber so, dass diese Wachstumsimpulse gerade im generativen Teil der Pflanzen besonders hervortreten.



Metamorphosen im vegetativen Wachstum der Gräser

Auf dieser Grundlage kann die dargestellte Reihe von der Tauben bis zur Wehrlosen Trespe noch einmal angeschaut werden - Beschränken wir uns dabei zunächst auf den vegetativen Teil der Pflanze: Bei den einjährigen Gräsern wird das vegetative Wachstum sehr früh vom Blühimpuls ergriffen, das heißt, kosmische Kräfte begrenzen das vegetative Wachstum. Wenn dieses kräftiger wird, können bei schon blühenden Pflanzen weitere Be-

stockungstriebe gebildet werden, so dass Nachschosser die Sprossgestalt ergänzen. Eine noch weitere Stärkung der vegetativen Seite führt zu Bestockungstrieben, die nicht mehr vom Blühimpuls ergriffen werden und durch eigene Wurzelbildung erstarken (Aufrechte Trespe). So entsteht im Laufe der Jahre ein dichter Horst von noch lose zusammenhängenden Pflanzen. Die Offenheit für kosmische Kräfte äußert sich noch darin, dass sich diese Seitentriebe bogig aufrichten, ihr vegetatives Wachstum (Blattbildung) abschließen ohne aber eine Rispe auszubilden.

Wenn die Wirkung kosmischer Kräfte noch mehr zurücktritt (Wehrlose Trespe), kann sich entsprechend das vegetative Wachstum stärker entfalten. Wie kleine Bäumchen bilden sich vegetative, etwa meterhohe, beblätterte Schosser. Die für einkeimblättrige Pflanzen unserer Region sonst obligatorische Grenze des vegetativen Wachstums wird durchstoßen. Die lebendige Erdoberfläche wird angehoben - wenn auch nur für einen Sommer. Andere Seitentriebe richten sich nicht auf; durch Streckungswachstum werden wurzelartige vegetative Ausläufer (Rhizome) gebildet.

Waagerechtes Wachstum

Wie lässt sich das waagerechte Wachstum dieser Ausläufer verstehen?

Der Vergleich mit dem Baumwachstum, z.B. in der Familie der Rosengewächse, mag hier weiterhelfen. In vegetativem Wachstum, anfangs mehr oder weniger in der Senkrechten, wird die Baumgestalt aufgebaut. Im Alter bildet der Baum immer mehr eine Krone, wächst in die Breite, die Äste breiten sich waagrecht im Raum aus. In dieser Form beginnt der Baum zu blühen. Er hat mit seinem vegetativen Wachstum die ihm artgemäße Grenze zwischen Himmel und Erde erreicht.

Der Blühprozess verbindet sich nun mit den mehr oder weniger waagerechten Ästen, dem Fruchtholz des Baumes. Die Blütenknospen werden schon im Spätsommer angelegt, reifen im Winter aus und brechen im Frühjahr oft als erste auf, wie bei einem blühenden Kirschbaum. Auch in den Blattknospen zeigt sich im Winter qualitativ die Nähe zur Blüte, denn wie die Blütenblätter werden die Knospenschuppen aus dem (parallelnervigen!) Blattgrund oder Unterblatt gebildet. Beim Baum werden also die blütenbildenden Kräfte von Licht und Wärme verinnerlicht - dies im Gegensatz zu den einjährigen Kräutern, wo unmittelbar die Blüte hervorgetrieben wird.

Die Ausläufer von Quecke und Wehrloser Trespe können verstanden werden wie der Ast eines in die Erde versenkten Baumes, der schon Blüten trägt. So wie am Zweig des Baumes für das nächste Jahr Blatt- und Blütenknospen angelegt werden, bilden sich auch an den Knoten der Ausläufer neue Pflanzen für das nächste Jahr, nur dass diese sich zusätzlich bewurzeln müssen. Das waagerechte Ausläuferwachstum entspricht dem Ast eines ausgewachsenen Baumes.

Der Baum erweitert seine vegetative Gestalt, bis er wie von unten an die artgemäß vorge-

gebene lebendige Erdoberfläche anstößt und dann in die Breite wächst. Die Gräser sind mit ihrem Vegetationspunkt und ihren Ausläufern schon an dieser ihrem Typus gemäßen Grenze. Einjährige Gräser gehen mit ihren blühenden Schossern schnell darüber hinaus; mehrjährige Gräser verstärken die darunterliegende vegetative Schicht.

Das generative Wachstum der Gräser

Wie lässt sich nun, im Vergleich dazu, die Kräftekonstellation im oberirdischen, generativen Teil der Pflanzen beschreiben? Generell ist bei den Gräsern, wie oben dargestellt, das kosmischen Prinzip stärker ausgeprägt, als bei zweikeimblättrigen Pflanzen. Im Gegensatz zum irdisch-vegetativen Wachstum, wo vom Vegetationspunkt, einem undifferenzierten Bildgewebe an der Spitze der Pflanzen (apikales Meristem) neue Zellen nach unten (zur Erde hin) abgesondert werden, ist gerade bei den Gräsern die Gegenrichtung im Wachstum deutlich zu erkennen: An jedem Halmknoten ist ein Bildgewebe, das die Zellen nach oben abscheidet, die dann durch Streckungswachstum den jeweiligen Halmabschnitt, mit allem was darüber liegt, nach oben herausschieben. Der Halmabschnitt (das Internodium) wird also von unten durch ein eingeschobenes teilungsfähiges

Gewebe gebildet (intercalares Meristem, Abb.12). Bis in die Rispenäste hinein wird so stufenweise von unten nach oben fortschreitend der ganze Trieb aufgebaut. Ziel dieses Wachstums sind die endständigen Blüten, die aber schon in der Anlage vorgebildet sind, wenn das Streckungswachstum beginnt.

Dem zur Erde gewendeten, oder die Erde aufbauenden vegetativen Wachstum lässt sich also im generativen Teil der Pflanze ein zum Kosmos gewendetes Wachstum gegenüberstellen.

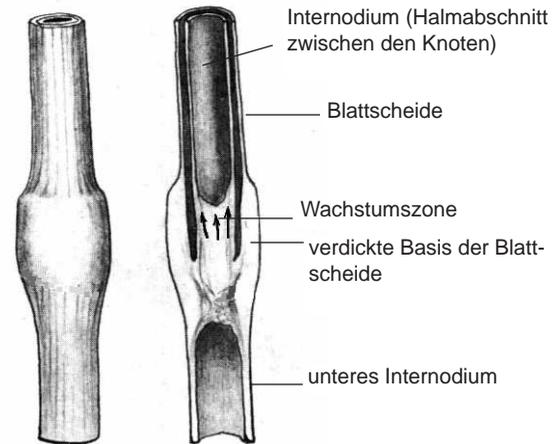


Abb.12: Eingeschobene Wachstumszone (intercalares Meristem). An den Halmknoten bildet sie den jeweiligen Halmabschnitt (das Internodium) von unten her - geschützt durch die schon verfestigte, und unten verdickte Blattscheide.

(nach J. Percival, The Wheat Plant, London 1921/1974, verändert)

Dieses nach oben gewendete Wachstum gilt in gleicher Weise für den Halm wie für die Blätter der Gräser, die ja auch von der Basis her gebildet werden. Ausdruck für die Wirkung der kosmischen Kräfte ist die Richtung des Wachstums, Ausdruck für die irdischen Kräfte ist aber die Intensität des Wachstums bei den Gräsern: Zellteilung und Streckung sind irdisch-vegetative Qualitäten, die hinein genommen werden in den schossenden Halm. Die Intensität des Streckungswachstums wird durch gute Bodenbedingungen gefördert.

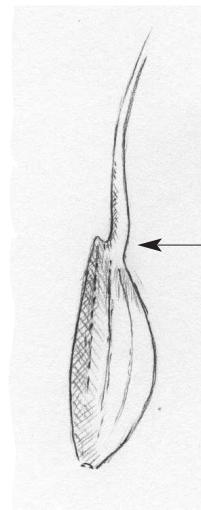
Die Grannen

Diese Qualität des Wachstums, dass sich irdische und kosmische Qualitäten innerlich durchdringen, finden wir nun auch bei den Grannen: Auch hier ist eine Wachstumszone an der Basis, die die Granne nach oben herausschiebt. "Kosmisch" ist also wieder die Wachstumsrichtung, Ausdruck der irdischen Kräfte ist die Tatsache, dass hier am Spelzenrand noch ein aktives Gewebe verbleibt, das durch Zellteilung die Granne bilden kann.

Als Blattorgan ist die Granne schon zum Umkreis gewendet. Durch die Wachstumsrichtung wird diese Geste noch verstärkt. Und doch entspricht dies nicht der Geste, wie sich sonst Blatt und Blüte zum Kosmos öffnen, sondern das li-

neare Wachstum, das von Knoten zu Knoten die Sprossachse gebildet hat, findet hier seine Fortsetzung.

Die Sprossachse selber gehorcht dem allgemeinen Gesetz der Pflanzenmetamorphose: Streckungswachstum beherrscht die Wurzel, ein Wechsel von Strecken und Stauchen den Spross (mit Nodium und Internodium), und der Blütenboden jeder Blüte bleibt gestaucht. Als Blattorgane sind die Grannen diesem Gesetz nicht unterworfen. Während das Stängelwachstum im Blütenboden gestaucht zum Abschluss kommt, kann das nach oben gerichtete



Wachstumszone,
von der aus die
Granne gebildet
wurde

Abb.13: Grannenwachstum durch ein eigenes Bildgewebe am Spelzenrand

Streckungswachstum hier fortgesetzt werden. Der Wachstumsprozess, der sonst im Vegetativen durch Zellteilung und Zellstreckung lebendige Erdensubstanz bildet, wendet sich hier blütenhaft zum Kosmos. Dies geht sogar so weit, dass der Kiesel, der typische Erdenstoff hier oben in den Kieselzellen der Grannen besonders stark abgeschieden wird - so dass die andere Seite des Kiesels, seine Lichtqualität,

sichtbar werden kann (Abb.15).

Blicken wir nochmal auf die Reihe der dargestellten Trespen:

Während bei den queckenartigen Gräsern die sprossbildenden Wachstumskräfte im vegetativen Bereich dominieren und sich oberirdisch in Blütentrieb verbrauchen (so dass sogar die Kraft der Samenbildung schwächer wird), bleibt bei der Tauben Trespe und verwandten ein-



Abb. 14: Ährchen verschiedener Trespenarten. Von links nach rechts: Dachtrespe - Taube Trespe - Weihe Trespe - Aufrechte Trespe - Wehrlose Trespe.

Die Grannenlänge (im Verhältnis zur Größe der Spelze) nimmt von rechts nach links zu.

jährigen Arten ein Überschuss irdisch vegetativer Kräfte, ein Überschuss, der zuerst noch wirksam wird bis in das Streckungswachstum der Rispenäste und schließlich ganz nach außen gewendet in Grannenbildung umgewandelt wird.

Der "Vorzug" der Ausläuferbildung, wodurch queckenartige Gräser ihre starke Reproduktionskraft im vegetativen Wachstum entfalten, wird bei einjährigen Gräsern so verwandelt, dass er aufgenommen wird in den oberirdischen, generativen Prozess. Reproduktionskraft wird hier über die starke Samenbildung erreicht. Funktional sind die Grannen an der Ausbreitung der Samen beteiligt, indem sie das Eindringen in die Erde unterstützen.

Gestaltbiologisch ist Grannenbildung "reines Wachstum" ins Blütenhafte verwandelt. Das Blühen der Gräser ist nicht nur charakterisiert durch die Zurücknahme alles dessen, was uns sonst seelisch anspricht: der farbige Innenraum und der Duft der Blüten. Während normalerweise im Blühen der pflanzliche Lebensprozess zurückgedrängt wird, so dass seelische Qualitäten erscheinen können, wird im Blühen der Gräser mit der Grannenbildung der Lebensprozess selber - das schlichte Wachsen - auf die Stufe des Blühens heraufgehoben.

Bertold Heyden

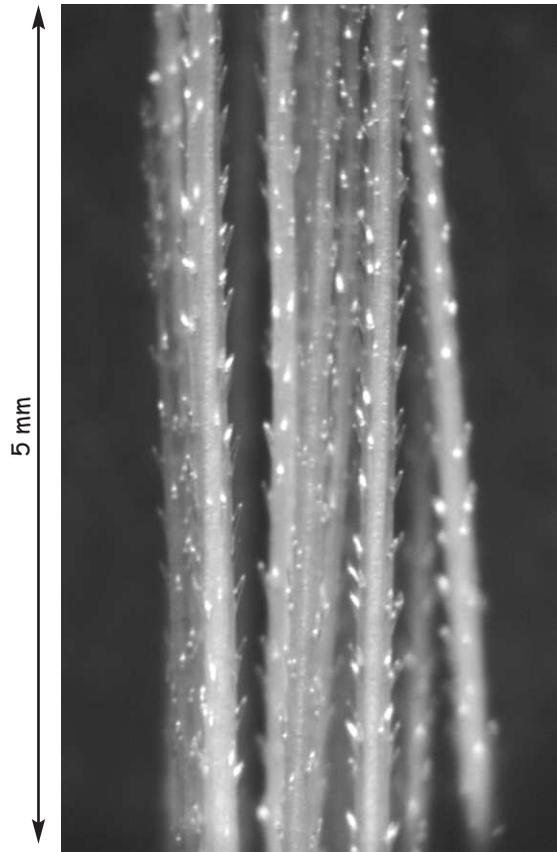


Abb.15: Kieselzellen. Schon vor dem Ährenschieben sind die noch wachsenden Grannen mit den schon weit entwickelten Kieselzellen besetzt (Vergr. etwa 20fach).