

Experimentelle Untersuchungen über den

Kornausfall des Hafers.

Von MARTIN WIRTH (Leipzig).

E I N L E I T U N G .

Eine der grössten Schwierigkeiten, gegen die der Landwirt zu kämpfen hat, besteht in der restlosen Einbringung der Ernte der Körnerfrüchte. Trotz aller Vorsicht müssen hin und wieder Sorten bei der Ertragsfeststellung der Leistungsprüfungen infolge des starken Kornausfalles ausscheiden, obwohl man diesen Übelstand durch rechtzeitiges Schneiden, zu Beginn der Gelbreife, abzuschwächen versucht (1). Am meisten ist hinsichtlich der Verluste durch Kornausfall der Hafer gefährdet, denn er ist durch seine ausgebreitete Rispe, an deren Ästen die Körner durch den Wind hin- und herbewegt werden, im Nachteil gegenüber dem Ährengetreide, dessen steife Blütenstände von Natur einen festeren Kornsitze bedingen.

Bis zu einem gewissen Grade kann sich der Sortenprüfer und Züchter durch Verwendung von Hauben, Schutzdächern oder ähnlichen Hilfsmitteln gegen derartige Schäden, die mit zu den Fehlerquellen seiner Berechnungen führen, schützen. Für den Praktiker scheiden von vornherein diese Massnahmen aus. Durch rechtzeitigen Schnitt kann er den Verlust wohl teilweise verhüten, wenn Schwierigkeiten, die in der Witterung oder in der Wirtschaft ihre Ursache haben, seine Vorbeugungsmassnahmen nicht vereiteln.

In Anbetracht durch den vielfach eingebürgerten Gemengfruchtbau von Hafer und Pferdebohnen, der den Nachteil des verschiedenen Reifens der beiden Früchte hat, erlangte die Frage des festen Kornsitzes eine grössere Bedeutung. Besonders wertvoll würde es sein, den mehr oder weniger festen Kornsitze als Sorteneigentümlichkeit genau zu kennen. Dass man in dieser Hinsicht noch recht im Unklaren ist, beweisen die Anfragen beim Wissenschaftler wie Praktiker in den Fragekästen der Fachzeitschriften

3). In den Antworten werden auf Grund praktischer Erfahrung meist Gebrüder DIPPEs Überwinderhafer und BESELER II Weisshafer als geeignete Sorten mit wenig Kornausfall¹⁾ für den Gemengfruchtbau empfohlen. Aus demselben Grunde wird BESELER II Weisshafer mit Vorliebe in den Kistengebieten Schleswig-Holsteins und Mecklenburgs angebaut.

In früheren Zeiten lagen die Verhältnisse anders als heute. Man baute die in der betreffenden Gegend heimische Landsorte an und schätzte mehr einen losen als festen Kornsitze, weil man nicht die vollendeten Dreschmaschinen zur Verfügung hatte, sondern alles mit dem Flögel dreschen musste. Bei dem Wintergetreide ging man sogar so weit, dass zur arbeitsreichen Herbstsaatzeit das Getreide nur vorgedroschen wurde, da das Abdreschen der fest sitzenden Körner zu lange Zeit beanspruchte. Auf diese Weise erhielt man erst recht die lose sitzenden Körner zur Aussaat, was beim Roggen durch Fortsetzung dieses Verfahrens das sogenannte "Rieseln"²⁾ zur Folge hatte (4). Beim Hafer verhält es sich etwas anders. Man hatte während des Winters genügend Zeit, um das Saatgut zu gewinnen. Trotzdem erreichte man auch nicht mehr als beim Wintergetreide, denn bei der Herstellung des Saathafer wählte man die grossen und schweren Körner aus. Das sind aber meist diejenigen, die am lockersten sitzen. Hierzu kommt ein weiterer Faktor. Es spricht das enge Verwandtschaftsverhältnis zwischen Flughafer, *Avena fatua* und Saathafer, *Avena sativa*, für den losen Sitz, denn noch heute finden wir bei allen wilden Ursprungsformen der vier Hauptgetreidearten den Abfall der Körner als gemeinsamen Trieb zur Erhaltung der Art sehr stark ausge-

1) Genau genommen, müssten wir von einem "Ährchenausfall" sprechen, weil nicht einzelne Körner, sondern die ganzen Ähren auszufallen pflegen. Mit Rücksicht auf den eingebürgerten Begriff des Kornausfalles ist dieser beibehalten worden.

2) Nach SCHINDLER ist unter "Rieseln" der Ausfall des Getreides, besonders des Ährengetreides, zu verstehen.

prägt (5).

Seitdem wir die neuzeitlichen Dreschmaschinen besitzen, sind alle früher zu berücksichtigenden Faktoren hinfällig geworden und es gilt im Interesse eines restlosen Erntens aller entwickelten Körner, diese an die Wildform erinnernden Einrichtungen zu beseitigen.

Vor längerer Zeit haben KOERNICKE und WERNER in ihrem Handbuche des Getreidebaues die verschiedene Neigung der damals gebauten Sorten zum Kornausfall beschrieben (6). WERNER erwähnt, dass der Hafer im allgemeinen etwas ungleich reift, dies ist auch erklärlich, denn die damaligen Sorten waren nicht so durchgezüchtet wie die jetzigen. Die ungleiche Reife innerhalb der einzelnen Pflanze hatte zur Folge, dass die zuerst reifen, bestentwickelten Körner ausfielen, ehe die an den Rispen der Halme höherer Ordnung sitzenden Körner reif wurden. Es wurde daher zeitiges Schneiden, zu Beginn der Gelbreife, zum Schutze gegen diese Verluste empfohlen, was man jedoch dort, wo noch mit dem Flegel gedroschen wurde, nicht gar zu früh vornehmen durfte, da sich die noch nicht ausgereiften Körner sehr schwer ausdreschen liessen.

Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete legt DENAIFFE und SIRODOT vor (7). Als wesentliches Merkmal für den mehr oder weniger festen Kornsitze sehen sie die Gestalt der Fruchtbasis an. Auf Grund ihrer Beobachtungen erkennen sie, dass die meisten schwarzen Rispenhafersorten bedeutend stärker zum Kornausfall neigen, als die schwarzkörnigen Fahnenhafersorten. Diesen Unterschied halten sie für eine besondere Veranlagung der betreffenden Sorten. Weiterhin führen sie aus, dass die Neigung zum Kornausfall von der verschiedenen Grösse und Schrägrichtung der basalen Bruchfläche mit abhängig ist. Schliesslich behaupten sie sogar, auf Grund der von ihnen beobachteten verschiedenen Ausbildung der Lippen¹⁾, Sortengemische mit Hilfe der Gestalt der Kornbasis voneinander trennen zu können und teilen die Sorten in drei Gruppen ein, je nach dem Vorhandensein und der Gestalt der Lippen. Wie weit wir die Betrachtungen von DENAIFFE und SIRODOT für gültig hinnehmen können, wird an anderer Stelle dieser Arbeit dargetan werden.

Ferner glaubt BÖHMER (8), dass der Kornausfall auf der verschiedenen Stellung des Ährchens zum Ästchen beruht. Diese Angaben stützen sich auf längere Beobachtungen.

In neuester Zeit ist ZADE (9) der Ansicht, dass der mehr oder weniger feste Kornsitze von dem anatomischen Bau der Verbindungsstelle abhängig ist, wobei die verschiedene Schrägstellung und die Grösse des Hohlraumes an der Kornbasis von Bedeutung sind. Zur Aufklärung dieser Frage fordert er exakte Untersuchungen.

Gegen alle diese Angaben lässt sich, wie bereits von ZADE dargetan, der Einwand erheben, dass sie mehr auf Beobachtungen als auf genauen Messungen fussen. Angesichts der praktischen Bedeutung, die der feste Kornsitze für uns hat, ist es auffallend, dass die bereits früher geforderten Untersuchungen noch nicht vorliegen. Der Grund dafür dürfte wohl mit in den technischen Schwierigkeiten bei der Versuchsanstellung zu suchen sein.

Der Zweck vorliegender Arbeit soll es sein, auf experimentellem Wege exakte, praktisch brauchbare Methoden zur Feststellung der Kornfestigkeit der Hafersorten zu finden und die wichtigsten, heute zum Anbau verwendeten Hafersorten selbst hinsichtlich des mehr oder weniger festen Kornsitzes zu untersuchen.

A. BESCHAFFUNG DES VERSUCHSMATERIALS.

Da es bei dieser Arbeit darauf ankam, möglichst viele Sorten zu untersuchen, wurde mir zunächst von sämtlichen in der Versuchswirtschaft Leipzig-Probstheida angebauten Prüfungssorten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft für meine Untersuchungen von jeder Sorte am Ende der Längsparzelle eine Anbaufläche von 14 - 20 qm zur Verfügung gestellt. Da die Zahl der Sorten für meine Untersuchungen zu gross war, musste das Material gesichtet werden. Allerdings wurden zwei nicht in den

1) Unter Lippen sind nach DENAIFFE und SIRODOT die verholzten Gewebepartien, die von der Bauchseite der Körner aus in den basalen Hohlraum teilweise hineinragen, zu verstehen.

D.L.G. - Vorprüfungssorten befindliche Sorten, der Sebotkaer Fahnenhafer und Svalöfs Ligowohafer, die hinsichtlich ihrer Kornfestigkeit in der Literatur viel erwähnt werden, für die Untersuchungen neu aufgenommen. Die Prüfung erstreckte sich insgesamt auf 26 Sorten (10, 11, 12).

1). BESELER II Weisshafer ist ein Probsteier-Abkömmling und aus dem Anderbecker gezüchtet. An Boden, Klima und Feuchtigkeit ist er sehr anspruchsvoll. Verhältnismässig spätreif. Das mittellange bis lange, starke Stroh endet in eine fast einseitwendige Steifrispe mit etwas überhängen Rispen spitzen. Das Korn ist gelblich-weiss, mittelgross, voll, ziemlich stark begrannt und spelzenreich.

2). KIRSCHES Weisshafer dürfte ebenfalls ein Probsteier-Abkömmling sein. Der mittellange, starke Halm trägt eine Steifrispe, die fast einseitwendig entwickelt ist. Das Korn ist gelblichweiss, voll, ziemlich spelzenreich und vereinzelt begrannt. Die Wachstumsdauer ist verhältnismässig lang bei etwas hohen Ansprüchen an Boden, Düngung und Feuchtigkeit.

3). Lüneburger Kleyhafer von MEYER-Bornsen steht der alten Lüneburgischen Landsorte nahe. Das Korn ist weisslich-gelb, gross und ziemlich spelzenreich. Der Hafer ist durch mittellanges, starkes, lagerfestes Stroh gekennzeichnet und besitzt eine allseitwendige Steifrispe. Die Sorte ist bei mittelspäter Reife verhältnismässig anspruchslos und kommt für leichte Böden mit unzulänglichem Feuchtigkeitsgehalt in Frage.

4). Lüneburger Kleyhafer "Heidegold" ist aus dem alten Landkleyhafer hervorgegangen und diesem ähnlich. Dieser Weisshafer hat sich auf leichten bis mittelschweren Böden bewährt, während der

5). Lüneburger Kleyhafer "Kleykönig", ebenfalls ein Abkömmling der alten Landsorte und von fast gleicher Eigenschaft, auf mittleren bis schweren Böden gute Erträge bringt.

6). Fichtelgebirgshafer. Eine mittelspäte alte Landsorte, die sich für mittlere bis leichte Böden in rauhen Gebirgsgegenden eignet. Dieser schlaffrisige Gelbhafer mit "Spitskorn" bringt in ungünstigen Lagen trotz seiner geringen Ansprüche noch verhältnismässig gute Erträge. Er besitzt ein mittellanges, ziemlich feines Stroh.

7). ENDRESS-Frankenhafer ist aus dem Fichtelgebirgshafer durch Formentrennung hervorgegangen. Der lange, kräftige Halm trägt eine dichtbesetzte Sperrispe. Die Körner sind von weisser Farbe, gross und spelzenarm. Die Sorte kommt bei den massigen Ansprüchen an Boden, Klima und Düngung für mittlere Böden in rauhen Gebirgsgegenden in Frage.

8). Svalöfs Ligowohafer ist, wie es heisst, aus einer alten, aus den Pyrenäen stammenden Landsorte gezüchtet. Die Sorte hat weisslich-gelbe, volle, ziemlich spelzenarme Körner. Die Halmfestigkeit ist mittelmässig. Die Sorte eignet sich für mittlere Böden und ist ziemlich frühreif. Dem Ligowohafer wird nachgesagt, dass er sich durch einen besonders losen Kornsitze auszeichnet.

9). v. KALBENS Vionauer Hafer. Gezüchtet aus dem Ligowohafer. Das Stroh ist lang und mittelstark. Das gelblich-weiße Korn ist voll. Der Hafer reift sehr früh und eignet sich infolge seines weit im Boden verzweigten Wurzelsystems mit besonders grossem Wasseraufsaugungsvermögen für leichte Böden in trockenen Lagen. Trotz seiner geringen Ansprüche ist er ertragreich.

10). KRAFFTs Rheinischer Weisshafer wurde durch Formentrennung aus einer rheinischen Landsorte gewonnen. Er ist für mittlere und bessere Böden bestimmt, bringt aber auch unter weniger guten Kultur- und Naturbedingungen bei mittelspäter Reife erhebliche Korn- und Stroherträge. Das Korn ist mittelgross und besitzt ziemlich feine Spelzen.

11). KRAFFTs Rheinischer Gelbhafer. Ebenfalls aus einer alten Landsorte gezüchtet. Das Korn ist feinspelzig und ziemlich klein. Die Reife erfolgt verhältnismässig früh. In Bezug auf Feuchtigkeit und Düngung anspruchslos, liefert er auf leichten und mittleren Böden in trockenen Jahren gute Ernten.

12). PFLUGs Baltersbacher Gelbhafer wurde durch Formentrennung aus dem Leutewitzer Gelbhafer gewonnen. Der Halm ist verhältnismässig kurz, mittelstark und trägt eine mehrseitwendige Steifrispe. Der Hafer ist frühreif, stellt keine grossen Ansprüche an die Scholle¹⁾ und bringt auf leichten Böden noch gute Erträge.

1) Unter Scholle versteht man die Gesamtheit aller Wachstumsfaktoren.

13). PFLUGs Baltorsbacher Frühhafer. Ebenfalls ein vom Leutewitzer abstammender Gelbhafer. Diese Sorte unterscheidet sich von der vorigen besonders durch frühere Reife und ist im übrigen wie PFLUGs Gelbhafer zu bewerten.

14). F. v. LOCHOWs Gelbhafer für leichten Boden ist aus einem märkischen Landhafer hervorgegangen. Er besitzt ein mittellanges, ziemlich feines Stroh und eine feinstige Steifrispe. Das Korn ist von gelber Farbe, verhältnismässig klein, feinspelzig und schwach begrannt. Die Sorte ist frühreif und hat sich auf allen Böden besonders in trockenen Lagen und niederschlagsarmen Jahren als sehr leistungsfähig erwiesen.

15). F. v. LOCHOWs Gelbhafer Nr. 9a für schweren Boden. Ebenfalls ein Abkömmling jener märkischen Landsorte. Der Hafer besitzt ein bauchiges, mittelgrosses, gelbes Korn und stellt an Boden und Klima höhere Ansprüche, dafür bringt er unter entsprechenden Anbaubedingungen sehr hohe Erträge. Diese Sorte ist durch mittellanges, mittelstarkes Stroh, Steifrispe und mittelfrühe Reife gekennzeichnet.

16). Svalöfs Siegeshafer ist aus dem amerikanischen Miltonhafer gezüchtet. Er ist ein etwas anspruchsvoller, ziemlich spätreifer Weisshafer mit mittlerem Spelzengehalt und auf besseren Böden ertragreich. Der mittellange und mittelstarke Halm trägt eine Steifrispe.

17). Gebrüder DIPPEs Überwinderhafer ist durch Individualauslese aus Svalöfs Siegeshafer entstanden, dem er vollkommen ähnlich ist.

18). Svalöfs Goldregen, ebenfalls ein Milton-Abkömmling, verlangt bessere Böden in gutem Düngenzustand, um Höchsternten zu liefern. Er ist ein mittelspäter, steifrispiger, spelzenarmer Gelbhafer und hat mittellanges, mittelstarkes Stroh.

19). KIRSCHES Gelbhafer ist aus Svalöfs Goldregen hervorgegangen und ähnelt ganz der Ursprungssorte.

20). Der Thüringer Landhafer ist eine unveredelte Landsorte, die durch ihren bupen Charakter in jeder Hinsicht gekennzeichnet ist. Der ziemlich verschieden lange Halm trägt eine Schlaffrispe. Das Korn ist von gelber Farbe und verhältnismässig spelzenarm. Die Reife erfolgt sehr spät.

21). Der Sobotkaer Fahnenhafer ist aus einem Thüringer Landhafer hervorgegangen. Er ist spätreif und sehr halmfest, liefert jedoch nur mässige Kornträge und zieht mittlere Böden vor. Das Korn ist von weisser Farbe, klein, voll und ziemlich spelzenreich. Erwähnenswert ist seine "Gerstenkornform".

22). K. v. KAMEKES Streckenthiner Weisshafer Nr. 3 ist aus dem Wobesder Hafer entstanden und bringt auf leichten Böden und in trockenem Klima gute Erträge. Das Stroh ist von mittlerer Beschaffenheit. Die Steifrispe ist mehrseitig und locker gebaut. Die Reifezeit gilt als früh bis mittelfrüh.

23). Lischower Frühhafer ist ein aus einem mecklenburgischen, anspruchslosen Landhafer hervorgegangener Weisshafer, der sich für rauhe Lagen und Sandboden eignet. Das Stroh ist mittellang und stark. Die Rispenform steht auf dem Übergang von der Steif- zur Sperrispe.

24). FISCHERs Wirchenblätter Hafer XVI ist aus einer Landsorte der Niederlausitz entstanden. Das gelbweisse Korn ist voll und ziemlich spelzenarm. Der lange, verhältnismässig starke Halm trägt eine fast einseitigwendige Steifrispe. Der Hafer gehört zu den frühen Sorten und ist besonders in höheren, rauhen Lagen leistungsfähig.

25). DIETZES Gelbhafer ist aus einer Kreuzung von KIRSCHES Weisshafer männlich und Leutewitzer Gelbhafer weiblich hervorgegangen. Das Stroh ist lang, stark und von schilfartiger Beschaffenheit. Dieser mittelfrühe Steifrispenhafer, der sich durch Lagerfestigkeit auszeichnet, bringt auf besseren und mittleren Böden hohe Korn- und Stroherträge.

26). Hohenheimer Hafer Nr. 5 ist eine sehr frühreife Sorte, die gute Boden-, Feuchtigkeits- und Düngerverhältnisse verlangt, aber auch mit etwas geringeren Böden vorlieb nimmt. Er ist durch Bastardierung v. BESELERs II Weisshafer weiblich und F. v. LOCHOWs Gelbhafer männlich entstanden. Die Kreuzung bezweckte die Erzielung eines weissen bis gelblich-weissen, spelzenarmen Kornes unter Beibehaltung der guten Eigenschaften der Elternsorten. Das Stroh ist mittellang, elastisch, sehr standfest, aber doch relativ feinhalmig. Die Rispe, eine Steifrispe mit Nei-

gung zu Überhängen zur Sperrispenform, ist mit zahlreichen Ährchen dicht besetzt.

Die Versuchswirtschaft Leipzig-Probstheida ist 145 m über NN eben gelegen und hat einen mittelschweren, leicht abbindenden, humusarmen, sandigen, diluvialen Lehm-boden. Die Ackerkrume weist eine Mächtigkeit von etwa 30 cm auf, während der Untergrund aus einer in ihrer Mächtigkeit schwankenden, durchschnittlich 2 m starken Schicht von durchlässigem, sandigem Lehm bis lehmigem Sand mit Sandunterlage besteht. Er ist mit Kiesadern durchzogen, die an einzelnen Stellen die Ackerkrume berühren.

Der Versuchsachlag war 1923 mit Roggen bestellt. 1924 wurden Runkelrüben gebaut, welche je ha mit 300 dz Stallmist, 275 kg Kalkstickstoff, 207 kg Natronsalpeter als Kopfdünger, 415 kg Rhenaniaphosphat, 415 kg 40 %iges Kalisalz und 1400 kg Ätzkalk gedüngt wurden. Das Feld wurde zu den Rüben im Untergrunde tief gelockert. Der 1925 folgende Hafersortenversuch erhielt eine Düngung je ha von 240 kg Kalkstickstoff, 790 kg Thomasmehl und 1400 kg Ätzkalk, aber kein Kali, da nach den NEUBAUER-Analysen sich der Boden als reichlich kalihaltig gezeigt hat. Das Feld wurde im Herbst 1924 tief gepflügt und im Frühjahr 1925 saatzfertig hergerichtet. Die Aussaat erfolgte am 26. und 27. März 1925. Alle weiteren Angaben über die während der Vegetation gemachten Beobachtungen sind in der Übersicht Seite 195 - 197 zu finden. Die Pflegearbeiten erstreckten sich auf Reinhalten von Unkraut durch Hacken und Jäten. Am 14. Mai 1925 wurde der Hafer mit der Hand gehackt. Vor dem Schossen wurde zwischen jeder Sorte ein schmaler Gang von 40 cm Breite geschaffen, um einerseits die Beobachtungen besser ausführen zu können, andererseits die Ernte der einzelnen Sorten besser zu ermöglichen.

Über die Niederschläge gibt folgende Zusammenstellung Auskunft:

Es fielen im:

März 1925 (ab Aussaat 26. 3.)	11, mm
April 1925	55,15 "
Mai 1925	25,55 "
Juni 1925	66,70 "
Juli 1925	45,90 "
August 1925 (bis zum mittl. Erntetag 2. 8.)	5,20 "

Die gesamten Niederschläge während der Vegetation des Hafers betrugen

209,50 mm

Vom November 1924 (nach Aberntung der Rüben) bis 26. März 1925 (Aussaat) waren gefallen.

62,98 mm

Die geringen Winterniederschläge sind durch die verhältnismässig gute Verteilung der Niederschläge während der Vegetation wieder etwas ausgeglichen worden.

Das Material zu den "Zerreiss"- und "Schüttel"-Untersuchungen wurde sorgfältig und zuchtgartenmässig bereits zu Beginn der Gelbreife geerntet, damit keine Verluste durch Kornausfall entstanden. Die Dauer der Ernte erstreckte sich auf die Zeit vom 31. Juli bis 5. August 1926. Es war durch die plötzlich einsetzende warme Witterung die Reife der verschiedenen Sorten stark zusammengedrängt worden. Zum Nachreifen und Trocknen wurden die Garben unter einem grossen Schutzzelt an Pfähle gelehnt. Sie wurden nach ihrer völligen Nachreife und Trocknung in luftigen Behältern aufgehoben. Diese Art der Aufbewahrung liess nichts zu wünschen übrig, da die Wände, Böden und Deckel der Behälter von mittelmaschigem Drahtgeflecht derart hergestellt sind, dass die Mäuse keinen Schaden anrichten konnten.

Für die "Überständigkeitsmethode" wurde von jeder Sorte eine Parzelle von ca. 6 qm stehen gelassen.

B. UNTERSUCHUNGSMETHODEN.

1). ÜBERSTÄNDIGKEITSMETHODE.

Anschliessend an die Ernte wurde die Überständigkeitsmethode in Angriff genommen. - Lässt man Getreide über die Reife hinaus auf dem Halm stehen, dann spricht man von "Überständigwerden" des Getreides. Aus Erfahrung weiss man, dass der Kornausfall umso grösser ist, je länger das Getreide auf dem Halme stehen bleibt. Es war daher naheliegend, exakt zu untersuchen, ob die einzelnen Sorten sich beim Überständigwerden in Bezug auf Kornausfall verschieden verhalten. Es wurden die Sorten F. v. LOCHOWs Gelb für schweren Boden, Svalöfs Sieges-, die Lüneburger Kleyhafer Kleykönig, Heidegold und von MEYER-Bornsen am vierten Tage, DIPPEs Überwinder, PFLUGs Gelb, F. v. LOCHOWs Gelb für leichten Boden am fünften Tage, DIETZEs Gelb, KIRSCHES Weiss, Svalöfs Goldregen, BESELER II Weiss, KRAFFTs Rheinischer Weiss, KIRSCHES Gelb, Hohenheimer V, Svalöfs Ligowo, ENDRESS Franken, Fichtelgebirgshafer, KRAFFTs Rheinischer Gelb, Lischower Früh, v. KALBENS Vienaer, PFLUGs Früh, v. KAMEKES Streckenthiner II am sechsten Tage, Thüringer Land, FISCHERs Wirchenblatter XVI und Sobotkaer Fahnenhafer am siebenten Tage nach Eintritt der Gelbreife zum ersten Mal auf den Kornausfall hin exakt geprüft, und zwar derart, dass man von den zu untersuchenden Sorten je 25 Rispen sorgfältig und getrennt erntete. Dabei wurde ganz besonders darauf geachtet, dass die Rispen einer Mittelprobe entsprachen. Es wurde dann je Rispe einzeln die Zahl der noch an ihr sitzen gebliebenen und die Zahl der abgefallenen Ährchen durch Auszählen der keulenförmigen Ansatzstellen an den Rispen bzw. der Ährchen selbst ermittelt. Infolge dieser zeitraubenden Auszählungen konnten täglich nicht alle Prüfungssorten untersucht werden. Es gelang mir täglich von 10 - 12 Sorten zu je 25 Rispen den Kornausfall durch Auszählen genau festzustellen. Es konnte deshalb jede Sorte nur alle 2 - 3 Tage wiederholt exakt geprüft werden. Aus diesem Grunde wurde der Ausfall täglich auch noch schätzungsweise bonitiert. Ausserdem wurden die Sorten täglich hinsichtlich des Verhaltens in Bezug auf Lagerneigung, Abbrechen, Verstricken von Rispenkästen usw. beobachtet. Diese Feststellungen erstreckten sich auf die Dauer von 21 Tagen nach Ende der Gelbreife. Am letzten (21.) Tage wurden von jeder Sorte 200 Rispen geerntet und ausgezählt.

Den beigelegten Ergebnissen der Beobachtungen und Bonitierungen des Überständigkeitsversuches entnehmen wir, dass sich die einzelnen Sorten nach der Todreife recht verschieden verhielten. Noch zur Gelbreife zeichnete sich der ganze Bestand durch seine Lagerfestigkeit aus. Bei der Bonitierung der Lagerfestigkeit wurden die meisten Sorten mit sehr gut bewertet, ausser F. v. LOCHOWs Gelb für leichten Boden, v. KALBENS Vienaer und v. KAMEKES Streckenthiner II, die mit "gut" angegeben werden. Gar bald änderte sich das Bild. Es lagerten nach einer Woche einige Sorten, namentlich Hohenheimer V, PFLUGs Früh und KRAFFTs Rheinischer Gelb. Einige Tage darauf kamen noch F. v. LOCHOWs Gelb für leichten Boden, PFLUGs Gelb und Svalöfs Ligowo dazu.

Es fiel auf, dass v. KALBENS Vienaer und v. KAMEKES Streckenthiner, die beide von Haus aus eine geringe Halmfestigkeit besitzen, bei den Überständigkeitsversuchen in dieser Beziehung verhältnismässig günstig abschnitten. Was das Lagern im allgemeinen anbelangt, so konnte bald festgestellt werden, dass manche Sorten eigentlich nicht lagerten, sondern dass die Halme umbrachen. Bei genauerer Betrachtung dieser Lagererscheinungen zeigte sich, dass dieses Brechen sich schon ausserlich von der gewöhnlichen Art des Lagerns dadurch unterscheidet, dass anfangs sich nur ein Teil der Halme bog, während die anderen fast aufrecht stehen blieben. Bei dem Lagern im landläufigen Sinne biegt sich der ganze Bestand allmählich um. Diese merkwürdige Erscheinung des Überständigwerdens veränderte sich mit der Zeit. Da die einzelnen noch aufrechtstehenden Halme nicht mehr genügend elastisch waren, um dem Winde nachzugeben, knickten sie um. Bemerkenswert ist, dass sich die Bruchstelle bei vielen Sorten dicht über dem obersten Knoten befindet. Sehr stark trat

das Umbrechen bei KIRSCHES Gelbhafer, Svalöfs Goldregen (bei diesen Sorten fast gleich stark), ferner bei F. v. LOCHOWs Gelbhafer für schweren Boden und Thüringer Landhafer auf. Bei einer Anzahl Sorten war das Lagern nur zum Teil durch Brechen verursacht worden. Dazu gehören Lischower Früh-, FISCHERs Wirchenblatter XVI, PFLUGs Baltersbacher Gelb-, PFLUGs Früh-, DIPPEs Überwinder-, Svalöfs Sieges-, Fichtelgebirgs-, ENDRESS Franken- und KIRSCHES Weisshafer. Die übrigen Sorten waren hinsichtlich des Umbrechens unversehrt geblieben. Bei PFLUGs Baltersbacher Gelb wurde beobachtet, dass sich schon der grösste Teil des Bestandes ziemlich gelagert hatte, als das Umknicken eintrat. Die Halme brachen in diesem Falle nicht dicht über dem obersten, sondern dicht über dem zweit- oder drittobersten Knoten. Hinsichtlich des Abbrechens machte der Sobotkaer Fahnenhafer eine Ausnahme. Er brach nämlich stets inmitten des obersten Knotens. Ferner wurde bei vielen Sorten festgestellt, dass dem Kornausfall das Abfallen der Hüllspelzen (Glumae) ein bis zwei Tage vorausgeht. Besonders gilt dies für den Lischower Früh-, Lüneburger Kley- von MEYER-Bornsen, Hohenheimer V, Svalöfs Goldregen, KIRSCHES Gelb- und Weisshafer. Diese Eigentümlichkeit, die nur bei einigen Sorten auftritt, wird in dem Sortenverzeichnis von WÖLFER (13) als Sortenmerkmal des Friedrichswerther Berghafers angegeben.

Die Verluste durch das Abreissen verstrickter Rispenzweige liessen sich sehr schwer feststellen. Denn es genügte meist ein stärkerer Windstoss, um die verschlungenen Rispenäste wieder zu befreien, wobei die verstrickten Ährchen abrissen, mit Ausnahme von DIPPEs Überwinder- und Svalöfs Siegeshafer. Bei diesen Sorten beobachtete ich, dass die verflochtenen Äste oft tagelang zusammenhingen und sich infolge ihres festen Gefüges nicht lösen konnten.

Die genauen Untersuchungen durch Auszählen ergaben, dass man durch alleinige Beobachtung den Beginn des Ausfalles ziemlich spät erkennt, während man leicht dazu neigt, den starken Ausfall zu überschätzen.

Um den alle zwei bis drei Tage bei den einzelnen Prüfungssorten genau ermittelten Kornausfall zu vergleichen, war eine prozentische Umrechnung nötig. Mit dieser Prozentrechnung war es möglich, die Zunahme des Ausfalles innerhalb jeder einzelnen Sorte festzustellen. Die allmähliche Zunahme des Kornausfalles und das Verhalten der einzelnen Sorten können wir an Hand der Kurven Abb. 1 a-e besser verfolgen als an dem grossen Zahlenmaterial.

Bei diesen graphischen Darstellungen wurde der Übersicht wegen mit auf die Ähnlichkeit einzelner Sorten geachtet. Entsprechend dem gleichen Verlauf einzelner Kurven wurden fünf Sortengruppen unterschieden. Bei der Einteilung waren ausserdem praktische Gesichtspunkte mit massgebend. Die erste Gruppe bildeten diejenigen Sorten, die in der ersten Woche nach der normalen Erntezeit einen geringen Ausfall bis zu ungefähr 4% aufwiesen und deren Ausfall in den nächsten sieben Tagen insgesamt 8% nicht überstieg. Schliesslich musste der Gesamtausfall nach 21 Tagen ebenfalls sehr niedrig sein.

Die zweite Gruppe umfasst Sorten mit ziemlich festem Kornsitze, die jedoch anfangs zu etwas stärkerem Ausfall neigen. Bemerkenswert ist, dass der Sobotkaer Fahnenhafer mit dazu gehört. An anderer Stelle wird noch näher darauf eingegangen werden.

In der dritten Gruppe sind Sorten vereinigt, die bezüglich ihres Gesamtausfalles ziemlich stark unter sich abweichen. Trotzdem wurden diese Sorten zusammengefasst, weil sie anfänglich sich ziemlich gleichmässig verhielten. In den ersten sieben Tagen wiesen sie einen ganz erheblichen Ausfall auf, der am Ende der zweiten Versuchswoche nicht wesentlich zugenommen hatte.

Die Sorten der vierten Gruppe kennzeichnen sich durch einen ziemlich starken Verlauf bezüglich des Ausfalles. Bei der Betrachtung der Kurven Abb. 1 müsste man eigentlich noch eine Unterabteilung für F. v. LOCHOWs Gelb für leichten Boden und v. KAMEKEs Streckenthiner schaffen, die hinsichtlich der Stärke des Kornausfalles gegen Ende der Untersuchungszeit wesentlich von den anderen Sorten abwichen.

Die fünfte Gruppe umfasst ausser den drei Lüneburger Kleyhaferarten noch

Lagerneigung während des Überständigkeitsversuches.

Lfd. Nr.	Beginn der Gelbreife Sorten.	Stärke der Lagerneigung nach			
		1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag
	<u>Geerntet: 31. Juli 1925.</u>	1. Aug.	2. Aug.	3. Aug.	4. Aug.
1	Pflugs Baltersb. Frühh.	2 ¹⁾	2	2	3
2	v. Kalbens Vienauer	4	4	4	4 ³⁾
3	Lischower Frühhafer	1	1	1	2 ²⁾
4	Svalöfs Ligowhafer	1	2	2	2
5	Hohenheimer V	2	2	2	2 ²⁾
	<u>Geerntet: 1. August 1925.</u>	2. Aug.	3. Aug.	4. Aug.	5. Aug.
6	v. Kamekes Streckenthiner	4	4	4	4
7	Krafft's Rhein. Gelb	1	2	2	3
8	Fischers Wirchenblatt XVI	1	1	1	1 ²⁾
9	Kirsches Gelb	1	1	1	1 ²⁾
10	Svalöfs Goldregen	1	1	1	1 ²⁾
	<u>Geerntet: 3. August 1925.</u>	4. Aug.	5. Aug.	6. Aug.	7. Aug.
11	Lüneburger Kleyh. Bornsen	1	1	1 ²⁾	1
12	" " Heidegold	1	1	1	1
13	" " Kleykönig	1	1	1	2
14	F.v.Lochows Gelb f.l.Boden	3	3	3	3
15	Pflugs Baltersb. Gelbhafer	1	1	2	2
16	Svalöfs Siegeshafer	1	1	1	1
17	Dippes Überwinder	1	1	1	1
	<u>Geerntet: 4. August 1925.</u>	5. Aug.	6. Aug.	7. Aug.	8. Aug.
18	Fichtelgebirgshafer	1	1	1	2
19	Endress Frankenhafer	1	1	1	1
20	Krafft's Rhein. Gelbhafer	1	1	1	1
21	Beseler II Weisshafer	1	1	1	1
22	Kirsches Weisshafer	1	1	1	1 ²⁾
23	Dietzes Gelbhafer	1	1	1	1
24	F.v.Lochows Gelb f.schw.Boden	1	1	1	1
	<u>Geerntet: 5. August 1925.</u>	6. Aug.	7. Aug.	8. Aug.	9. Aug.
25	Sobotkaer Fahnenhafer	1	1	1	1
26	Thüringer Landhafer	1	2	2	2

Bemerkungen.

- 1) Die Wertzahlen 1 - 10 bedeuten: 1 = kein Lager; 2 = Beginn; 3 - 4 = schwache Lagerneigung; 5 - 6 = mittelmässig; 7 = stark; 8 = sehr stark; 9 = ziemlich alles liegt, und 10 = total gelagert.
- 2) = schwacher Ausfall, dem das Abfallen der Hüllspelzen vorausgeht.
- 3) Es fällt immer das oberste Ährchen zuerst ab.
- 4) Rispen sind längere Zeit (Tage) verstrickt.
- 4a) Seit 20. Aug. schätzungsweise 1/10 der Halme gebrochen.
- 5) Seit 20. Aug. schätzungsweise 1/20 der Halme gebrochen.

Beginn der Gelbreife am:

5. Tag	6. Tag	7. Tag	8. Tag	9. Tag	10. Tag	11. Tag
5. Aug.	6. Aug.	7. Aug.	8. Aug.	9. Aug.	10. Aug.	11. Aug.
3	4	5	6	7	7	8
4	4	4	4	4	4	4
2	2	2	2	2	2	2
3	3	4	4	5	5	6
3	4	5	6	7	8	8
6. Aug.	7. Aug.	8. Aug.	9. Aug.	10. Aug.	11. Aug.	12. Aug.
4	4	4	4	4	4	4
3	4	5	6	6	6	7
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
8. Aug.	9. Aug.	10. Aug.	11. Aug.	12. Aug.	13. Aug.	14. Aug.
1	1	2	2	2	2	3
1	2	2	2	2	3	3
2	3	3	3	3	4	4
3	3	4	4	4	5	5
2	3	3	3	3	4	4
1	1 ⁴⁾	2	2	2	2	2
1	1 ⁴⁾	1	1	1	1	1
9. Aug.	10. Aug.	11. Aug.	12. Aug.	13. Aug.	14. Aug.	15. Aug.
2	2	2	2	3	3	3
1	1	1	1	1	1	2
1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	2	2
1	1	1	2	2	2	2
10. Aug.	11. Aug.	12. Aug.	13. Aug.	14. Aug.	15. Aug.	16. Aug.
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2

Bemerkungen:

- 6) Seit 20. Aug. schätzungsweise $\frac{1}{5}$ der Halme gebrochen.
 7) Halme sind teilweise gebrochen.
 8) Seit 20. Aug. rund $\frac{1}{5}$, seit 21. Aug. schätzungsweise $\frac{1}{4}$ der Halme gebrochen.
 9) Seit 20. Aug. rund $\frac{1}{3}$, seit 21. Aug. rund $\frac{2}{3}$ der Halme gebrochen.
 10) Seit 21. Aug. rund $\frac{1}{5}$ der Halme über dem 2. und 3. Knoten gebrochen.
 11) Seit 23. Aug. rund $\frac{1}{4}$ der Halme gebrochen.
 12) Seit 23. Aug. rund $\frac{1}{3}$ der Halme gebrochen.
 13) Seit 23. Aug. rund $\frac{1}{5}$ der Halme gebrochen.

Fortsetzung der Tabelle auf Seite 162/163.

Lfd. Nr.	Beginn der Gelbreife Sorten.	Stärke der Lagerneigung		
		12. Tag	13. Tag	14. Tag
	<u>Geerntet: 31. Juli 1925.</u>	12. Aug.	13. Aug.	14. Aug.
1	Pflugs Baltersb. Frühhafer	8	8	8
2	v. Kalbens Vienaer	4	4	4
3	Lischower Frühhafer	2	2	3
4	Svalöfs Ligowohafer	6	7	7
5	Hohenheimer V	8	9	9
	<u>Geerntet: 1. August 1925.</u>	13. Aug.	14. Aug.	15. Aug.
6	v. Kamekes Streckenthiner	4	4	4
7	Krafft's Rhein. Gelb	7	7	8
8	Fischers Wirchenblatt XVI	1	2	2
9	Kirsches Gelb	1	1	2
10	Svalöfs Goldregen	1	2	2
	<u>Geerntet: 3. August 1925.</u>	15. Aug.	16. Aug.	17. Aug.
11	Lüneburger Kleyh. Bornsen	3	3	4
12	" " Heidegold	3	4	4
13	" " Kleykönig	4	4	4
14	F.v. Lochows Gelb f.l. Boden	6	6	7
15	Pflugs Baltersb. Gelbhafer	5	6	6
16	Svalöfs Siegeshafer	2	2	2
17	Dippes Überwinder	2	2	2
	<u>Geerntet: 4. August 1925.</u>	16. Aug.	17. Aug.	18. Aug.
18	Fichtelgebirgshafer	4	4	4
19	Endress Frankenhafer	2	2	2
20	Krafft's Rhein. Gelbhafer	3	3	4
21	Beseler II Weisshafer	2	2	2
22	Kirsches Weisshafer	1	1	2
23	Dietzes Gelbhafer	2	2	2
24	F.v. Lochows Gelb f. schw. Boden	3	3	3
	<u>Geerntet: 5. August 1925.</u>	17. Aug.	18. Aug.	19. Aug.
25	Sobotkaer Fahnenhafer	2 ³⁾	2	2
26	Thüringer Landhafer	3	3	3

Bemerkungen:

- 14) Seit 23. Aug. rund $\frac{1}{3}$ der Halme gebrochen.
 15) Seit 23. Aug. rund $\frac{1}{6}$ der Halme gebrochen.
 16) Seit 20. Aug. rund $\frac{1}{4}$, seit 21. Aug. rund $\frac{1}{3}$, seit 23. Aug. rund die Hälfte der Halme gebrochen.
 17) Seit 21. Aug. $\frac{1}{4}$, seit 23. Aug. $\frac{1}{3}$ der Halme im Knoten gebrochen.
 18) Seit 20. Aug. rund $\frac{1}{3}$, seit 21. Aug. rund $\frac{1}{2}$ der Halme gebrochen, jedoch ziemlich unregelmässig in bezug auf die Knoten.

nach Beginn der Gelbreife am:						
15. Tag	16. Tag	17. Tag	18. Tag	19. Tag	20. Tag	21. Tag.
15. Aug.	16. Aug.	17. Aug.	18. Aug.	19. Aug.	20. Aug.	21. Aug.
8	9	9	9	9	10	10 ⁴⁾
4	4	5	5	5	6	6 ⁵⁾
3	3	3	4	4	4	4 ⁶⁾
7	8	8	8	9	9	9
9	9	9	10	10	10	10 ⁷⁾
16. Aug.	17. Aug.	18. Aug.	19. Aug.	20. Aug.	21. Aug.	22. Aug.
4	5	5	5	6	6	6
8	8	9	9	9	9	9
2	2	2	3	3	3	4 ⁸⁾
2	2	2	2	2	3	3 ⁹⁾
2	2	2	2	3	3	3 ⁹⁾
18. Aug.	19. Aug.	20. Aug.	21. Aug.	22. Aug.	23. Aug.	24. Aug.
4	5	5	6	7	7	8
4	5	6	7	7	8	9
4	5	6	6	7	7	8
7	8	8	9	9	10	10 ¹⁰⁾
6	7	7	8	8	9	9 ¹⁰⁾
2	3	3	3	4	4	4 ¹¹⁾
2	2	2	3	3	3	3 ¹²⁾
19. Aug.	20. Aug.	21. Aug.	22. Aug.	23. Aug.	24. Aug.	25. Aug.
4	5	5	6	6	7	8 ¹³⁾
2	2	3	3	4	4	5 ¹⁴⁾
4	4	5	5	6	6	7
2	2	2	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2 ¹⁵⁾
2	2	2	2	2	3	3
3	3	4	4	4	5	5 ¹⁶⁾
20. Aug.	21. Aug.	22. Aug.	23. Aug.	24. Aug.	25. Aug.	26. Aug.
2	2	3	3	3	3	4 ¹⁷⁾
3	3	4	4	4	4	5 ¹⁸⁾

Überstandigkeitsmethode.

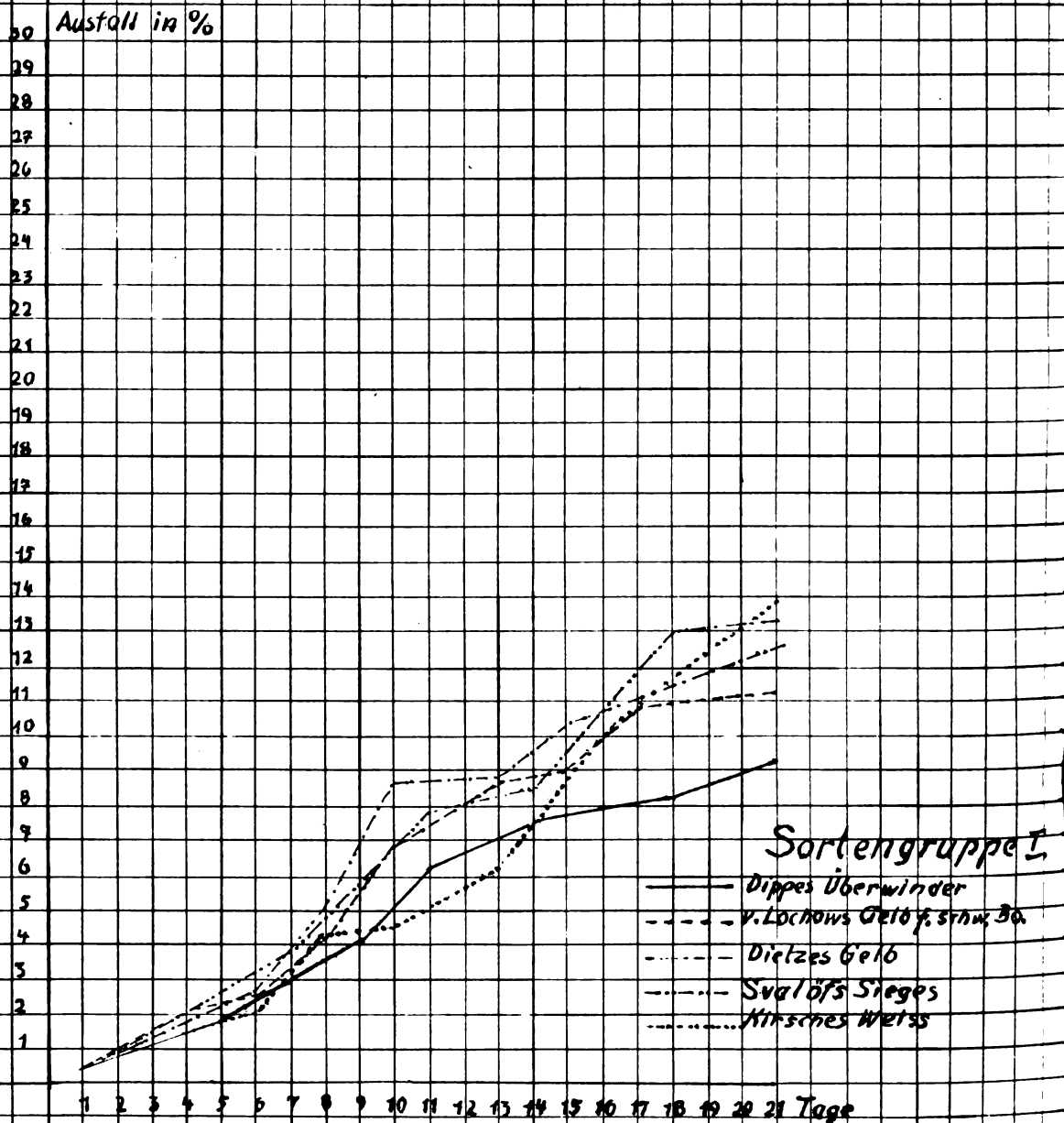


Abb. 1a.

Überständigkeitsmethode

Ausfall in %

30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 Tage

Sortengruppe II.

Sralöfs-Goldregen

Beseler & Weiss

Krafft's Rhein. Weiss

Kirsches Gelb

Sobotkaer

Abb. 16.

Überständigkeitsmethode.

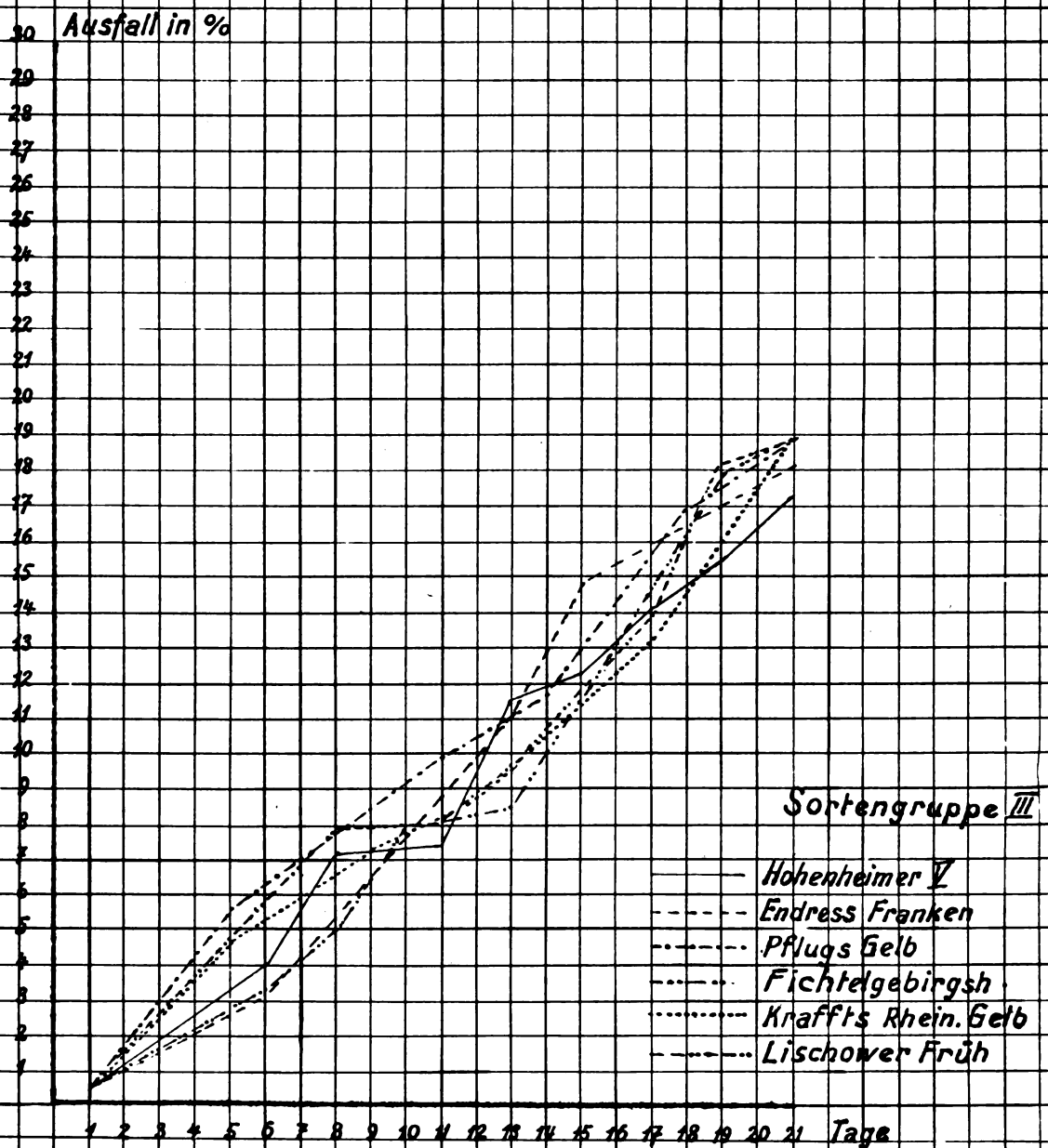


Abb. 1c

Überständigkeitsmethode.

Ausfall in %

30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Sortengruppe II.

— Svalöfs Ligowo
 - - - Thüringer Landh.
 - · - · - Fischers Wirschenbl. IKI
 · · · · · v. Lochows Gelb f.l.B.
 · · · · · v. Kameckes Streckenth.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 Tage.

Abb. 7d.

Überständigkeitsmethode.

Ausfall in %

30

29

28

27

26

25

24

23

22

21

20

19

18

17

16

15

14

13

12

11

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

Sortengruppe V.

— v. Kalbens Vienduer

- - - Pflugs Früh.

- . - . - Lünebg. Rleyh. „Heidegold“

..... " " „Kleykönig“

..... " " „Mayer-Bornsen“

Tage

Abb. 7e.

FFLUGs Baltersbacher Früh- und v. **KALBENS** Vienaer Hafer. Die Sorten dieser Gruppe kennzeichnen sich durch sehr starken Ausfall. Dass bei dem Lüneburger Kleyhafer von **MEYER-Bornsen** nach 18 Tagen der Ausfall grösser ist, als nach 21 Tagen und bei v. **KALBENS** Vienaer nach 17 Tagen grösser als nach 19 Tagen, ist darauf zurückzuführen, dass das Ergebnis nach 21 Tagen auf der Auszählung von 200 Rispen beruht, während dem Ergebnis an den übrigen Tagen nur die Zählung von 25 Rispen zugrunde liegt.

Zu dieser Einteilung möchte ich noch bemerken, dass sie nicht ohne weiteres als allgemein gültig für diese Sorten angesehen werden kann, da sie sich nur auf die Prüfung eines Jahrganges aufbaut. Sie soll uns lediglich beweisen, dass grundsätzliche, erhebliche Sortenunterschiede vorkommen.

Anschliessend an diese Einteilung wurde es für notwendig gehalten, die Ergebnisse der Sorten untereinander zu vergleichen. Es wurde ein Vergleich der Sorten während der Prüfungsdauer an ein und denselben Tagen in Verbindung vorgenommen. Man wählte den siebenten, vierzehnten und einundzwanzigsten Tag. Hierzu war es zweckmässig, dass das Ergebnis einer Sorte am Ende der Versuchszeit gleich 100 gesetzt wurde. Es wurde **FISCHERs** Wirchenblatter Hafer XVI gewählt, weil dieser Hafer mittelmässige Ansprüche an Boden und Klima hat und auch hinsichtlich des Kornausfalles bei dieser Methode eine Mittelstellung einnimmt. Der Ausfall von 18,02 % nach 21 Tagen wurde also gleich 100 gesetzt. Bei den anderen Sorten wurde der Ausfall an den einzelnen Prüfungstagen und der Gesamtausfall auf diese Basis gebracht. Die graphische Darstellung Abbildung 2 zeigt uns, dass einige Sorten gut übereinstimmen, andere wieder gewaltig abweichen. Die beiden extremen Sorten **Gebr. DIPPEs** Überwinder einerseits und Lüneburger Kleyhafer von **MEYER-Bornsen** andererseits weichen nach sieben Tagen um 34,1 Einheiten, nach 14 Tagen um 56,9 und nach einundzwanzig Tagen um 99,2 ab. Aus der Differenz ($56,9 - 34,1 = 22,8$ und $(99,2 - 56,9 =) 42,3$ sehen wir, dass sich die Sortenunterschiede nach einer längeren Prüfungszeit tatsächlich besser erkennen lassen. Ausserdem zeigen uns die Kurven nach sieben und vierzehn Tagen, dass sich die Sorten sehr verschieden verhalten.

(Übersicht siehe Seite 175).

Zu dieser Tabelle muss noch bemerkt werden, dass den Feststellungen nach 21 Tagen die Auszählung von je 200 Rispen zugrunde liegt, während sich die Angaben nach sieben und vierzehn Tagen auf je 25 Rispen beschränken; dadurch kommen bei diesen Zahlen die grossen Schwankungen zustande. Man kann trotzdem bereits nach sieben Tagen die extremen Sorten erkennen.

Im Anschluss an diese Feldmethode, die sehr von Witterungsfaktoren abhängig ist, war es nötig, dass zur Erzielung vergleichbarer Werte noch Laboratoriumsmethoden erprobt wurden

2. SCHWUNGMETHODE.

Da experimentelle Untersuchungen zur Bestimmung des losen oder festen Kornsitze, wie es scheint, noch nicht veröffentlicht sind, erschien es angebracht, zuerst einen geeigneten Apparat ausfindig zu machen. Dabei wurde von dem Gedanken ausgegangen, in welcher Weise wir den Kornausfall den bedingenden natürlichen Verhältnissen am nächsten kommen, den Einfluss nachzuahmen, den das Hin- und Herschwingen der Rispe auf dem Halme ausübt. Daher konstruierte ich eine Schwungmaschine. Es wurde dabei besonderer Wert darauf gelegt, möglichst eine grössere Zahl Rispen auf einmal prüfen zu können. Nach eingehenden Erwägungen wurde der in der Folge beschriebene Apparat, Scheibenzentrifuge benannt, zusammengestellt (Abbildung 3).

Die Halme werden so zwischen die beiden vertikalen Holzscheiben S 1 und S 2 eingeklemmt, dass alle Rispen gleich lang hervorstehen. Zum Antrieb sind die Scheiben in ihrem Mittelpunkt an dem Ende einer horizontalen Welle W derart befestigt, dass die eine Scheibe bequem abgenommen werden kann. Die Welle ruht auf zwei Lagerböcken L 1, L 2 und ist mit einer Riemenscheibe versehen. Mit Hilfe

Vergleichende Betrachtung überd. Grad d. Kornausfalls in gewissen Zeiträumen bei der

Überständigkeitsmethode.

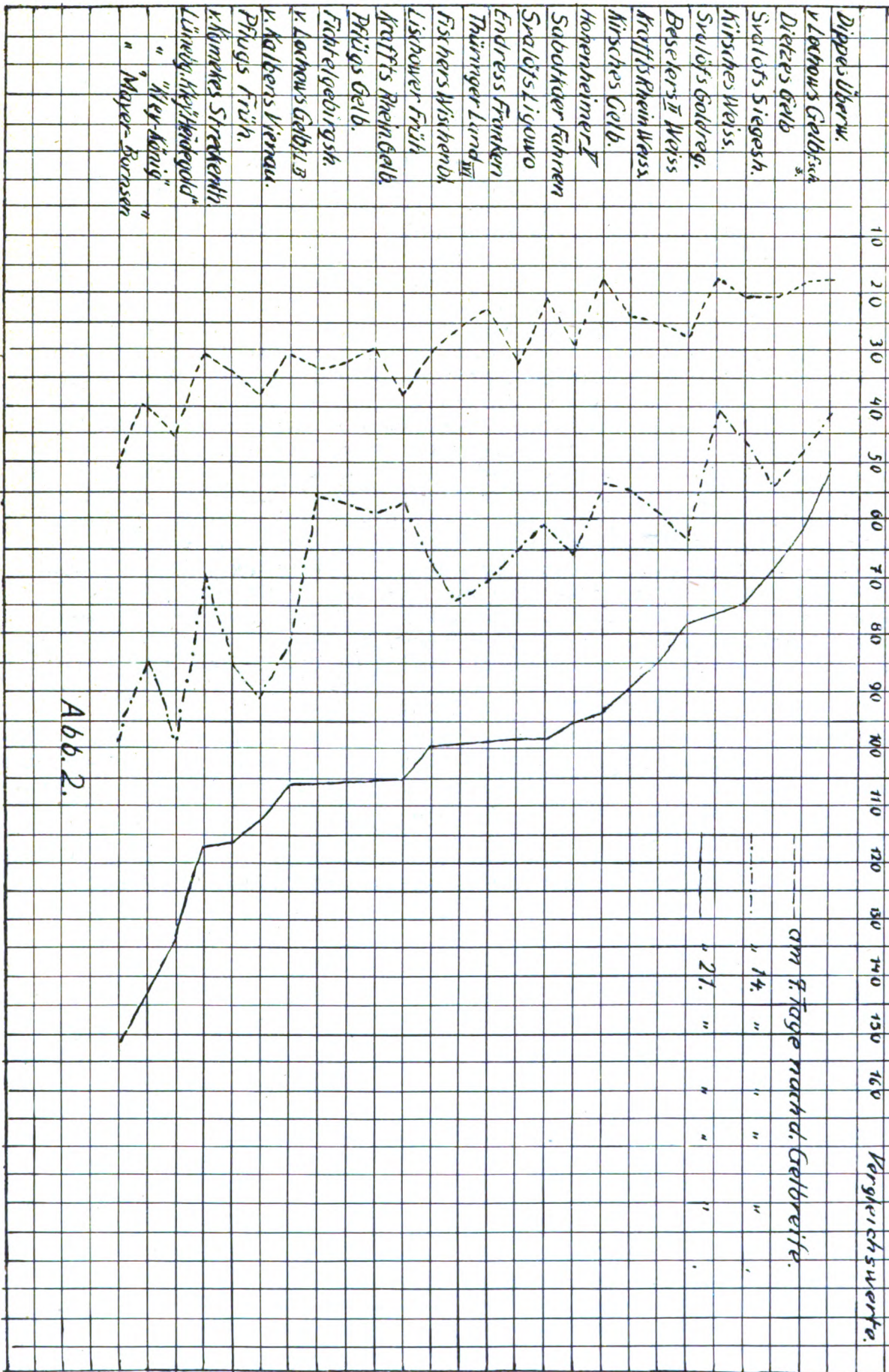


Abb. 2.

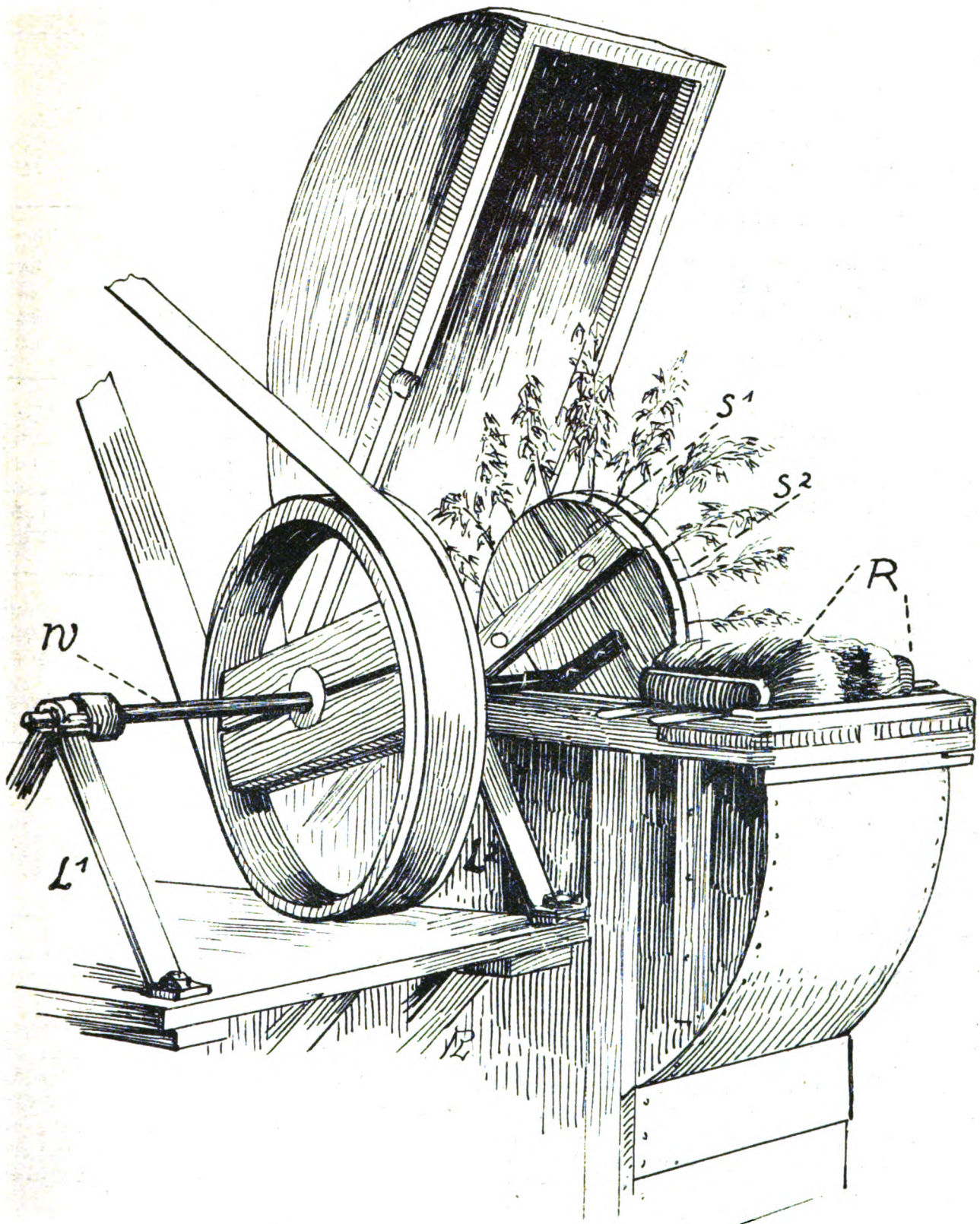


Abb. 3. Scheibenzentrifuge.

Kornausfall der einzelnen Sorten nach der Überständigkeitsmethode.

Lfd. Nr.	Sortenbezeichnung	K o r n a u s f a l l nach		
		7 Tg.	14 Tg.	21 Tg. x)
1	Gebr. Dippes Überwinder	17,9	41,7	51,9
2	F.v.Lochows Gelb f.schw.Boden	18,3	49,2	62,3
3	Dietzes Gelb	21,2	53,7	68,5
4	Svalöfs Sieges	21,2	47,1	74,8
5	Kirsches Weiss	17,9	41,2	76,4
6	Svalöfs Goldregen	28,1	63,6	77,6
7	Beseler II Weiss	26,0	59,5	84,9
8	Krafft's Rhein. Weiss	24,5	55,7	89,2
9	Kirsches Gelb	18,2	54,2	94,2
10	Sobotkaer Fahnenhafer	21,7	61,3	98,1
11	Hohenheimer V	30,0	65,6	95,5
12	Endress Franken	22,8	71,0	99,4
13	Pflugs Baltersbacher Gelb	32,6	57,5	106,2
14	Fichtelgebirgshafer	33,5	55,8	106,4
15	Krafft's Rhein. Gelb	30,4	59,2	106,0
16	Lischower Früh	37,8	57,6	105,9
17	Svalöfs Ligowo	32,8	65,4	99,2
18	Thüringer Landhafer	26,1	74,2	99,7
19	Fischers Wirchenblatter XVI	30,9	69,0	100,0
20	F.v.Lochows Gelb f.l.Boden	31,3	81,7	112,3
21	v.Kamekes Streckenthiner	30,9	69,9	118,0
22	v.Kalbens Vienauer	37,8	92,2	112,6
23	Pflugs Baltersbacher Früh	33,9	85,9	116,5
24	Lüneburger Kley-Heidegold	45,5	99,8	133,4
25	" " -Kleykönig	37,8	84,9	142,2
26	" " v.Meyer-Bornsen	51,2	98,6	151,1

x) Der nach 21 Tagen festgestellte Ausfall von Fischers Wirchenblatter XVI von 18,02 % = 100 gesetzt.

eines Elektromotors werden die Scheiben in Bewegung gebracht. Die Tourenzahl wurde anfangs auf 750 Umdrehungen je Minute bemessen. Da jedoch die ganze Apparatur für diese hohe Tourenzahl nicht genügend stark gebaut war und von verschiedenen Sorten ziemlich alle Körner herausgeschleudert wurden, wurde durch Anbringung einer grösseren Riemenscheibe die Tourenzahl auf 300 Umdrehungen je Minute erniedrigt. Nach dieser Änderung in der Bauart ergaben die Versuche, dass einige Sorten einen geringeren Ausfall zeigten, während andere Sorten längere Zeit geschleudert werden konnten, ohne dass überhaupt Körner ausfielen.

Nach diesen Erfahrungen ging man dazu über, einen etwas stärkeren Ausfall künstlich herbeizuführen. Zu diesem Zwecke wurden zwei lange Rosshaarbürsten R so angebracht, dass die Rispen während des Drehens die Bürsten streiften, wie in der Abbildung zu sehen ist. Zum Auffangen der abfallenden Ährchen sind die Scheiben

von einem Kasten umgeben, dessen Haube sich in Scharnieren bequem öffnen und schliessen lässt. Die aufgefangenen Ährchen fliessen in einem an der tiefsten Stelle aufgehängten Kistchen zusammen.

Da man jedoch trotz Anbringung der Bürsten und weiterer kleinerer Verbesserungen zu keinen befriedigenden Ergebnissen kam, wurde diese Art der Untersuchung fallen gelassen.

3. ZERREISSMETHODE.

Weitere Überlegungen zeitigten das Ergebnis, dass man in der sogen. Ab- bzw. Zerreißmethode die beste Lösung finden musste. Die zur Durchführung dieser Methode gehörende Apparatur bestand anfangs aus einer Klammer zum Einspannen des Aussenkornes, welche durch eine über eine Rolle geleitete Schnur mit einer Wagschale verbunden war, die solange mit Schrotkugeln belastet wurde, bis das Korn abbriss. Schliesslich mussten die Schrotkugeln abgewogen werden. Die Genauigkeit dieser Methode entsprach den Erwartungen, jedoch war die Leistungsfähigkeit stark zu bemängeln. Die nächste Aufgabe bestand daher in der Beschaffung einer schneller arbeitenden Vorrichtung, die nach demselben Zerreißprinzip arbeitete. Diese wurde in dem von der Firma Alberg GUGGENHEIM & Co. in Basel hergestellten Bogen-dynamometer gefunden. Dieser Apparat dient sonst zur Feststellung der Zerreißfestigkeit von Gummi. Der Apparat ist denkbar einfach gebaut und gleicht fast einer Ährenwaage mit dem Unterschied, dass auf der Bogenskala Einkerbungen eingesägt sind und an dem Zeiger ein kleiner Widerhaken befestigt ist, der im Moment des Zerreißens den Zeiger fixiert, wie aus Abb. 4 und 5 ersichtlich ist. Man ist mit dieser Apparatur in der Lage, leicht und rasch die zum Abreissen erforderliche Zugkraft in Gramm abzulesen.

An Stelle der Wagschale ist die Vorrichtung V angebracht, an der die Rispen hängen (Abb. 5). Zum Abreissen der Ährchen wurden an den Aussenkörnern befestigte, sogenannte Schilderklammern verwendet.

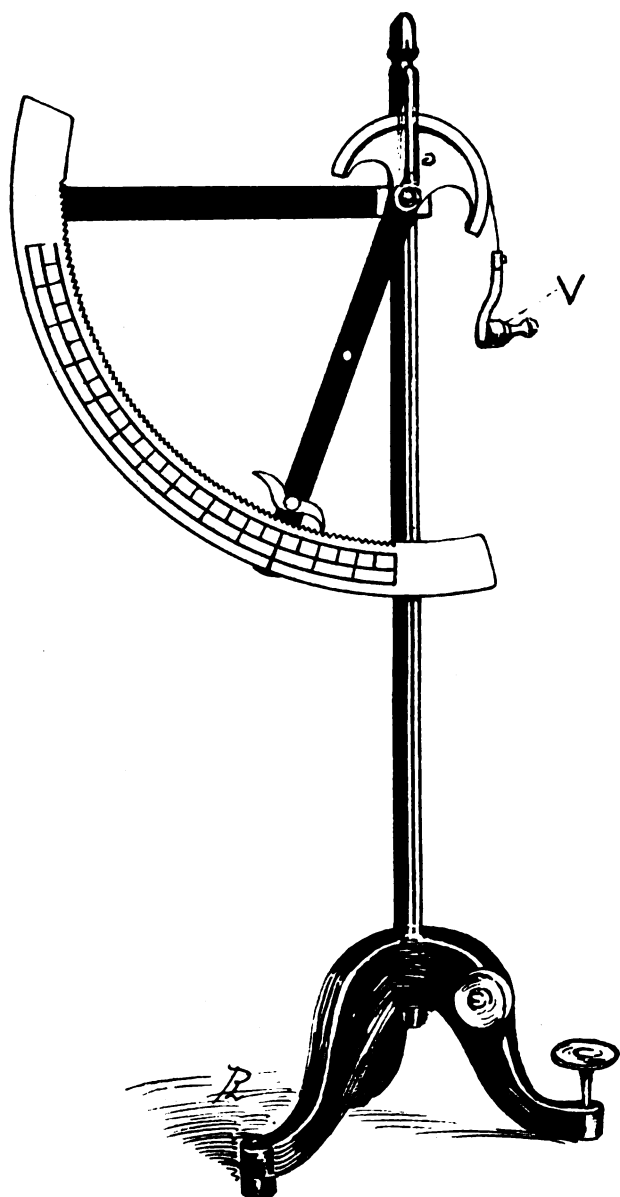
Bei den Laboratoriumsuntersuchungen war es unbedingt erforderlich, Material von gleicher Beschaffenheit zu verwenden. Es wurde deshalb bei diesen Untersuchungen darauf geachtet, dass die Versuchspflanzen gleichen Feuchtigkeitsgehalt hatten, weil gerade dieser Faktor auf den verschiedenen festen Kornstich grossen Einfluss hat. Aus diesem Grunde wurden von sechs verschiedenen Prüfungssorten Strohproben genommen und der Trockensubstanzgehalt dieses Strohes mit Kontrolluntersuchung bestimmt.

Aus der folgenden Tabelle sehen wir, dass die geringen Abweichungen der einzelnen Sorten innerhalb der Fehlergrenze liegen und die Feuchtigkeitsgehalte als praktisch übereinstimmend angesehen werden können.

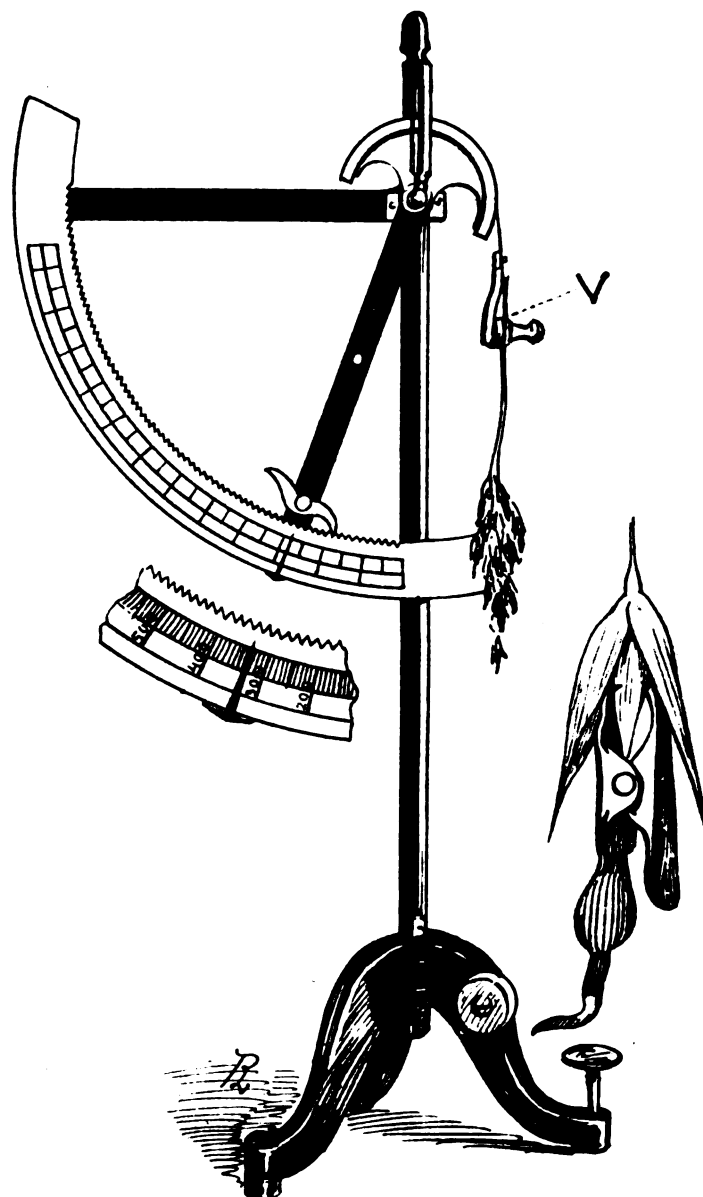
Trockensubstanzgehalt des Strohes einiger Prüfungssorten.

S o r t e	Trockensubstanzgehalt		
	a)	b)	Mittel
KIRSCHES Weisshafer	89,92	89,80	89,86
Thüringer Landhafer	89,84	89,64	89,74
ENDRESS-Franken	89,86	89,73	89,795
DIETZES Gelbhafer	89,58	89,55	89,565
Lüneburger Kley Heidegold	89,80	89,76	89,78
F.v.LOCHOWs Gelb f. schweren Boden	89,93	89,90	89,915

Die Zerreißmethode unterscheidet sich von der bereits beschriebenen Überständigkeitsmethode vorteilhaft dadurch, dass sie nach der Gewinnung des Versuchsmaterials rein laboratoriumsmässig durchgeführt werden kann. Der in den luft-trockenen Behältern aufbewahrte Hafer wurde während der Wintermonate verarbeitet.



Zerreissapparat
Abb. 4.



Zerreissapparat mit eingespannter Rispe
Abb. 5.

Es wurde von jeder Sorte eine genaue Mittelprobe von 200 Rispen genommen und dann wurden die Aussenkörner jeder Rispe mit je einer Klammer versehen. Es musste darauf geachtet werden, dass die Hüllspelzen, die meist sehr dicht anliegen, nicht mit von der Klammer erfasst wurden. Durch einen leisen Druck auf das seitlich hingelegte Ährchen spreizen die Hüllspelzen etwas auseinander und man kann das Korn bequem mit der Klammer erfassen. Danach wurde die Rispe hängend an dem Bogen-dynamometer mittels einer Klemmschraube befestigt, wie aus der Abbildung 5 zu ersehen ist. Nun wurde mit dem Abreissen der Ährchen begonnen. Die für jedes Ährchen benötigte Zugkraft wurde getrennt notiert. Der Zerreissapparat konnte in

Ruhestellung entweder dauernd auf den Nullpunkt eingestellt werden oder aber auf jenen Punkt, der sich durch Berücksichtigung des Gewichtes der Rispe plus dem der Klammer ergab. Mit Rücksicht auf eine möglichst grosse Leistungsfähigkeit wurde der letzte Weg eingeschlagen und ich konnte auf diese Weise von 26 Sorten an je 200 Rispen die Zugfestigkeit ermitteln. Mit dem gleichen Apparat wurde auch die Bruchfestigkeit von drei Sorten an je 50 Rispen geprüft. Die Anordnung war dieselbe wie bei der Zugfestigkeit. Es wurde nur die Richtung des Abziehens geändert. Bei der Zugfestigkeit wurde ein senkrechter Zug bis zum Zerreißen ausgeführt, dieses Mal aber ein seitlicher, der ein Abbrechen des Kornes zur Folge hatte. Die Auswertung der Ergebnisse geschah mittels Gruppierung.

Zunächst sollte festgestellt werden, ob die Zugfestigkeit des einzelnen Ährchens in irgend einem Zusammenhang mit dem Sitz an der Rispe steht. Es wurde deshalb jede Rispe etagenweise getrennt untersucht und das Ergebnis in der folgenden Form aufgeschrieben.

Zum Beispiel v. KALBENS Vienaer Hafer.

310
270, 230, 240, 5
230, 120, 70, 150
250, 220, 200, 270, 80, 30, 10, 5
110, 270, 30, 5, 5

DIETZES Gelbhafer.

240
140
230, 150
240, 210, 150
160, 130, 120, 140, 200
40, 220, 240, 280, 160, 190, 180
330, 200, 230, 300, 250, 220, 120, 380, 240, 250, 340
180, 220, 250, 230, 300

BESELER II Weissahafer.

230
220, 130, 180
200, 250, 220
220, 180, 10, 250
250, 180, 190, 60, 250, 180, 150, 230
170, 60, 180, 140, 10, 190, 250, 220, 200, 5, 130, 170, 110, 190
140, 220, 200, 170, 310, 200, 220, 180, 50, 5, 10, 5

Svalöfs Goldregen.

190
220, 160
140, 260, 250
200, 100, 140, 120, 240, 140
210, 300, 130, 80, 120, 280, 180, 190, 250, 130
300, 270, 250, 260, 270, 180, 160, 290, 250, 100, 250, 240, 190

Diese Zahlen geben die Zugfestigkeit jedes Ährchens in Gramm an. An der Spitze steht die Zugfestigkeit des obersten Ährchens. Auf den folgenden Linien, die jede eine Rispenstufe darstellen, sind die Werte der Zugfestigkeit so eingetragen, dass die Zahlen an der senkrechten Linie, die die Axe andeuten soll, die Sitzfestigkeit

der innersten Körner angeben und dann entsprechend nach aussen weiter schreiten. Auf diese Art wurden folgende Sorten geprüft: v. KALBENS Vienaer, DIETZES Gelb, BESELER II Weiss und Svalöfs Goldregen.

Schon an den Beispielen sehen wir, dass keinerlei Zusammenhänge zwischen der Stellung der Ährchen zum Ästchen der Rispe - ob innen oder aussen - festgestellt werden konnte. Es wurde daher diese umständliche Art des Aufzeichnens aufgegeben und einfach die Zahl der Ährchen tabellarisch, ~~der~~ Zugfestigkeit nach geordnet, rispenweise notiert. Schliesslich wurde von jeder Sorte die Gesamtzahl der Ährchen, die der Zugfestigkeit nach geordnet waren, festgestellt. (Siehe folgende Tabelle Spalte 3).

Um nun die Sorten hinsichtlich der Zugfestigkeit vergleichen zu können, wurde die mittlere Sitzfestigkeit je Ährchen errechnet. Dazu war es erforderlich, dass die Gesamtzugkraft sämtlicher Ährchen der 200 Rispen ermittelt wurde. Der Quotient aus der Gesamtzugkraft und der Gesamtzahl der je Sorte abgezupften Ährchen gibt uns die mittlere Zugfestigkeit an. Diese Zahlen finden wir in der folgenden Tabelle. Beachtenswert ist die grosse Kraft, die zum Abreissen benötigt wird. Die Zugfestigkeit je Ährchen von FISCHERS Wirchenblätter XVI wurde gleich 100 gesetzt, auf welche Basis die bei den anderen Sorten gefundenen Zahlen umgerechnet wurden. Allerdings mussten hier, um bei den graphischen Darstellungen gleichlaufende Kurven mit den anderen Methoden zu erhalten, die reziproken Werte ermittelt werden.

Aus nachstehender Übersicht ist deutlich ersichtlich, dass wesentliche Unterschiede zwischen den Sorten bestehen. Die Ergebnisse entsprechen im allgemeinen denjenigen der Überständigkeitsmethode, bis auf den Sobotkaer Fahnenhafer, der ziemlich abweicht.

Wie bereits erwähnt, wurde bei den drei Sorten Gebr. DIPPEs Überwinder, KIRSCHES Gelb und Lüneburger Kley von MEYER-Bornsen auch noch die Bruchfestigkeit geprüft.

Ermittlung der mittleren Bruchfestigkeit.

Lfd. Nr.	Name der Sorte	Gesamtzahl d. Ährchen v. 50 Rispen	Summe der seith. Zugkraft in kg	Mittl. Bruchfestigkeit je Ährchen in gr.
1	DIPPEs Überwinder	1464	72,965	50
2	KIRSCHES Gelb	1408	61,535	44
3	Lüneburger Kley Bornsen	1489	54,650	37

Aus diesen der Zugfestigkeit analogen Werten entnehmen wir, dass sich die Sorten hinsichtlich der Bruchfestigkeit ähnlich der Zerreiissfestigkeit verhalten. Die Mittelwerte sind ganz bedeutend kleiner und demzufolge auch die Sortenunterschiede. Bei der Errechnung obiger Zahlen wurde wie bei der Zugfestigkeit verfahren.

IV. SCHÜTTELMETHODE.

Die Zerreiissmethode hat den Nachteil, dass sie für den praktischen Gebrauch zu zeitraubend ist. Deshalb hielt ich es für erforderlich, eine für den Praktiker annehmbare Methode einzuführen. Gleichzeitig sollten die nach dieser Methode ausgeführten Untersuchungen eine Kontrolle für die Ergebnisse der Zerreiissmethode bilden.

Von der Beobachtung ausgehend, dass die Stärke des Kornausfalles von dem durch den Wind erfolgten Hin- und Herschütteln der Rispen abhängig ist, benutzte ich einen Schüttelapparat zum Ausschleudern der Körner. Auf dem im Institut vorhandenen Schlitten-Schüttelapparat wurde ein Brett von 30 x 50 cm aufgesetzt, auf dem die Rispen mit einem kurzen Stück Halm an eigens dazu angebrachten 35 cm langen

Berechnung der mittleren Zugfestigkeit je Ährchen.

Lfd. Nr.	Name der Sorte	Gesamtzahl d. Ährchen v. 200 Rispen	Gesamtzug- kraft in kg	Mittl. Zugfestigkeit je Ährchen	
				in g.	Rezipr. Werte ^{x)}
1	2	3	4	5	6
1	Dippes Überwinder	5897	1281,180	217	72,8
2	Lochows Gelb f. schw. B.	6752	1306,935	194	81,5
3	Dietzes Gelb	7713	1469,070	190	83,1
4	Svalöfs Sieges	6477	1205,550	186	84,8
5	Kirsches Weiss	6438	1170,460	182	86,8
6	Svalöfs Goldregen	6291	1140,375	181	87,3
7	Beseler II Weiss	6220	1109,625	178	88,7
8	Kraffts Rh. Weiss	6026	1034,395	172	91,8
9	Kirsches Gelb	5687	964,380	170	92,9
10	Hohenheimer V	5795	980,225	169	93,5
11	Svalöfs Ligowo	6407	1073,515	168	94,0
12	Endress Franken	5938	996,385	168	94,0
13	Thüringer Land	6082	1002,705	166	95,8
14	Fischers Wirchenbl.	6163	973,655	158	100,0
15	Pflugs Gelb	6530	996,180	153	105,3
16	Fichtelgebirgsh.	5914	868,815	147	107,5
17	Kraffts Rh. Gelb	6025	873,855	145	108,9
18	Lischower Früh	5549	786,950	142	111,3
19	Lochows Gelb f. l. B.	5891	816,340	139	113,8
20	Sobotkaer Fahnen	11552	1555,740	135	117,0
21	v. Kalbens Vienauer	5516	739,295	134	117,9
22	Pflugs Früh	6015	792,870	132	119,7
23	Streckenthiner	5179	647,065	125	126,4
24	Kleykönig	5370	638,710	119	132,8
25	Heidegold	6284	746,590	118	133,9
26	Lüneb. Kley Bornsen	5993	700,770	117	135,0

x) Die Zugfestigkeit von Fischers Wirchenblatter 158 = 100 gesetzt.

Nadeln mit Klammern befestigt wurden. Hierdurch wurde ein Umknicken der Halme verhütet und die Amplitude der Ährchen untereinander praktisch gleich gemacht. Die Nadeln, bei unserem Apparat 14 Stück, wurden in einem Abstände von 17 cm der Länge und 9 cm der Breite nach trapezförmig angebracht, wie folgende Abbildung zeigt. Abbildung 7 zeigt den Apparat betriebsfertig.

Zum Antrieb wurde ein kleiner, 1/10 PS starker Elektromotor verwendet. Ursprünglich hatte man eine hohe Tourenzahl von 660 Umdrehungen je Minute gewählt, um in kürzester Zeit zu starkem Kornausfall zu gelangen. Jedoch musste die Umdrehungszahl auf 220 je Minute mit Rücksicht auf die Bauart des Apparates herabgesetzt werden. Durch eine längere Schütteldauer wurde ein Ausgleich für die verringerte Leistung geschaffen. Die Leistungsfähigkeit lässt sich evtl. durch Vergrößerung des Brettes bedeutend erhöhen. Im übrigen glaube ich, dass diese Methode den Wünschen der Praktiker hinsichtlich Leistung und Genauigkeit entsprechen wird.

Während bei den Untersuchungen mit dem Zerreißapparat die Zug- bzw. Bruchfestigkeit gewichtsmässig erfasst worden ist, wurde bei den Schüttelversuchen die Zeit als neuer Masstab mit herangezogen. Die Rispen wurden mittels der zum Abziehen benutzten Klammern an drei Stellen an den Nadeln gleich hoch befestigt. Sodann wurde der Elektromotor in Bewegung gesetzt.

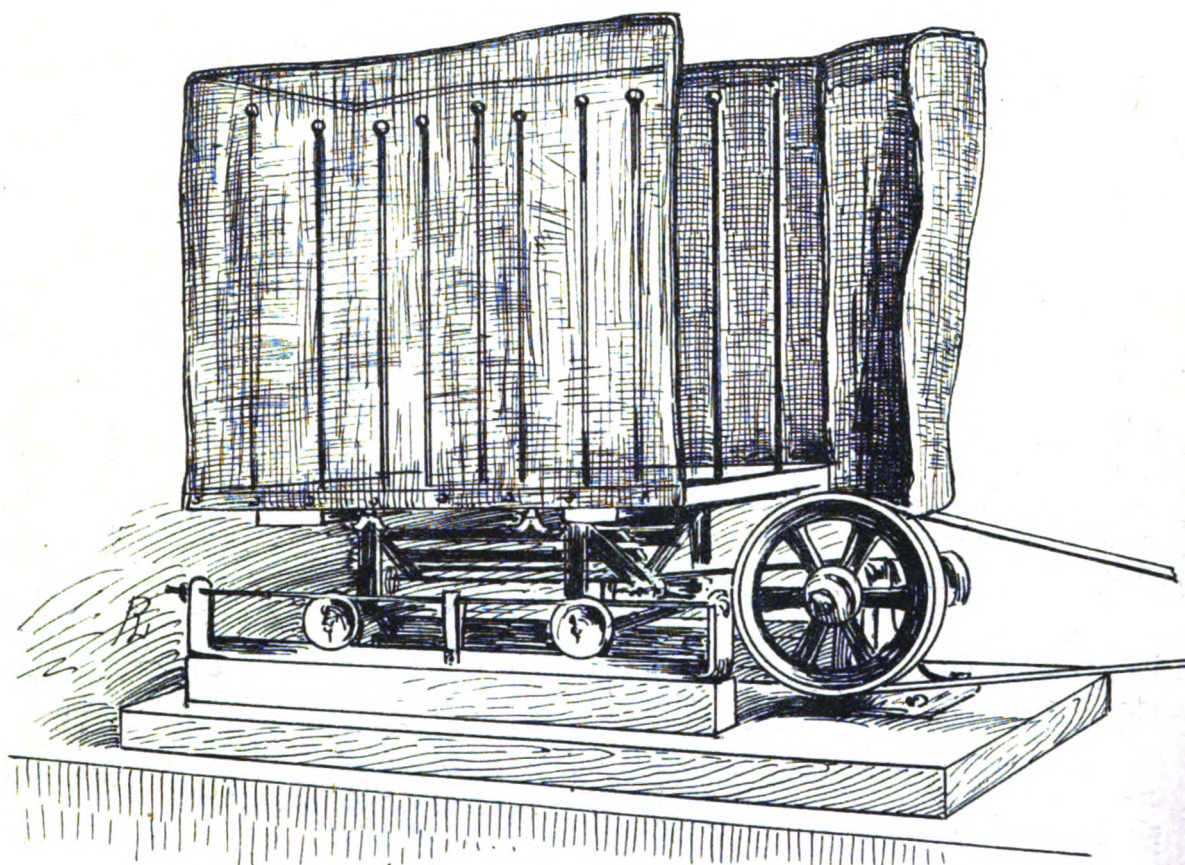


Abb. 6. Schüttelapparat.

Nachdem die Rispen fünf Minuten geschüttelt worden waren, wurden die abgefallenen Ährchen gesammelt, gezählt und abgewogen. Danach wurde der Apparat weitere fünf Minuten in Gang gebracht, woraufhin wiederum eine Zählung und Wägung der aufs neue abgefallenen Ährchen vorgenommen wurde. Derselbe Vorgang wurde im ganzen sechzehn Mal wiederholt, sodass die letzte Zählung und Wägung nach Ablauf von 80 Minuten stattfand. Auf diese Art und Weise wurden drei Sorten zu je 70 Rispen untersucht. Man beschränkte sich dabei auf die beiden nach der Überständigkeits- und Zerreißmethode ermittelten extremen Sorten und auf eine Sorte von mittelmässiger Beschaffenheit. Als die Sorte mit festestem Kornsitz wurde Gebr. DIPPEs Überwinder, als Sorte mit mittelfestem Kornsitz wurde KIRSCHES Gelb und schliesslich als Sorte mit losem Kornsitz Lüneburger KLEY von MEYER-Bornsen gewählt.

Aus der folgenden Tabelle gehen die Zahlen der abgefallenen Ährchen bzw. ihre prozentischen Werte hervor. Wir sehen, dass schon nach 15 bzw. 20 Minuten der Ausfall von Gebr. DIPPEs Überwinder erheblich hinter dem der beiden anderen Sorten zurückbleibt. Es ist somit, wie bereits bei den anderen Methoden, erwiesen, dass DIPPEs Überwinder zu den Sorten mit am festesten sitzenden Körnern gehört. Es wurden alle drei Sorten je 80 Minuten lang geschüttelt. Bei dem Lüneburger Kleyhafer von MEYER-Bornsen fiel jedoch bereits nach 75 Minuten nichts mehr ab, während bei KIRSCHES Gelb noch zwei und bei DIPPEs Überwinder noch sechs abgefallene Ährchen gezählt wurden.

Zahlenmässig festgestellter Kornausfall.

Dippes Überwinder Kirsches Gelb Lüneburger Kley-Bornsen						
Es fielen ab nach Ablauf von :						
Minuten	an Ährchen		an Ährchen		an Ährchen	
	i.d.Zahl	in %	i.d.Zahl	in %	i.d.Zahl	in %
5	518	24,56	660	32,45	837	41,31
10	341	16,17	372	18,29	385	19,01
15	123	5,83	125	6,14	134	6,61
20	85	4,03	67	3,30	58	2,86
25	48	2,28	39	1,91	34	1,68
30	38	1,80	36	1,77	23	1,14
35	33	1,57	28	1,38	19	0,93
40	29	1,37	21	1,03	17	0,84
45	26	1,23	19	0,94	14	0,69
50	23	1,09	17	0,83	12	0,60
55	20	0,95	13	0,64	9	0,44
60	18	0,86	11	0,54	7	0,35
65	14	0,66	9	0,45	5	0,24
70	11	0,52	5	0,24	3	0,15
75	8	0,38	4	0,19	1	0,05
80	6	0,28	2	0,10	-	-
noch daran sitzend:	768	36,42	606	29,80	468	23,10
Summe	2109	100,0	2034	100,0	2026	100,0

Am Schlusse der Untersuchungszeit wurden, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, die noch an den Rispen befindlichen Ährchen ausgezählt. Es wurde auch hierbei eine gute Übereinstimmung der Ergebnisse mit denen der Zerreiß- und Überständigkeitsversuche festgestellt.

In der folgenden Tabelle ist der Gesamtausfall nach den Zeiten insgesamt errechnet worden.

Bei dieser Methode wurde neben der Zahl der Ährchen auch ihr Gewicht ermittelt, und zwar ebenfalls in Zeitabständen von fünf zu fünf Minuten. Am Anfang zeigten sich dabei wesentliche Unterschiede, die aber mit der Zunahme der Zeit sich verwischten und nach 80 Minuten praktisch gleich Null waren, wie die nachstehenden Tabellen zeigen.

In der Tabelle (Seite 185) ist der summarische Ausfall nach den Zeiten gewichtsmässig analog dem zahlenmässigen ermittelt worden.

Eine Erklärung für die fast gleichen Gewichte derjenigen Ährchen, die nicht durch das Schütteln abgefallen sind, lässt sich darin finden, dass die noch sitzenden Ährchen entweder unreife oder Mangelkörner enthielten, deren Gewicht nicht viel grösser als das vom Stroh war. Trotzdem beweisen uns die ermittelten Zahlen, dass diese Methode kurze Zeit, ungefähr 15 - 20 Minuten angewandt, doch recht gute Unterschiede gibt, die jedoch geringer ausfallen, als bei der zahlenmässigen Feststellung.

Die Gewichte und die Zahl der Ährchen gaben schliesslich Veranlassung, zu

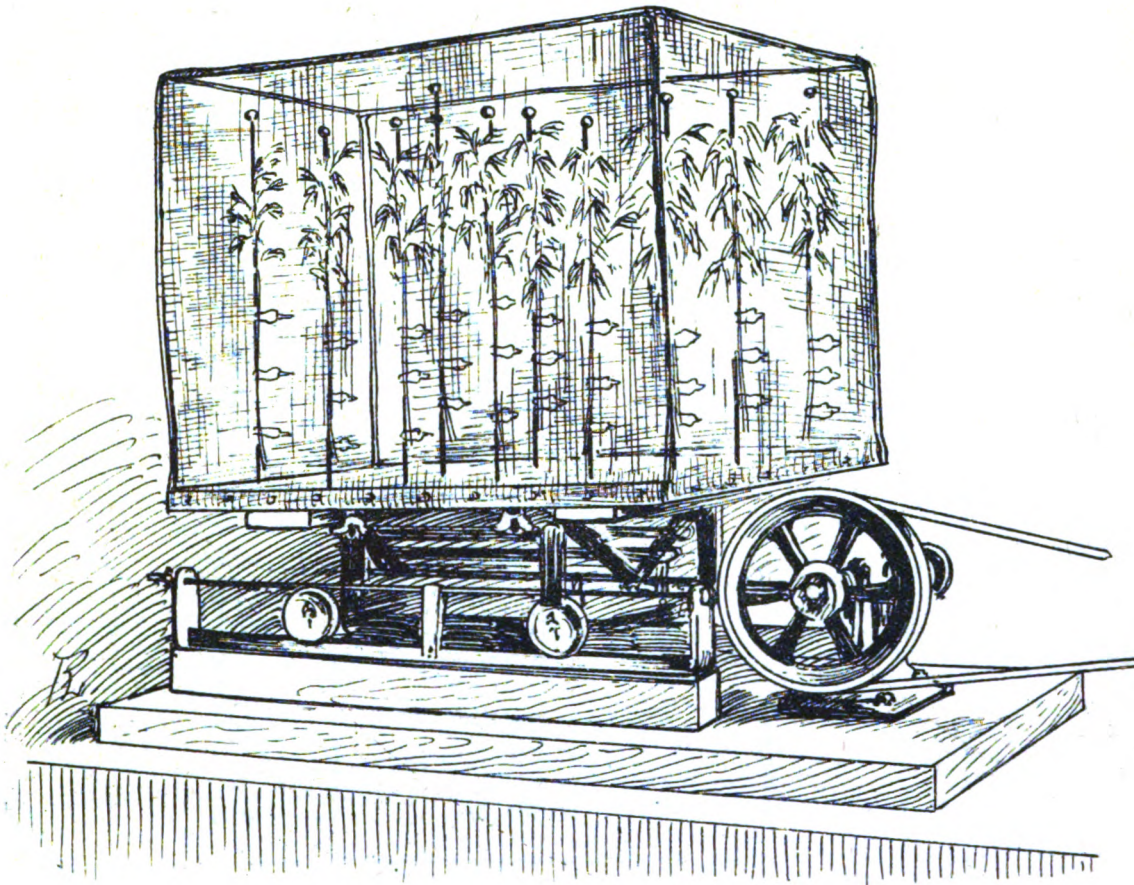


Abb. 7. Schüttelapparat mit Rispen betriebsfertig.

untersuchen, inwieweit das Eigengewicht der Ährchen beim Ausfallen mitwirkt. Zu diesem Zwecke habe ich das 1000-Ährchengewicht entsprechend dem 1000-Korngewicht errechnet, da nicht bloss das Korn, sondern das ganze Ährchen durch die Basis des Aussenkornes mit der Rispe verbunden ist. Die einzelnen 1000-Ährchengewichte schwanken je nach der Sitzfestigkeit des Kornes. In der Übersicht (S. 187) kann man recht gut erkennen, wie durch längeres Schütteln sich die 1000-Ährchengewichte verändern.

Es ist dazu zu bemerken, dass die verschiedenen 1000-Ährchengewichte keinen stetigen Verlauf zeigen, weil zur Berechnung eine zu kleine Zahl Ährchen zur Verfügung stand. Zwischen den abgeschüttelten und den noch an den Rispen befindlichen Ährchen beträgt der Unterschied bei Lüneburger Kley von MEYER-Bornsen ungefähr 100 %, bei KIRSCHES Gelb rund 250 % und bei Gebr. DIPPEs Überwinder ca. 330 %. Diese Unterschiede sind mit darauf zurückzuführen, dass bei den Sorten, die sich durch einen soliden Kornsitze auszeichnen, beim Beginn des Schüttelns nur diejenigen Ährchen abfallen, bei denen das hohe 1000-Ährchengewicht selbst mitzieht. Bei der Ausdehnung der Schüttelzeit auf 80 Minuten, bewusst, dass diese für die Praxis nicht in Frage kommt, wurde an Hand der Übersichten gefunden, dass der Abfall zwischen 15 und 20 Minuten gewaltig nachgelassen hat und bei den extremen

Summarysch festgestelltter Kornausfall nach den verschiedenen Schüttelzeiten.

von Minu- ten	Dippes Überwinder		Kirsches Gelb		Lüneburger Kley-Bornsen.	
	Es fielen insgesamt ab nach Ablauf:		an Ährchen		an Ährchen	
	i. d. Zahl	in %	i. d. Zahl	in %	i. d. Zahl	in %
5	518	24,56	660	32,45	837	41,31
10	859	40,73	1032	50,74	1222	60,32
15	982	46,56	1157	56,88	1356	66,93
20	1067	50,59	1224	60,18	1414	69,79
25	1115	52,87	1263	62,09	1448	71,47
30	1153	54,67	1299	63,86	1471	72,61
35	1186	56,24	1327	65,24	1490	73,54
40	1215	57,61	1348	66,27	1507	74,38
45	1241	58,84	1367	67,21	1521	75,07
50	1264	59,93	1348	66,04	1533	75,67
55	1284	60,88	1397	68,68	1542	76,11
60	1302	61,74	1408	69,22	1549	76,46
65	1316	62,40	1417	69,67	1554	76,70
70	1327	62,92	1422	69,91	1557	76,85
75	1335	63,30	1426	70,10	1558	76,90
80	1341	63,58	1428	70,20	1558	76,90
noch daran sitzend:	768	36,42	606	29,80	468	23,10
		100,0		100,0		100,0

Sorten, DIPPEs Überwinder von 123 auf 85 und Lüneburger Kley-MEYER-Bornsen von 134 auf 58 gefallen ist. Gemäss dieser etwas überraschenden Feststellung kann wohl angenommen werden, dass eine Schüttelzeit von 15 Minuten bei Hafer den praktischen Forderungen genügt. Auf diese Weise werden sich in kurzer Zeit eine grössere Anzahl Rispen untersuchen lassen. Hierzu muss noch bemerkt werden, dass diese Angaben sich nur auf den verwendeten Apparat beziehen und dass die jeweilige Technik für jeden anderen Schüttelapparat erst ausprobiert werden muss.

V. DIE MORPHOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN.

Nachdem die verschiedenen Sorten nach drei Methoden mechanischer Art untersucht worden sind und dabei die gleichen Unterschiede festgestellt wurden, lag es nahe, zu untersuchen, ob hinsichtlich der morphologischen Beschaffenheit der Ansatzstelle Unterschiede bestehen.

Zu diesen Untersuchungen wurde ein Binokular benutzt. Es wurde die Gestalt der Basis von Aussenkörnern, die bei der Zerreiismethode einen ziemlich losen bzw. sehr festen Kornsitze ergeben hatten, miteinander verglichen und Unterschiede im anatomischen Bau festzustellen versucht. Es wurde das bei der Zerreiismethode nach der Zugfestigkeit getrennt gesammelte Material in Tüten gebracht, die zwecks unparteiischen Vorgehens statt mit Sortennamen mit Nummern versehen waren. Diese Gestaltsuntersuchungen erstreckten sich hauptsächlich auf die extrem lose und besonders feststehenden Körner sämtlicher Prüfungssorten. Leider führten sie nicht zu dem gewünschten Erfolge. Es wurde deshalb versucht, durch Färbung mit Zellulosefarbstoffen die Merkmale deutlicher hervorzuheben. Nach ergebnislosen Ver-

Gewichtsmässig festgestellter Kornausfall.

Dippes Überwinder

Kirsches Gelb

Lüneburger Kley-Bornsen.

An Ährchen fielen ab nach Ablauf von:

Minuten	in gr.	in %	in gr	in %	in gr.	in %
5	43,23	37,44	43,10	43,45	49,85	49,68
10	24,14	20,91	20,92	21,09	22,59	21,51
15	9,01	8,81	5,60	5,64	5,65	5,63
20	5,98	5,18	2,85	2,87	2,42	2,41
25	3,42	2,96	1,99	2,01	1,34	1,33
30	2,28	1,98	1,88	1,90	0,92	0,92
35	1,71	1,48	1,56	1,57	0,81	0,81
40	1,46	1,26	1,23	1,24	0,68	0,68
45	1,19	1,03	1,04	1,04	0,53	0,53
50	0,98	0,92	0,92	0,93	0,45	0,44
55	0,80	0,62	0,64	0,65	0,32	0,32
60	0,65	0,57	0,50	0,50	0,24	0,24
65	0,48	0,41	0,37	0,38	0,17	0,17
70	0,32	0,28	0,21	0,21	0,10	0,10
75	0,21	0,18	0,16	0,15	0,03	0,03
80	0,19	0,17	0,09	0,09	-	-
noch daran sitzend:	19,40	16,80	16,15	16,28	14,25	14,20
Summe	115,45	100,00	99,20	100,00	100,35	100,00

suchen mit Baumwollblau wurden die Körner mit Fuchsinlösung gefärbt. Auf Grund verschieden angestellter Versuche erwies sich folgende Methode als brauchbar.

Die Körner wurden eine halbe Stunde lang in eine gesättigte Fuchsinlösung gebracht, darauf so lange in Alkohol ausgewaschen, bis sich der Alkohol nicht mehr verfärbte. Das Auswaschen dauerte $\frac{3}{4}$ bis 1 Stunde je nach der Porosität der Ansatzstellen. Dann wurden die Körner getrocknet. Bei den meisten Sorten ergab eine halbstündige Färbezeit die besten Kontraste, bei einigen Sorten genügten schon 20 - 25 Minuten. Es liess sich jedoch die jeweils richtige Zeit schnell ermitteln. Die Untersuchungen der gefärbten Körner ergaben, dass eine ganze Reihe von Merkmalen für den verschiedenen festen Kornsitze von Bedeutung sind.

Von den verschiedenen Kennzeichen treten bei den einzelnen Sorten die einen oder anderen stärker hervor. Als die hauptsächlichsten Unterschiede sind zu erwähnen die verschiedene Stärke der Bauchseite, der Rückenseite und der Seitenwände der Basis, das Vorhandensein von Lippen, sobald sie Rücken- und Bauchseite verbinden, von mir als Brücken bezeichnet, ferner die Grösse der basalen Hohlräume, die Struktur des Zellgewebes, schliesslich die Porosität der Zellwände und kleine Abweichungen, z.B. an Stelle der Brücke in der Mitte der Ansatzstelle eine einzige massive oder in sich hohle Verbindung. Wir sehen hieraus, dass der mehr oder weniger feste Kornsitze hinsichtlich der morphologischen Beschaffenheit der Basis von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Dadurch wurden natürlich die

Gewichtsmässig festgestellter Gesamt-Kornausfall.

Dippes Überwinder

Kirsches Gelb

Lüneburger Kley-Bornsen.

An Ährchen fielen insgesamt ab nach Ablauf von

Minuten	in gr.	in %	in gr.	in %	in gr.	in %
5	45,25	37,44	43,10	43,45	49,00	49,68
10	67,37	58,35	64,02	64,54	72,44	72,19
15	76,38	66,16	69,62	70,18	78,09	77,82
20	82,36	71,34	72,34	73,05	80,51	80,23
25	85,78	74,30	74,46	75,06	81,85	81,56
30	88,76	76,28	76,34	76,96	82,77	82,48
35	89,77	77,76	77,90	78,53	83,58	83,29
40	91,23	79,02	79,13	79,77	84,26	83,97
45	92,42	80,05	80,17	80,81	84,79	84,50
50	93,40	80,97	81,09	81,74	85,24	84,94
55	94,20	81,59	81,73	82,39	85,56	85,26
60	94,85	82,16	82,23	82,89	85,80	85,50
65	95,33	82,77	82,60	83,27	85,97	85,67
70	95,65	82,85	82,81	83,48	86,07	85,77
75	95,86	83,03	82,96	83,63	86,10	85,80
80	96,06	83,20	83,05	83,72	86,10	85,80
noch daran sitzend:	19,40	16,80	16,15	16,28	14,25	14,20
		100,00		100,00		100,00

die Untersuchungen erschwert, und es war nicht möglich, die Sorten nach den morphologischen Gesichtspunkten, wie das Untersuchungsmaterial von einem Jahr zeigt in ein System zu bringen. Vielleicht lässt sich dies nach mehrjährigen Feststellungen erreichen. Im Anschluss an die von mir ausgeführten Untersuchungen halte ich es für angebracht, wenigstens die einzelnen Merkmale näher zu kennzeichnen.

Zunächst wurde die Basis eines jeden Aussenkornes genau betrachtet und gefunden, dass der Beschaffenheit der Bauchseite zur Unterscheidung von festem und losem Kornsitze eine ziemlich grosse Bedeutung beizumessen ist.

Bei den lose sitzenden Ährchen war die Bauchseite meist dünn bis mittelstark, in einem Falle, nämlich bei PFLUGs Früh, war sie ziemlich dick, aber dafür war die Struktur der Zellen sehr lose und sehr weitleumig. An die dünne Bauchseite schliesst sich meist ein weitmaschiges Gewebe an und bildet den Übergang zu dem Hohlraum. Dieser Hohlraum erinnert uns an die Wildform des Hafers und ist mit ein Kennzeichen des losen Kornsitzes. Allerdings beschränkt er sich bei einigen Sorten auf eine geringe Einbuchtung und fehlt bei den phylogenetisch sehr hochstehenden Sorten, sehr oft sogar bei den Körnern mit einem losen Kornsitze. Sehr regelmässig vorhanden war der Hohlraum bei von KALBENS Vienaer und den Lüneburger Kleyhafern Heidegold und Kleykönig. Bei denjenigen Sorten, die sich durch eine Lippenbildung, wenn auch oft nur eine schwach ausgebildete, unterscheiden, ist dieser Hohlraum in drei Teile zerlegt. Oft ist in diesen Fällen nur noch der mittlere zu sehen. Die oben erwähnten Lippen sind nicht immer vorhanden, gerade

Übersicht der 1000-Ährchengewichte von verschiedener Sitzfestigkeit.

Dippes Überwinder

Kirsches Gelb

Lüneburger Kley-Borassen.

Schüttel- 1000-Ährchengewicht der in den Zeitabschnitten abgefallenen Ährchen.

zeit in Minuten	gr.	gr.	gr.
5	85,46	65,30	59,56
10	70,80	56,24	58,68
15	73,25	44,80	42,16
20	70,35	42,54	41,72
25	71,25	51,03	39,42
30	60,00	52,22	40,00
35	51,82	55,71	42,63
40	50,34	58,57	40,00
45	45,77	54,74	37,86
50	42,61	54,12	37,50
55	40,00	49,23	35,56
60	36,11	45,45	34,30
65	34,30	41,11	34,00
70	29,09	42,00	33,33
75	26,25	40,00	30,00
80	31,67	45,00	-
noch daran sitzend:	25,26	26,65	30,45
Mittleres 1000-Ährchen- gewicht	54,74	48,77	49,53

bei Körnern von geringer Sitzfestigkeit führt diese sehr verschieden stark ausgeprägte Lippenbildung oft zu Trugschlüssen. Dieses Kennzeichen kann deshalb nicht als allgemeingültig angesehen werden.

Was die Seitenwände anbetrifft, so waren diese bei den lose sitzenden Aussenkörnern durchweg dünn und die Bruchflächen waren sehr unregelmässig gestaltet. Der Rücken war hinsichtlich der Stärke sehr verschieden von dünn bis dick, im übrigen ziemlich weitlumig und porös. Besonders zu erwähnen ist, dass der Thüringer Landhafer einen verhältnismässig starken Rücken hat, während bei v. KALBENS Vienaer eine fast gleichmässige Porosität vorhanden war. Ferner kennzeichneten sich die lose sitzenden Körner durch eine erhebliche Verfärbung der peripheren Bruchfläche. Diese kommt infolge der Porosität der Zellwände durch Staubeinlagerung zustande. Ziemlich stark und einheitlich war die Verfärbung bei Svalöfs Goldregen, Svalöfs Ligowo, Sobotkaer Fahnen- und PFLUGs Frühhafer. Schliesslich wurde noch festgestellt, dass die Struktur des Zellgewebes der lose sitzenden Körner an der Bruchstelle ziemlich schwammig und weitlumig war; besonders gilt dies von Gebr. DIPPEs Überwinder, DIETZE's Gelb, Svalöfs Sieges, KIRSCHES Gelb- und Weisshafer.

Die festsitzenden Aussenkörner der untersuchten Sorten besitzen fast alle eine ziemlich starke, glatt abgerissene Bauchseite, deren Zellumina von der Peripherie nach dem Innern zu grösser werden. Der Rücken ist fast durchweg von mittlerer Stärke und zwischen Rücken- und Bauchseite liegt eine Einbuchtung, die hin und wieder, jedoch mit grosser Unregelmässigkeit, zu einem kleinen Hohlraum vertieft ist. Diese Einbuchtung bzw. der Hohlraum wird von den meist vorhandenen Lippen unter-

brochen. Bei PFLUGs Gelb konnten häufig zu Brücken ausgefüllte Lippen festgestellt werden, während FISCHERs Wirchenblätter XVI nur schwache Lippenbildung zeigte. Die Seitenwände sind verschieden, von dünn bis mittelstark und weisen meist frische Bruchflächen auf. Bei Gebr. DIPPEs Überwinder und dem Lüneburger Kleykönig, zwei ganz verschiedenen Sorten, war die Peripherie ähnlich den lose sitzenden Körnern porös, dafür waren die Lippen von sehr solider Beschaffenheit. Die frischen Bruchflächen deuteten an, dass der feste Kornsitze nur auf die Verbindung durch die Lippen zurückzuführen ist. Neben geringer Verfärbung durch Einlagerung von Fremdbestandteilen unterscheiden sich die festsitzenden Aussenkörner durch frische Bruchflächen und ein solides englumiges Gewebe. Was die Grösse der basalen Bruchfläche anbelangt, so kann man sich wohl im Hinblick darauf, dass bei diesen Untersuchungen die auf die Zugfestigkeit geprüften Körner verwendet wurden, der im folgenden wiedergegebenen Ansicht HABERLANDTs (14) anschliessen:

"Da die Zugfestigkeit nur von der Querschnittsgrösse der widerstandsfähigen Bestandteile der Konstruktion abhängt, so ist die Anordnung der letzteren, theoretisch genommen, gleichgültig. Dabei werden aber ganz gleichmässig wirkende Zugkräfte vorausgesetzt. Diese Voraussetzung wird umso schwerer zu erfüllen sein, je grösser die Querschnittsfläche ist, auf der sich die widerstandsfähigen Elemente zerstreuen. Es ist unschwer einzusehen, dass bei einer solchen Anordnung sehr ungleichmässige Spannungen eintreten können, die unter Umständen zu einem Zerreißen einzelner Stränge führen, wodurch dann die Widerstandsfähigkeit der ganzen Konstruktion leidet. Je dichter aber die isolierten zugfesten Elemente beisammen stehen, desto gleichmässiger wird ihre Inanspruchnahme sein und die Vereinigung derselben zu einer einzigen kompakten soliden Masse repräsentiert. Demnach die vorteilhafteste Anordnung der widerstandsfähigen Elemente in zugfesten Konstruktionen."

Mittels der Fuchsinverfärbung konnte man die Struktur der Gewebe bedeutend besser erkennen. Namentlich liessen sich die frischen Bruchflächen, die durch das Abreißen entstanden waren, von den sich bei der Reife selbstgelösten Verbindungsstellen sehr gut und einwandfrei unterscheiden. Auch bezüglich der Einlagerung von Staubteilchen erleichterte die Färbung die Untersuchung wesentlich.

In Anbetracht dieser schwierigen Untersuchungen sollen hier die bisher auf diesem Gebiete einzig vorliegenden Ergebnisse von DENAÏFFE und SIRODOT (7) betrachtet werden. Die beiden Franzosen unterscheiden zwischen dreierlei Gestalt der Fruchtbasis:

1). Ansatzstelle mit breiter Narbfläche und sehr ungleichartigen Lippen, deren obere stark rückgebildet (verkürzt), deren untere dagegen kräftig entfaltet ist und stumpf zuküft. In der Seitenansicht ist die Narbe deutlich sichtbar, eine kleine graufarbene Zone bildend. Die Ansatzstelle verläuft schräg zur Fruchtachse.

Beispiele: Joannette, früher schwarzer Etampes Rousse Couronnée und schwarzer Brie. Letzterer eine etwas kleinere Narbe.

2). Ansatzstelle nur dann schwach hervortretend, wenn man die Frucht auf den Rücken legt, oder gar nicht hervortretend.

Beispiele: schwarzer und weisser ungarischer Hafer.

3). Ansatzstelle eine Mittelstellung zwischen den beiden vorigen einnehmend. Die basalen Lippen sind ziemlich ungleichförmig gestaltet, die obere ist etwas schwächer als die untere ausgebildet. Wenn die Frucht auf dem Rücken liegt, ist die Narbe zwar sichtbar, aber weniger deutlich als bei der unter 1 genannten Form.

Beispiele: Ligowo, Beseler, polnischer und sibirischer Hafer.

DENAÏFFE und SIRODOT halten das verschiedene Aussehen der Basis bei den Sorten für sehr wesentlich, da es leicht möglich sei, sie danach zu unterscheiden und Sorten-Vermischungen zu erkennen. Sie gehen sogar so weit, zu behaupten, dass man den verschieden festen Kornsitze an der Gestalt der Fruchtbasis feststellen kann. Mir scheint es gewagt, an Hand meiner Untersuchungen die deutschen Sorten hinsichtlich der Beschaffenheit der Bruchfläche nach diesem einen Merkmal in irgendwelche Gruppen einzuteilen, viel weniger Vermischungen zu erkennen, wie es DENAÏFFE und SIRODOT bei den französischen Sorten tun. Leider ist in dem umfang-

reichen Werke der Franzosen nicht angegeben, woher sie das Material genommen haben. Man kann vermuten, dass sie nur Haferkornproben verwendet haben, also nicht wussten, ob die Körner einen losen, festen oder mittelfesten Sitz hatten. Soweit ich die verschiedenen Sorten betrachtet habe, ist es sehr schwierig, nach der Beschaffenheit der Kornansatzstelle den festen bzw. losen Sitz an der Gestalt der Fruchtbasis zu erkennen. Sortengemische zu trennen, halte ich allein nach der Basis zu urteilen mit den bisher bekannten Hilfsmitteln für unmöglich.

Der Grundgedanke, dass der Kornausfall im wesentlichen von dem anatomischen Bau der Verbindungsstelle abhängt, ist durchaus zutreffend, wie bereits ZADE in seiner Monographie "Der Hafer" dargelegt hat. Nach meinen morphologischen Untersuchungen kann ergänzend hinzugefügt werden, dass nicht bloss ein Faktor, sondern mehrere Faktoren bei den einzelnen Sorten in komplizierter Weise zusammenwirken.

III. DIE BEWERTUNG DER VERSCHIEDENEN UNTERSUCHUNGSMETHODEN NACH IHRER PRAKTISCHEN BRAUCHBARKEIT.

Nachdem in der vorliegenden Arbeit über verschiedene Untersuchungsmethoden zur experimentellen Bestimmung des festen bzw. losen Kornsitzes berichtet worden ist, halte ich es für zweckmässig, ein Urteil über den Wert vom theoretischen und praktischen Standpunkte aus abzugeben. Zunächst müssen wir uns klar darüber werden, für wen die Prüfung auf die Festigkeit des Kornsitzes in Frage kommt und wer sie ausführen soll. Es unterliegt keinem Zweifel, dass neben dem Züchter dem Sortenprüfer, also den Versuchsanstalten diese Aufgabe zufällt. Von diesem Gesichtspunkte aus wollen wir die einzelnen Methoden bewerten.

Von vornherein dürfte wohl die Zerreiismethode aus praktischen Gründen ausscheiden, denn um von einer Sorte 200 Rispen zu prüfen, sind drei Personen mit einem Apparat reichlich zwei Tage beschäftigt. Ausserdem müssen die vielen Zahlen noch ausgewertet werden, sodass diese Untersuchungsart zu zeitraubend und kostspielig ist, obwohl bezüglich der Genauigkeit mit entsprechenden Apparaten die besten Resultate erreicht werden.

Noch schwieriger anzuwenden sind die morphologischen Untersuchungen. Einerseits kennen wir ja die grundlegenden Unterscheidungsmerkmale, die bei den Sorten verschieden sind, noch nicht so genau, dass wir einfach in der Lage wären, die Körner nach der Gestalt der Fruchtbasis nach losem und festem Kornsitz zu trennen. Dabei ist noch der vielen Übergänge zu gedenken, die diese Feststellungen vereiteln. Andererseits erfordert diese Methode fast ebensoviel Zeit wie die Zerreiismethode und überdies eine gut eingearbeitete Person.

Was ferner die Schüttelmethode anbetrifft, so wurde, wie bereits erwähnt, bei der Ausarbeitung dieser Untersuchungsart danach getrachtet, eine Methode, die in der Praxis erfolgreich angewendet werden kann, zu finden. Wir können wohl nach den Ergebnissen, die wir mit der selbstgebauten Apparatur erhalten haben, sagen, dass wir in der hergestellten Art die hauptsächlichste Fehlerquelle, die verschiedenen grosse Amplitude der obersten und untersten Ährchen der Praxis entsprechend beseitigt haben. Durch Vergrösserung des Schütteltisches mit verschiedenen Abteilungen war es möglich, mehrere Sorten gleichzeitig zu prüfen, sodass etwaige Fehler alle Sorten gleich schwer belasten. Schliesslich lassen sich durch Einschaltung eines Gleitwiderstandes die Geschwindigkeiten des Apparates bequem regulieren. Es ist bei dieser wie bei der Zerreiismethode erforderlich, dass das Material entsprechend vorsichtig geerntet wird und gleichmässig trocken ist.

Neben dieser Laboratoriumsmethode kann man schliesslich mit der Überständigkeitsmethode unter gewissen Voraussetzungen brauchbare Werte erhalten. Diese Feldmethode besitzt den Vorteil, dass keine Apparate nötig sind, ferner fallen alle jene Vorsichtsmassnahmen, die in Anbetracht der gleichmässigen Behandlung der Sorten nötig sind, fort. Dafür müssen wir die wechselnden natürlichen Einflüsse berücksichtigen. Durch die verschiedene Reife der Sorten werden die einzelnen Über-

Vergleichende Betrachtung d. Überständigkeits- u. Zerreißmethode.

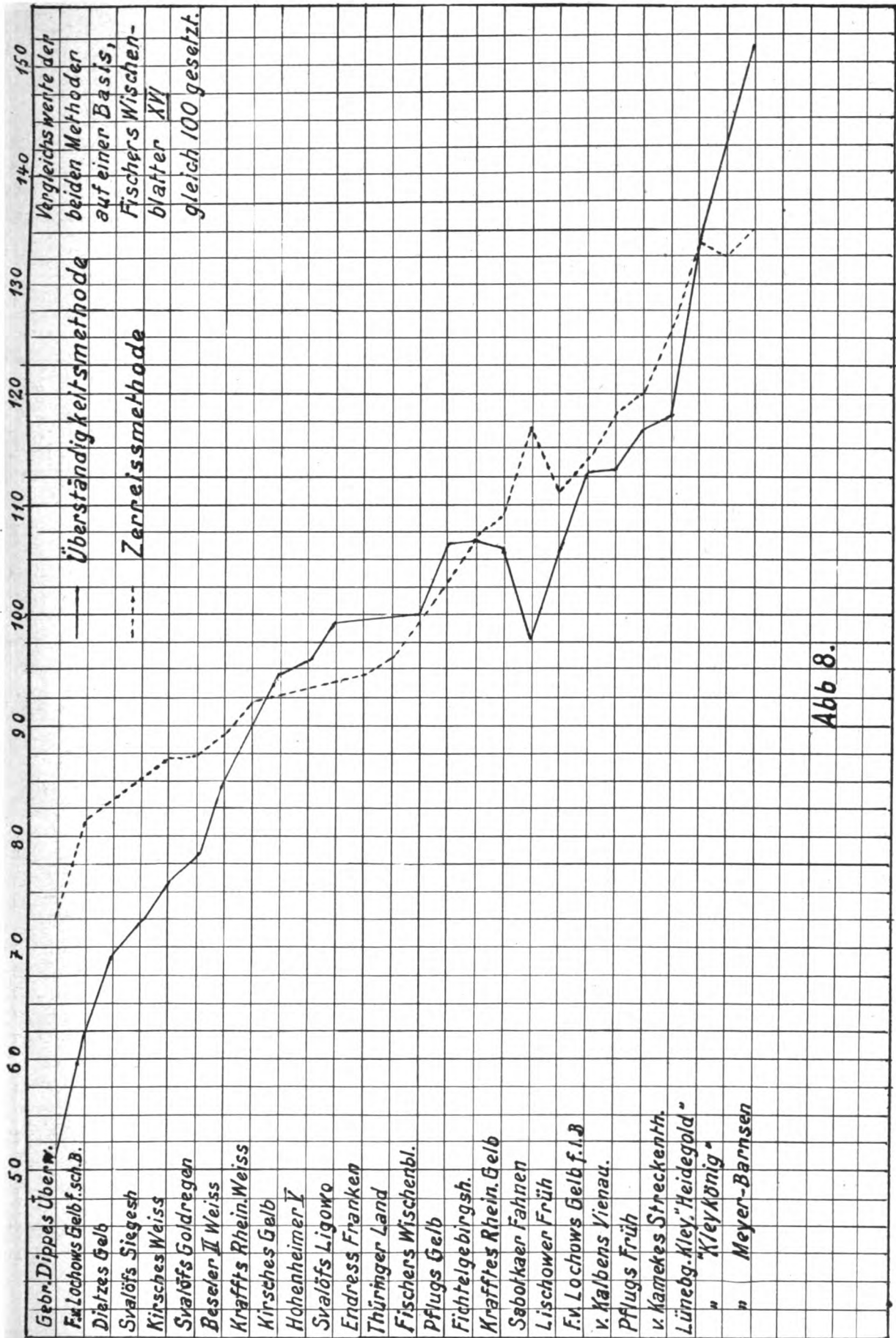
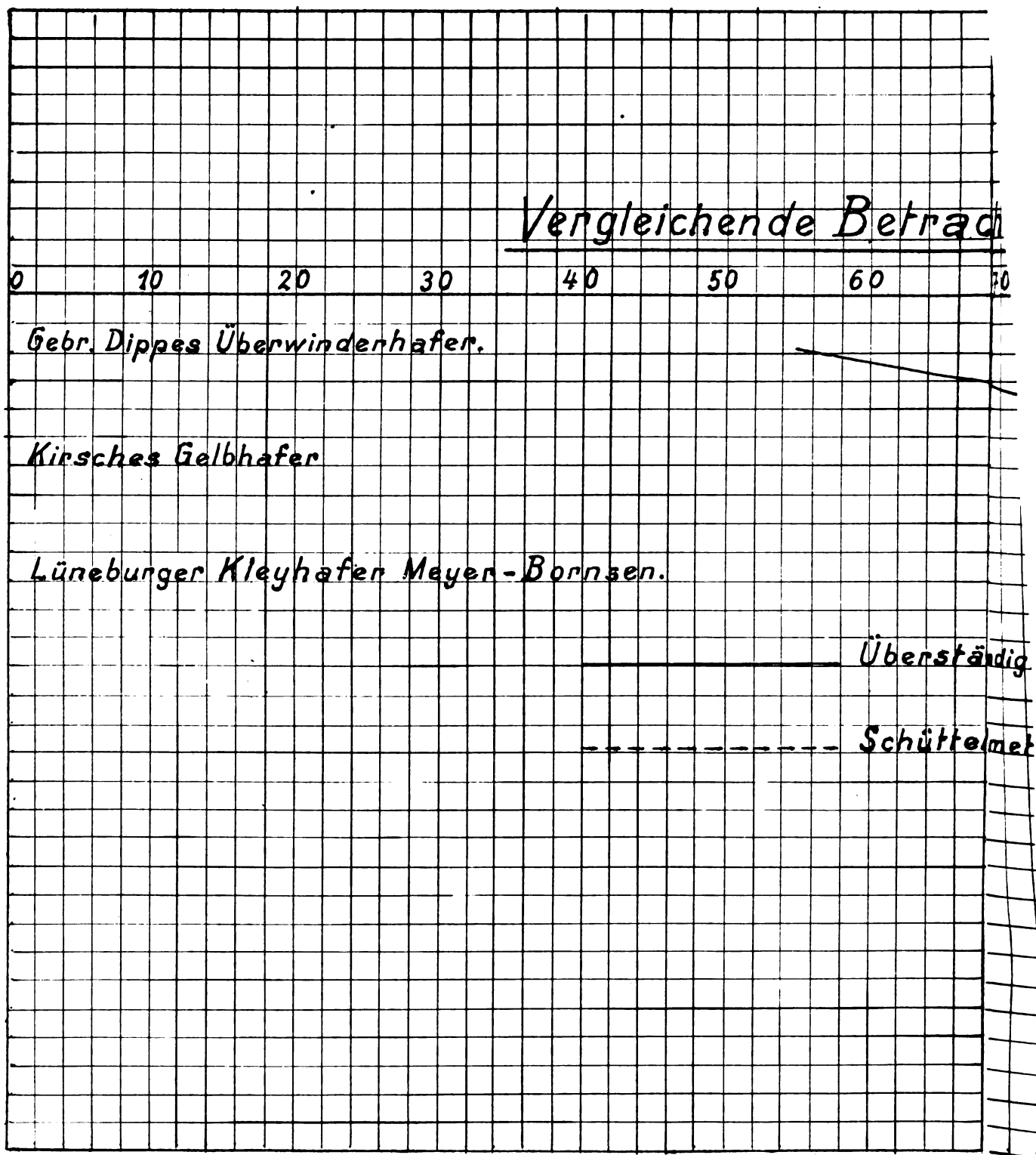


Abb 8.



ht

70

indig

met





ständigkeitsparzellen je nach der Witterung verschieden beeinflusst werden. Bei meinen Versuchen wurde dieser Faktor einerseits zufällig durch die ziemlich gleiche Reife aller Sorten stark abgeschwächt, anderseits war er durch die fast gleichmässige Witterung begünstigt. Falls nun Witterung und Reife stark abweichen, so kann man sich durch Einteilung der Sorten in Gruppen etwas helfen. Um diese Methode für die Praxis zu vereinfachen, dürfte es ratsam sein, den Ausfall nicht nach der Anzahl der Ährchen zu bestimmen, sondern die festsitzenden Ährchen auszubrechen und deren Gewicht festzustellen. Die Differenz aus dem wahren Kornerntrag, den wir bei den Leistungsprüfungen ermitteln, und den restlichen fest sitzenden Körnern gibt uns dann den Verlust der Sorten in Kilogramm je Flächeneinheit an. Auf diese Weise angewendet, verdient auch diese Methode ihre Anerkennung und Empfehlung für die Praxis.

IV. ZUSAMMENFASSUNG.

Durch den Kornausfall entstehen dem Volksvermögen grosse Verluste. In manchen Jahren und Gegenden mit ungünstigem Erntewetter erreichen die Verluste durch Ausfall oft ein Mehrfaches der Aussaatmenge. Diese müssen vermieden werden. Es ist daher zunächst dringend notwendig, bei den Sortenprüfungen, namentlich beim Hafer, diese Eigenschaft zu berücksichtigen. Sobald der Züchter auf Grund der Feststellungen bei den Sortenprüfungen von der mangelhaften Sitzfestigkeit des Kornes einer Sorte unterrichtet ist und sich gezwungen sieht, diese Eigenschaft zu verbessern, so kann ihm neben der unbedingt nötigen, zweifellos bedeutungsvollen Leistungsprüfung der Nachkommenschaft die Untersuchung an einzelnen Zuchtgartenpflanzen von verschiedenen Stämmen und Familien mit Hilfe einer der Methoden seine Selektion erleichtern helfen.

Es sind zwei verschiedene Wege der experimentellen Untersuchungen des mehr oder weniger festen Kornsitzes geschildert worden.

1). Der Feldversuch, wobei man durch Überständigwerden von Sorten, die hinsichtlich ihrer Ansprüche an die Scholle verschieden sind, unter den gleichen natürlichen Verhältnissen die Stärke des Kornausfalles prüfte. Die praktische Durchführung solcher Versuche bietet ziemlich grosse Schwierigkeiten, weil durch die verschiedene Reife der Sorten der Kornausfall an den darauf folgenden Tagen je nach der Witterung verschieden stark ist.

2). Die Laboratoriumsversuche, bei welchen nach eingehenden experimentellen Studien nach folgenden Methoden gearbeitet wurde:

a) Mit der sogen. Zerreiismethode wurde einerseits bei sämtlichen Prüfungssorten die zum Abreissen der Ährchen erforderliche Zugkraft gemessen; andererseits wurde bei einigen Sorten noch die Bruchfestigkeit geprüft.

b) Bei der Schüttelmethode wurde der Widerstand der Ährchen bei dem Hin- und Herschütteln durch den zahlen- und gewichtsmässig festgestellten Kornesfall ermittelt.

c) Mittels der morphologischen Untersuchungen wurde auf Grund der erwähnten Methoden die Beschaffenheit der Bruchstellen der Aussenkörner festgestellt.

Was mit diesen verschiedenen Versuchen erreicht worden ist, lässt sich in folgender Weise kurz zusammenfassen.

Aus der graphischen Darstellung Nr. 8 sehen wir, dass die Ergebnisse der Überständigkeitsmethode mit denen der Zerreiismethode verglichen worden sind. Die fast gleichlautenden Kurven sprechen für eine gute Übereinstimmung der Ergebnisse von Feld- und Laboratoriumsversuch.

Innerhalb der Sorten ist ein deutlicher Unterschied hinsichtlich des losen oder festen Kornsitzes vorhanden. Bei der Überständigkeitsmethode schwankt der Kornausfall der geprüften Sorten zwischen 9,35% und 27,23%, während bei der Zerreiismethode die mittlere Zugfestigkeit der Ährchen bei den verschiedenen Sorten sich zwischen 117 und 217 gr. bewegt.

Dass die Differenzen zwischen den extremen Sorten bei der Überständigkeitsmethode

grösser als bei der Zerreiismethode sind, beruht darauf, dass die Überständigkeitsversuche sich auf 21 Tage erstrecken. Für den Sortenprüfer kommt bei Untersuchungen dieser Art eine so verhältnismässig lange Zeit wohl kaum in Frage.

In beiden Methoden weichen die Ergebnisse des Sobotkaer Fahnenhafers ganz erheblich voneinander ab. Die Ursache dieser verschiedenen Werte liegt bei dem günstigen Ergebnis der Überständigkeitsmethode darin, dass beim Fahnenhafer die Ährchen dicht beisammen liegen und somit dem Wind keine grosse Angriffsfläche geboten ist. Demzufolge musste diese Sorte bei den Feldversuchen gut abschneiden, während bei den Zerreiissversuchen eine ziemlich geringe Zugfestigkeit ermittelt wurde. Wir sehen, dass die Fahne den anderen Rispentypen hinsichtlich des Verlustes durch Kornausfall überlegen ist. Bereits DENAIFFE und SIRODOT haben diese günstige Eigenschaft der Fahnenhafersorten erkannt. Leider stand mir nur die eine Fahnenhafersorte zur Verfügung. Bezüglich der Bruchfestigkeit verhalten sich die geprüften Sorten analog der Zugfestigkeit, jedoch ist der Widerstand bei dem seitlichen Abbrechen der Körner wesentlich geringer als der beim Zerreiissen.

Schliesslich stimmen die Ergebnisse der Schüttelmethode mit denen der anderen Methoden überein. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Überständigkeits-, Schüttel- und Zerreiismethode (Zug- und Bruchfestigkeit) von den drei Sorten, die nach allen diesen Methoden geprüft worden sind, zusammengestellt. An der sich hier anschliessenden graphischen Darstellung Nr. 9 erkennen wir sofort die Grösse der Abweichungen der einzelnen Methoden. KIRSCHES Gelb ist als mittlere Sorte in allen Fällen gleich 100 gesetzt worden.

Zusammenfassung aller Methoden.

Bezeichnung der Sorte	Schüttelmethode nach 15 Minuten Zahlenmässiger Ausfall		Überständigkeits- methode Zahlenmässiger Ausfall		Zerreiismethode ¹⁾			
					Zugfestigkeit		Bruchfestig- keit	
	in %	auf 100 bezogen	in %	auf 100 bezogen	in gr.	mittlere auf 100 bez.	in gr.	auf 100 bez.
Dippes Überwinder	46,56	81,7	9,35	55,1	217	78,3	50	88
Kirsches Gelb	56,88	100,00	16,97	100,0	170	100,0	44	100,0
Lünoburger Kley-Borns.	66,93	112,4	27,23	160,5	117	145,3	37	118,3

Wie sich aus den morphologischen Untersuchungen folgern lässt, kann den von DENAIFFE und SIRODOT angestellten Betrachtungen bezüglich der Grösse der Ansatzstelle nicht zugestimmt werden, weil der Sobotkaer Fahnenhafer trotz der grössten Ansatzstelle, die die aller anderen Sorten erheblich übertrifft, nur eine ziemlich geringe Zugfestigkeit und lockeres Gefüge in der Struktur der Ansatzstelle aufweist. Ein Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Grösse der Ansatzfläche konnte nicht gefunden werden.

Den zusammengefassten Ergebnissen der Überständigkeits- und Zerreiismethode entnehmen wir, dass nicht gerade die phylogenetisch höher stehenden Sorten sich durch einen festeren Kornsitze kennzeichnen. Beispielsweise hat der Thüringer Landhafer einen verhältnismässig festen Kornsitze. Es will eher scheinen, dass es mehr

¹⁾ Um gleichgerichtete Kurven zu erhalten, mussten die reziproken Werte genommen werden.

auf Boden und Klima, kurz gesagt auf die Scholle ankommt, auf der die Sorte züchterisch bearbeitet worden ist. So werden z.B. schwerer Boden und feuchtes Klima Sorten mit festem Kornsitze, andererseits leichte Böden mit geringen Niederschlägen Sorten mit losem Kornsitze hervorbringen. Diese Ansicht stützt sich jedoch nur auf eine beschränkte Anzahl Sorten von einem Versuchsjahr. Es bedarf dieser Anschauung noch der Bestätigung jahrelanger Versuche.

Zum Schluss möchte ich nochmals darauf hinweisen, dass allen meinen Feststellungen das Material des Jahres 1925 zugrunde liegt.

ABSTRACT.

The falling-out of grains causes great losses to national economy. In some years and districts in an unfavorable harvestseason these losses amount to a manifold of the seed-corn quantity. This ought to be avoided. In the seed trials it is therefore first of all necessary to consider this property, especially in oats. As soon as the breeder finds that the grains of a variety are deficiently fixed, and feels obliged to correct this property, he may be assisted in his selection, besides the doubtless necessary important performance trials of the descendants, by one of the methods of investigation on different races and families applied on trial garden plants.

Two ways of experimental examinations of the more or less fixed state of the grain have been described.

1). The field trial, where under uniform natural conditions the intensity of the falling-out of grains was tried on varieties in a state of overripeness which differed with regard to their pretensions to the soil. The practical execution of these trials is very difficult, because owing to the different state of ripeness of the varieties, the falling-out of the grains is differently intense on the following days according to the weather.

2). The laboratory trial where after thorough experimental studies the following methods have been applied:

a) By the so called tearing-method (Zerreissmethode). The power of traction, necessary to tear off the spikelets, has been measured on all trial varieties: the brittle-firmness also has been examined on some varieties.

b) By the shaking-method the resistance of the spikelets to the to and fro shaking has been found out by counting and weighing the fallen out recorded grains.

c) By means of the morphological investigations, based on the methods mentioned before, the state of the brittle-point of the outer grains has been ascertained.

With these trials the following results have been found:

In the graphical representation Nr. 8 the results of the overripeness method are compared with those of the tearing method. The nearly parallel curves show a good accordance of the results of field and laboratory trial.

Within the varieties there exists a distinct difference with regard to the loose or fixed adherence of the grains. The falling-out of grains in the varieties examined by the overripening method fluctuates between 9,35% and 27,23%, while the medium resistance of the spikelets to the power of traction in the tearing method moves between 117 and 217 gr. That the differences between the extreme varieties are greater in the overripening than in the tearing method is explained by the length of time over which the overripening trials were extended, 21 days. Such a long time for trials of this kind is hardly a question for the examiner of varieties.

The results of the Sabotka standard oats deviate quite considerably in both methods. The cause of these two different values and the favourable result of the overripening method is, that the spikelets of the standard oats grow very closely together and thus do not offer much surface to the attack of the wind. For this reason this variety attained a good result in the field trials while in

Phänologische Beobachtungen.

Lfd. Nr.	Genauere Sorten- bezeichnung	Tag der Aussaat	des Schossens		der Blüte	
			Beginn	Ende	Beginn	Ende
1	F.v.Lochows Gelb f.leicht.Beden	26. März	15.6.	21.6.	23.6.	2.7.
2	F.v.Lochows Gelb f.schweren Beden	26. "	19.6.	26.6.	24.6.	3.7.
3	Pflugs Balters- bacher Gelb	26. "	15.6.	19.6.	23.6.	2.7.
4	Pflugs Balters- bacher Früh	26. "	12.6.	18.6.	21.6.	1.7.
5	Kirsches Gelb	26. "	12.6.	22.6.	24.6.	3.7.
6	Svalöfs Goldregen	26. "	18.6.	26.6.	24.6.	3.7.
7	Gebr.Dippes Überw.	26. "	19.6.	25.6.	24.6.	3.7.
8	Svalöfs Sieges	26. "	19.6.	25.6.	24.6.	3.7.
9	Krafft's Rhein.Gelb	26. "	15.6.	25.6.	23.6.	2.7.
10	Lischower Früh	26. "	15.6.	26.6.	24.6.	3.7.
11	Kirsches Weiss	27. "	19.6.	27.6.	24.6.	3.7.
12	Dietzes Gelb	27. "	23.6.	30.6.	27.6.	5.7.
13	Beseler II Weiss	27. "	22.6.	29.6.	25.6.	4.7.
14	Streckenth. II	27. "	17.6.	25.6.	24.6.	3.7.
15	F.Wirchenblätter XVI	27. "	15.6.	23.6.	23.6.	2.7.
16	Krafft's Rh.Weiss	27. "	20.6.	28.6.	25.6.	4.7.
17	Lüneb.Kley.Bornsen	27. "	16.6.	25.6.	24.6.	3.7.
18	" " Heidegold	27. "	19.6.	27.6.	24.6.	3.7.
19	" " Kleykönig	27. "	15.6.	24.6.	24.6.	3.7.
20	v.Kalb's Vienauer	27. "	14.6.	24.6.	24.6.	3.7.
21	Hohenheimer V	27. "	11.6.	20.6.	21.6.	1.7.
22	Fichtelgebirgshafer	27. "	17.6.	27.6.	24.6.	3.7.
23	Endress Franken	27. "	19.6.	27.6.	24.6.	3.7.
24	Thüringer Land	27. "	21.6.	6.7.	24.6.	8.7.
25	Sobotkaer Fahnenh.	27. "	26.6.	4.7.	28.6.	6.7.
26	Svalöfs Ligowo- hafer	27. "	15.6.	25.6.	23.6.	2.7.

E i n t r i t t Milch-	der Gelb- r e i f e	Tod-	Lagerneigung z. Gelbreife	Ausgeglichenheit d. Bestandes 14.7.	Bemerkungen
24.7.	3.8.	7.8.	3	1	Die Wertzahlen
25.7.	4.8.	9.7.	1	1	1 - 10 be-
23.7.	3.8.	7.8.	1	1	deuten:
20.7.	31.7.	4.8.	2	1	1-2 = sehr gut,
22.7.	1.8.	5.8.	1	1	3-4 = gut,
22.7.	1.8.	5.8.	1	1	5-6 = mittel-
24.7.	3.8.	8.8.	1	1	mässig,
24.7.	3.8.	7.8.	1	1	7-8 = gering,
21.7.	1.8.	5.8.	1 - 2	1	und
19.7.	31.7.	4.8.	1	2	9-10 = unge-
25.7.	4.8.	8.8.	1	1	nügend.
25.7.	4.8.	9.8.	1	1	
25.7.	4.8.	8.8.	1	1	
22.7.	1.8.	4.8.	4	2	
22.7.	1.8.	5.8.	1	1	
24.7.	4.8.	8.8.	1	1 - 2	
23.7.	3.8.	6.8.	1	4	
24.7.	3.8.	6.8.	1	2	
24.7.	3.8.	6.8.	1	2	
20.7.	31.7.	4.8.	4	2	
19.7.	31.7.	4.8.	2	1	
24.7.	4.8.	8.8.	1	6	
25.7.	4.8.	8.8.	1	2	
26.7.	5.8.	8.8.	1	7	
27.7.	5.8.	8.8.	1	3	
21.7.	31.7.	4.8.	1 - 2	3	

Wetterbeobachtungen während des Überständigkeitsversuches.

Tag	Wetterzustand	Windrichtung			Windstärke in m/s		
		früh	mittags	abends	früh	mittags	abends
31.7.	bedeckt, m.Gewitter	S	SW	OSO	3	6	2
1.8.	bedeckt	S	W	SW	2	5	2
2.8.	heiter, leichter Regen	S	W	W	1	3	3
3.8.	bedeckt	SW	WSW	WSW	5	4	3
4.8.	"	SSW	SW	still	2	3	-
5.8.	teils heiter, teils bedeckt	SO	S	W	1	4	3
6.8.	bedeckt, wolkg	WSW	W	SW	3	2	1
8.8.	heiter, halbbedeckt	S	SW	still	1	3	-
7.8.	wolkg, Regen	S	WSW	SO	2	2	1
9.8.	heiter, leicht bewölkt	OSO	O	O	1	1	1
10.8.	heiter, leicht bewölkt	SO	S	SO	2	4	2
11.8.	heiter, halbbedeckt	NNW	WNW	W	1	6	2
12.8.	bedeckt	W	WNW	NNW	2	3	1
13.8.	"	N	N	still	1	2	-
14.8.	heiter	still	N	WSW	-	1	2
15.8.	bedeckt, leichter Regen	W	WSW	W	4	5	3
16.8.	bedeckt, wolkg	WSW	SW	SW	3	4	5
17.8.	"	SSW	SSW	S	3	3	2
18.8.	heiter, klar	S	WSW	W	1	4	1
19.8.	bedeckt	still	N	SSW	-	1	1
20.8.	wolkg	OSO	OSO	SO	1	1	1
21.8.	wolkg, bedeckt	SW	WSW	still	2	2	-
22.8.	heiter	OSO	O	O	2	2	3
23.8.	klar, leichter Regen	SW	SW	still	5	2	-
24.8.	heiter, bedeckt	OSO	O	W	1	2	1
25.8.	heiter, halbbed.	SSO	SW	W	2	3	2
26.8.	bedeckt	SW	WSW	SW	5	3	2
27.8.	"	WSW	WSW	W	1	6	3

Tag	Regenmenge in mm	Lufttemperaturextreme in C.	
		höchste	tiefste
31.7.	6,2	24,8	13,3
1.8.	4,7	21,6	15
2.8.	0,4	20,5	12,3
3.8.	6,9	20,3	11,2
4.8.	0,5	20,1	12,1
5.8.	-	21,0	13,5
6.8.	5,2	22,4	13,8
7.8.	-	20,7	13,0
8.8.	-	23,8	14,3
9.8.	-	26,5	24,3
10.8.	-	28,5	17,6
11.8.	-	33,9	31,5
12.8.	5,7	26,0	15,4
13.8.	-	20,6	15,5
14.8.	-	25,0	14,9
15.8.	7,1	26,4	14,5
16.8.	-	18,2	11,6
17.8.	3,2	17,3	12,7
18.8.	-	18,0	11,2
19.8.	-	22,6	12,5
20.8.	1,3	18,7	11,2
21.8.	-	22,0	12,7
22.8.	-	21,2	12,5
23.8.	1,5	25,0	13,7
24.8.	2,2	21,0	11,2
25.8.	6,1	23,1	14,0
26.8.	12,2	20,6	12,4
27.8.	6,2	21,4	11,8

the tearing trials there was found only a small resistance to the tracting power. It will be seen that the standard type is superior to the other pannicle types as regards the loss through falling-out of the grains. DENAIFFE and SIRODOT already have perceived this favorable property of the standard oats varieties. Unfortunately there was only the one standard oat variety available for my examination. Relative to brittle-firmness the examined varieties behave analogous to traction-firmness, but there is less resistance in the lateral breaking off of the grains than in the tearing.

Finally the results of the shaking method agree with those of the other methods. In the table page 216 the results are given of the three varieties which have been examined after all three methods, the overripeness, the shaking and tearing method.

In the here annexed graphical representation Nr. 9 the size of the deviations of the single methods will be seen at a glance. Kirsches Gelb as a medium variety has been accepted as 100:

As may be concluded from the morphological investigations it is not possible to agree with the observations of DENAIFFE and SIRODOT concerning the size of the insertion point, because the Sabotka standard oats, despite the largest insertion point which considerably exceeds those of all other varieties, still shows a very poor traction firmness, and a loose texture in the structure of the insertion point. It was not possible to find a connection between the traction firmness and the size of the insertion point.

From the summarised results of the overripening and the tearing method may be learned that not just the phylogenetically higher valued varieties are distinguished by a firmer adherence of the grains. It rather seems that it depends more on soil and climate, on the place where the variety has been bred and raised. Thus heavy soil and a damp climate will produce varieties with a firm adherence of the grains, while light soils with few rainfall produce varieties with a loose adherence of the grains. This opinion however is based only on a limited number of varieties of one year's trial (1925). Trials conducted over many years will be necessary to support this observation.

LITERATUR.

- (1) K. Babowitz - Berlin. Ratgeber zur Sortenwahl II. Teil Berlin 1924. Arbeit d. DLG. 327. - (2) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1918 - 1925. -
- (3) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1918. - (4) Schindler. Handbuch des Getreidebaues. Berlin 1923. - (5) Zade. Werdegang und Züchtungsgrundlagen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Leipzig 1921. - (6) Koernicke und Werner. Handbuch des Getreidebaues. 1885. - (7) Denaille et Sirodot. "L'avoine" Paris 1901. - (8) G.Böhmer. Über die Systematik der Hafersorten, sowie über einige züchterisch wichtige Eigenschaften der Haferispe. Diss. Giessen 1908. -
- (9) Zade. Der Hafer. Jena 1918. - (10) Zade. Der praktische Haferbau. 2. Auflage. Leipzig 1922. - (11) E.Ramm. Deutsche Hochzuchten. Bd. 5. Berlin 1925. -
- (12) D.L.G. Hochzuchtregister. 1924 und 1925. - (13) Wölfer. Grundsätze und Ziele neuzeitlicher Landwirtschaft. 1924. - (14) Haberlandt. Physiologische Pflanzenanatomie. 1924.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Wirth Martin

Artikel/Article: [Experimentelle Untersuchungen über den Kornausfall des Hafers 179-222](#)