

dergleichen zu verstehen. Von allen Ernährungsnormen und Theorien abgesehen, muß dasjenige Kraftfutter als das geeignetste betrachtet werden, welches in bezug auf Qualität und Zusammensetzung am besten in die Lücke der vorhandenen Nährstoffgehalte des Hauptfutters paßt. Solchem Zwecke dienen ohne Zweifel am ehesten der eiweißreiche Fettkuchen und einige andere Produkte der Industrie.

## I.

## Die Getreidefrüchte (Berealien) und ihr Abfall.

### Der Roggen- und Weizenabfall.

Der Roggen. Nach einer alten Regel ist ein Roggenkorn um so besser, je mehr es sich der Walzenform nähert. Mag das Korn sonst durch seine Größe sich auszeichnen, so bleibt es minderwertig, falls es ungleichmäßig ausgebildet, seitlich eingefallen, eckig oder mißgestaltet ist und einen hohen spitzen Rücken besitzt. Korn unreifer Ernte ist häufig geschrumpft und grob runzelig, während das reife eine fast glatte, fein runzelige Oberfläche aufweist. Für die Fütterung ist es ohne Bedeutung, ob die Körner glasig oder mehlig sind. Wohl zu achten ist aber darauf, daß die Körner nicht ausgewachsen seien, was mit Leichtigkeit bei genauerem Zusehen an den „Schwänzen“, den fadenförmigen Überresten der ersten Wurzeln, erkannt wird.

Oft wird Roggenschrot verkauft, dem nach vollbrachtem Schrotten ein Teil des Mehles durch Sieben entzogen wurde. Da der Mehlabzug aus geschrottenem Getreide nur dann festzustellen ist, wenn er sehr bedeutend war, so empfiehlt es sich, in eigener oder in einer genossenschaftlichen Mühle zu schrotten.

Der Roggen und Roggenschrot enthält im Mittel 10—11 % Rohprotein und 1,5—1,8 % Rohfett, der Weizen bis 12 % Protein und bis 2 % Fett. Der Verband der deutschen landwirtschaftlichen Versuchsstation hat, um dem Übel zu steuern, welches den Schrothandel begleitet, im Jahre 1904 festgestellt: Schrot ist das gröblich zerkleinerte Getreide bezüglich Korn, dem weder Teile zu anderweitiger Verwendung entnommen noch Teile hinzugefügt worden sind.

Unzerkleinerter Weizen wird als Futtermittel wenig benutzt. Zuweilen gelangen ausgewachsene oder kleine mit Unkraut verunreinigte Körner als sogenanntes Hinterkorn (Hühnerfutter) in den Handel. Der Weizenschrot findet dagegen ausgedehnte Verwendung.

Über ausgewachsenes Getreide hat D. Kellner (Sächsl. landw. Zeitschr. 1897. Nr. 43) einige Betrachtungen angestellt, welche größtenteils auch für die aus solchem Getreide hergestellten Kleien und Futtermehle Geltung haben dürften. Danach werden durch die Keimung 20—30 % der Proteinstoffe zerlegt und in ganz minderwertige Stoffe übergeführt, wodurch sich der Gehalt der ausgewachsenen Körner an verdaulichem wirklichen Eiweiß gegenüber dem des gut geernteten Getreides um 30—40 % erniedrigt. Die Keimung bedingt auch einen Verlust an Stärke. Es kann daraus mit Sicherheit geschlossen werden, daß Mahlprodukte aus derartigem Getreide einen geringeren Nuzeffekt besitzen als normale Ware. Ausgewachsenes Getreide ist häufig von Schimmelpilzen und Milben befallen, wodurch bei längerer Aufbewahrung eine besonders vorsichtige Lagerung, öfteres Umschaukeln und Lüften notwendig werden. Soll solches Getreide Verwendung finden, so muß es gekocht oder gedämpft und mit Salz versetzt werden. Die Vorsichtsmaßregeln gelten auch für Kleie aus solchem Getreide.

Roggen- und Weizenrückstände der Müllerei. Man zählt hierher die verschiedenen Siebrückstände, Steinleser-, Tara- und Trieurabfälle aus noch nicht zerkleinertem Korn. Sie enthalten neben unorganischen Resten, wie Eisenstücken, Steinchen, Sand, auch Mäuse- und Rattenkot in großer Menge, kleine schlecht ausgebildete Körner neben aller- verschiedensten Unkräutern, welche den Hauptbestandteilen entsprechend in zwei Gruppen geteilt werden, in Wicken und Raden. Die weiteren Rückstände der Müllerei sind die Kleien und Futtermehle. Die Art der Roggenvermahlung \*) bringt es mit sich, daß der Roggen gewöhnlich nur eine Kleiensorte liefert, welche feinblättrig bis grobpulverig ist, während die in der Weizenvermahlung übliche Hochmüllerei mehrere grobe oder Schalenkleien von den feinen oder Grießkleien trennt. Aus den geringsten Mehlsorten werden vom Roggen- und Weizenmüller Futtermehle in den Handel gebracht. Solchen Mehlen wird meist der vermahlene Auspuß zugesetzt. Die Grießkleie besitzt mehr Mehlbestandteile als die Schalenkleie; diese läßt beim Sieben durch ein feineres Sieb häufig gar keine Mehlteilchen erkennen. Die feine Roggen- und Weizenkleie wird nicht selten für Futtermehl ausgegeben und verkauft, wie denn die Benennung der zu Futterzwecken gebrauchten Mahlprodukte eine ziemlich willkürliche ist. Dem entspricht auch der große Wechsel im Gehalt, der hier zur Kennzeichnung sich nicht benutzen läßt. Die Klagen, die Kleien seien weniger gehaltvoll als in früheren Zeiten, ist berechtigt, denn die moderne Müllerei nützt das Korn jetzt vollständiger aus. Dagegen ist wohl zu beachten, daß gegenwärtig Futtermehle von einer Qualität verfüttert werden, wie sie früher gar nicht erhältlich waren. Ein Futtermehl ist an der Farbe

\*) Nämlich die Flachmüllerei.

und nicht an dem Grade der Vermahlung zu erkennen; die Güte und Nährkraft eines Mahlabfalles hängt überhaupt vom Gehalt an Mehl ab. Es werden seit längerer Zeit Weizenfuttermehle in den Handel gebracht, die so hell sind, daß sie in manchen Gegenden, in denen von alters her Roggenbrot, überhaupt dunkles Brot gegessen wird, verbäcken werden könnten. Freilich stehen ihre Preise meistens so hoch, daß schon längst einsichtige Landwirte vor der übertriebenen Schätzung ihres Futterwertes warnten. Ähnlich lauten die Urteile auch über Kleie.

Der Handel mit Kleien und Futtermehlen aus Getreide leidet immer noch an großen Schäden. Die beiden Futtermittel, besonders aber die Kleie, gehören zu den am häufigsten gefälschten. Der unbefriedigende Zustand des Kleienmarktes ist folgenden Umständen zuzuschreiben: dem natürlichen Gehalt des Getreides an Unkräutern sowie dem Bestreben des Müllers, möglichst große Menge derselben der Kleie und dem Futtermehle einzuverleiben, der großen Nachfrage nach Kleie, der Unsicherheit der Benennung und der Schwierigkeit der Wahl einer Definition dessen, was unter Kleie zu verstehen ist, der weitverbreiteten Fälschung der Kleie mit Reispelzen. Die erwähnten Schäden müssen hier kurz besprochen werden.

Die landwirtschaftlichen Stationen verschiedener Länder bemühten sich darum, eine genaue und für die Handelspraxis erschöpfende Bestimmung aufzustellen, was unter Kleie zu verstehen sei. Seit 17 Jahren wird dieser Gegenstand auch in den Sitzungen des Verbandes der deutschen Versuchsstationen behandelt. Der Verband faßte die Ansichten in folgenden Beschlüssen zusammen: 1. Kleie ist der Abfall, welcher beim Mahlen des von Verunreinigungen vorher befreiten, also reinen mahlfertigen Kornes entsteht (1891). Die Produkte des Ent-

spizens sind demnach zu den Bestandteilen der Kleie zu zählen, nicht aber etwaige Ansammlungen in den Staubkammern (1903). 2. Die Kleie muß unverdorben sein (1891). 3. Die Kleie soll nur aus dem ihrem Namen entsprechendem Material hergestellt sein. Mischungen von Kleie sind besonders zu bezeichnen unter Angabe der Bestandteile (1891). — Daß Mühlstaub, Steinchen und Sand nicht in die Kleie gehören, versteht sich von selbst. Wie steht es aber mit den Unkräutern? Schließt man gewisse aus und läßt andere als unschädlich zu, so läuft man Gefahr, daß trotz dieses den Händlern und Müllern bewiesenen Entgegenkommens der ganze Unkrautvorrat der Mühle in die Kleie wandert. Gibt man für den Unkrautgehalt und die Qualität einen gewissen Spielraum frei, so ist eine Grenze des Erlaubten sehr schwer zu ziehen, und es werden in diesem Falle Kleien auf den Markt gelangen, die von den Produzenten als von vorzüglicher, mittlerer und geringerer Reinheit bezeichnet und durch deren Ankauf die Landwirte übervorteilt werden. Kämpft man mit Recht gegen Bezeichnungen wie „gemischte Kleie“, „Kleie mit Hühnerfutter“ und dergleichen, so darf man den Zusatz von Unkräutern nicht tolerieren. Zum mindesten müssen Kleien mit schädlichen Stoffen, als da sind Kornrade, radige Körner, Wachtelweizen, Taumellolch und Mutterkorn, vom Verkaufe ausgeschlossen, solche mit unschädlichen Unkräutern entsprechend niedriger bewertet werden. Am besten ist es darum, wenn der Landwirt nur garantiert unkrautfreie Kleie einkauft. Befolgt er diese Praxis, so wird er auch hier die in der Bekämpfung zahlreicher anderer Handelsgebräuche zutage getretene Erfahrung machen: das nicht nachlassende Verlangen nach unkrautfreier Kleie wird einen Einfluß ausüben, dem die Händler und Müller sich anbequemen müssen.

Die folgende Betrachtung ergibt, daß für den Spitzabgang ein anderer Grundsatz maßgebend ist.

Das sogenannte Spitzzeug, der Abfall aus dem Spitzgange, besteht aus den Bärten und Keimen des Weizens. Sie wurden darum häufig als unerlaubter Zusatz angesehen, weil mit den Bärten diesen anhaftender Staub und die Brandsporen in die Kleie gelangen. Man kann sich jedoch der Ansicht nicht verschließen, daß Keime und Bärte integrierende Bestandteile des Kornes bilden, somit zu dulden seien. Das Korn gelangt ja auf den Spitzgang nahezu unkrautfrei, deshalb kann das Spitzzeug nicht so streng beurteilt werden wie die Abgänge der vorangehenden Reinigungsprozesse des Getreides, welche fremde, zum Getreide nicht gehörende Materialien entfernen. Die Brandsporen sind schon zum größten Teil entfernt, bevor das Korn gepulvt wird, und kleine verbleibende Mengen sind für das Vieh sicher nicht schädlich. Die Weizenkeime sind als Träger des Eiweiß sowie der Öle ein wertvoller Bestandteil der Kleie. Die Weizenkeime enthalten nämlich 28,5 bis 39% Protein und 10 bis 12% Fett, die wenig gebrauchte Weizenkeimkleie 21% Protein und 7,1% Fett. Das letztere Produkt wird mit einer Gehaltsgarantie von 19,7% Protein und 6,63% Fett, wenn auch in feinen großen Mengen, verkauft. Ein solches Futtermittel ist den Fettkuchen an die Seite zu stellen; seine Verdaulichkeit ist vorzüglich. Die Roggenstapfkleie enthält 16 bis 21,5% Protein und 3,4 bis 7% Fett. Der Gehalt solcher Produkte hängt so sehr von der Führung des Mahlganges ab, daß Durchschnittszahlen sich kaum aufstellen lassen.

Die große Nachfrage nach Kleie und anderen Müllereiabfällen ist weniger ihrem Nährwert als dem Umstande zuzuschreiben daß die Produkte wohl die ältesten Kraftfuttermehle sind. Stellt man die protein- und fettärmsten Ölkuchen den Müllereiprodukten gegenüber, so überzeugt man sich, daß die ersteren bei gleichem oder nur wenig höherem Preise

einen bedeutend höheren Gehalt besitzen. Zudem wird Kleie nicht selten in Mengen verfüttert, die eine Rendite vollkommen ausschließen. Die jedes vernünftige Maß überschreitende Schätzung der Mahl-  
abfälle ließ im Handel Mißbräuche einreißen, wie sie im Handel mit anderen Futtermitteln in gleicher Ausdehnung kaum vorkommen.

Nun versteht man das vielsinnige Wort eines schweizerischen Großmüllers: „Ich bin stets Käufer von Krüsch (Kleie) und kaufe ihn zum Verkaufspreise an.“ Nach Erkundigungen des Verfassers erwerben verschiedene größere schweizerische Mühlen ausländische Kleie, besonders solche aus Deutschland, und geben sie häufig mit Verlust ab, um sich ihre Bäckerfundschaft auf dem Lande zu erhalten. Diese — ein Hauptübelstand — machen die Mehlbestellung nur dann, wenn ihnen gleichzeitig ein gewisses Quantum Kleie mitgeliefert wird.

Diese Sitte hat sich so sehr eingelebt, daß auch Verbände landwirtschaftlicher Genossenschaften, denen gute Bezugsquellen gewiß bekannt sind, sie pflegen.

Einen weiteren Schaden trägt der Landwirt durch die Verfälschungen der Mahl-  
abfälle, besonders durch den Zusatz von Reisschalen. Neben Reisschalen ist der Mühlstaub das häufigste Verfälschungsmittel. Dieser wurde nicht selten von großen Getreidelagern waggonweise auch auf große Entfernungen geliefert. Daß der staubige Abfall der eigenen Mühlen die gleiche Verwendung fand, ist begreiflich; ging es nicht anders, so wurde versucht, ihn als Streumaterial abzusetzen. Aber auch zu diesem Zwecke eignet er sich nicht, da große Mengen von Stoffen in ihm vorkommen, welche Erkrankungen der Haut und der Luftwege beim Vieh verursachen. Das äußerst feinpulverige Material dringt in alle Ecken ein und ist imstande die Qualität der Molkereiprodukte ungünstig zu beeinflussen.

Die Reisspelzen, die Hülzen oder Schalen des Reis oder die Reiskleie, bestehen aus stark verholzten, strohigen, harten Schalen; sie sind nicht einmal dem Stroh der Halmfrüchte gleichwertig. Sie sind gekennzeichnet durch den hohen Aschengehalt von 15,4% im Mittel- und den hohen Gehalt von 35 bis 40% an Rohfaser. Die Asche besteht zu 92 bis 93,5% aus Kieselsäure, und dieser Umstand gestattet dem Chemiker, den Reisschalengehalt einer Kleie mit großer Genauigkeit anzugeben.

Ein großer Teil von Nord- und Westdeutschland wird durch die Reisschälereien Bremens und Hollands mit diesem Abfall versorgt. Einige der großen Reismühlen und -schälereien verschicken ein Sortiment von Mustern, das geradezu eine Anleitung zur Verfälschung darstellt, indem die größte bis feinste Ware mit der Gebrauchsanweisung angeboten wird, zu welcher Art von Kleie und Futtermehl die Muster sich am besten eignen. Nach Süddeutschland und der Schweiz gelangt der Artikel in großen Mengen von Genua. Soweit bekannt, ist denn auch Süddeutschland in der Bestrebung zur Bekämpfung dieser Fälschung vorangegangen. (Gutachten von v. Sorhlet an den Bayrischen Landwirtschaftsrat 1905 und Wochenbl. des landw. Vereins in Bayern 1906.)

Der Bayrische Landwirtschaftsrat hat im Jahre 1905 über ein Gutachten des Professors v. Sorhlet verhandelt und den bayrischen Zweigverband des Verbandes deutscher Müller aufgefodert, zu veranlassen, die Mitglieder des Zweigverbandes dahin zu belehren, „daß das sogenannte Verlängern oder Strecken der Kleie mit Reisspelzenmehl auch dann als Betrug oder Betrugsversuch strafgerichtlich verfolgt werden könne, wenn zu Zeiten der Kleienknappheit die Täuschung ohne unmittelbaren Nutzen für den Müller und nur zur Befriedigung der regelmäßigen Kundschaft vorgenommen wird“. Der Vorstand des



Zweigverbandes dieses großen Müllervereins hat in aner kennenswerter Weise einstimmig beschlossen, diesem Ansuchen sofort zu entsprechen; er hat nicht nur die Schrift des Professors v. Sorhlet in seinem Organe zum Abdruck gebracht, sondern auch die Mitglieder auf sie besonders aufmerksam gemacht. Von bayrischen Müllern wurde anerkannt, daß die Beimischung von den als Futterstoff vollständig wertlosen Reispelzen zu Weizen- und Roggenkleie nicht nur eine entschieden zu verurteilende Täuschung des Käufers ist, sondern daß durch diese Beimischung auch die gesamte Müllerei schwer geschädigt wird. In den betreffenden Nummern der „Südwestdeutschen Müllerzeitung“ wird aufmerksam gemacht, daß durch diese Beimischung die sonst vollständig wertlosen Spelzen erst verwendbar und auf den Markt geworfen werden können. Dadurch wird der Futtermittelmarkt überfüllt, weil das Angebot der Kleie weit über den Bedarf geschieht, damit auch der Preis der Kleie gedrückt. Der Futterwert der Kleie kommt dadurch in Mißachtung. Der Bayrische Landwirtschaftsrat hat an die Behörden das Ansuchen gerichtet, die ihnen unmittelbar oder mittelbar unterstellten Versuchstationen und Untersuchungsanstalten anzuweisen, wenn Kleiefälschungen der genannten Art zu ihrer Kenntnis gelangen, den Käufer zur Strafanzeige zu veranlassen oder selbst Strafanzeige zu erstatten. Er hat ferner beschlossen, den Deutschen Landwirtschaftsrat von den beantragten Maßregeln in Kenntnis zu setzen, um ähnliches Vorgehen in den anderen Bundesstaaten anzuregen. Nach Ansicht dieser Behörde pflegt diese Fälschung namentlich zu gewissen Zeiten oder in gewissen Gegenden, wo der Kleienanfall der Nachfrage nicht genügt, vorzukommen. Viele der Ausführungen v. Sorhlets passen auch auf die norddeutschen Verhältnisse. Er meint, daß durch die Konkurrenz der Riesenschleusen an den Wasserstraßen die Gewinnung

von Backmehl in den Landmühlen zurückgegangen ist, damit aber auch der Kleienanfall, also gerade in den Mühlen, die von jeher die Landwirte der Umgebung mit Kleie versorgt haben. Daran denkt der Landwirt, der die Kleie vom Nachbar Müller bezieht, nicht, daß sie verfälscht sein kann, er ist auch nicht gewöhnt, sie untersuchen zu lassen. Bei dem großen Vertrauen, daß die Landwirte der Kleie entgegenbringen, ist es erklärlich, daß verhältnismäßig wenige Fälle von Kleiefälschung bekannt werden. Erkundigt man sich aber bei den Futtermittelgroßhändlern, besonders bei den Importeuren, so erfährt man, daß ganze Eisenbahnzüge mit ungemahlene und gemahlene Reisspelzen in die Mühlen wandern. Der Müller glaubt bei allgemeiner oder örtlicher Kleienknappheit, das heißt, wenn die Mühle alte benachbarte Kunden nicht mehr befriedigen kann, zum Strecken greifen zu müssen, und so kommt es vor, daß er dabei keinen oder nur ganz unwesentlichen Nebengewinn erzielt. „So kostet“, sagt v. Sorhlet, „jetzt der Doppelzentner Weizenkleie 10 Mk., gemahlene Reishülsen aus Fiume, Triest oder Oberitalien nach Nordbayern waggonweise geliefert 8 Mk. bis 8,60 Mk.“ Kauft der Müller vom Zwischenhändler geringere Mengen, so muß er noch mehr dafür bezahlen. In einem mir bekannten Falle aus der jüngsten Zeit kaufte ein Müller von einem Nürnberger Händler nach Muster 35 Doppelzentner Reisspelzenmehl zum Preise von 9,50 Mk. Bei einem Kleienpreise von 10 Mk. konnte der Müller, wenn er  $\frac{3}{4}$  Kleie mit  $\frac{1}{4}$  Reisspelzen mischte, nur 12 Pf. am Doppelzentner des Gemisches verdienen. Dieses geringen Nutzens wegen, den vielleicht die Mischkosten ganz verschlingen, fälscht niemand.“

v. Sorhlet macht darauf aufmerksam, daß „bei einem Kleienpreise von 10 Mk. das Reissfutttermehl zweiter Qualität mit 9% Protein und 9% Fett

— immerhin noch ein gutes Futtermittel — 9 Mk. bis 9,50 kostet, also fast ebensoviel, wie oft die wertlosen Reisspelzen. Dieses Reissfuttermehl verwendet der Müller darum nicht, weil man die Beimischung eines grauen oder grünlichgrauen, fein gemahlenden, sich fettig anführenden und eigentümlich riechenden Mehles leicht erkennen würde. Die Tatsache, daß ein Reisabfall der noch als gutes und brauchbares Futtermittel zu bezeichnen ist, sich aber zur Kleienfälschung nicht eignet, mit 9% Protein und 9% Fett nur  $\frac{1}{2}$ —1 Mk. mehr kostet als das zur Verfütterung ganz wertlose, aber zur Kleienfälschung vorzüglich geeignete Reisspelzenmehl, läßt einen Schluß auf den Umfang der Kleienfälschung zu. Nur weil dieses als Verfälschungsmittel durch Reissfuttermehl zweiter Qualität nicht ersetzt werden kann, hat es den ihm sonst gar nicht zukommenden hohen Preis.“

Ist es Betrug, wenn der Müller, ohne unmittelbar einen Gewinn davon zu haben, Reisspelzen mit Weizenkleie vermischt? Diese Frage ist zu bejahen, auch wenn das kantonale aargauische Obergericht — wie aus einem Prozeß in der Schweiz hervorgeht — einer anderen Ansicht huldigt; denn der Müller verschafft sich dadurch einen rechtswidrigen Vermögensvorteil. Mag der Müller kein Geld verdienen beim Verkaufe des Reisspelzenmehles zum Kleienpreise, der gleichzeitig sein Selbstkostenpreis ist, so mischt er doch wegen seines künftigen geschäftlichen Gewinnes: er will sich die alte Kundschaft für Zeiten geringerer Nachfrage sichern und verhindern, daß seine bisherigen Kunden andere Futtermittel, die für ihre Zwecke ebenso gut oder vielleicht besser und billiger sind, verwenden und würdigen lernen, wodurch sie ihnen verloren gehen.

In Süddeutschland und, wie einige Vorgänge lehren, auch in der Schweiz kaufen manche Mühlen ungemahlene Reisspelzen, mahlen sie selber, und er-

zielen dabei einen Profit zum mindesten in der Höhe des Mahllohnes, d. h. zirka 1,40 bis 2 Mk. pro Doppelzentner, weil die Preisdifferenz zwischen gemahlener und ungemahlener Ware so groß ist (in Nordbayern ungemahlen 6 bis 6,60 Mk., gemahlen 8 bis 8,60 Mk.). Je größer die Reisspelzenlieferung, um so eher ist ein unmittelbarer Gewinn zu erwarten; er kann nach ungefährender Schätzung bei einem Spelzenzusatz von 25 %, wenn die Fälschung im großen ausgeübt wird, bis 50 Mk. pro Waggon (zu 10 000 Kilogramm) betragen.

Welchen Umfang die Fälschung in Deutschland angenommen hat, erhellt aus folgendem:

Im Jahre 1904 betrug die Einfuhr an ungeschältem Reis in das deutsche Zollgebiet gegen 2 Millionen Doppelzentner. Eingeführt wurden überdies 341 646 Doppelzentner Reissfutturmehl ohne Reisspelzen und 334 056 Doppelzentner „Reissfutturmehl ganz oder teilweise aus Reisspelzen bestehend“, wobei man nach v. Sorhlet ruhig annehmen kann, daß der zuletzt genannte Einfuhrgegenstand unvermishtes Reisspelzenmehl war. Man muß mit der Tatsache rechnen, daß im Jahre 1904 aus eingeführtem, ungeschältem Reis 20 % = zirka 394 000 Doppelzentner abfielen und in Deutschland verkauft wurden, und daß eine annähernd gleiche Menge noch eingeführt wurde, so daß den Futtermittelfälschern 728 000 Doppelzentner Reisspelzenmehl zur Verfügung standen. Dadurch sind die deutschen Landwirte um rund 7 Millionen Mark betrogen worden.

Als nachahmenswert erscheinen die Schritte, welche der Landwirtschaftliche Verein für Rheinpreußen im Jahre 1905 unternahm. Der Zentralverband dieses Vereins hatte beschlossen, bis auf weiteres die Kosten für die Untersuchung von Weizen-, Roggen- und Gerstenkleie und den entsprechenden Futtermehlen auf Reinheit und Unverdorbenheit auf

1 Mk. pro Probe zu ermäßigen. Auf diesen niedrigen Gebührensatz haben die Landwirte nur dann Anspruch, wenn die Futtermittel, denen die Proben entstammen, in der eigenen Wirtschaft des Einsenders Verwendung finden. Die Motivierung dieses Beschlusses ist Wort für Wort allgemein anwendbar. Es wird bemerkt, daß trotz häufiger Fälschungen die Anzahl der untersuchten Proben in ganz auffälliger Weise hinter der übrigen Handelsfuttermittel zurücksteht, was seinen Grund in der geringen Beachtung findet, welche die Landwirte solchen Untersuchungen schenken; es wird empfohlen, prima Ware zu fordern, weil darunter auch die einheimischen Sachverständigen eine Kleie verstehen, wie sie sein soll.

### **Verunreinigungen der Mahlabfälle des Roggens und Weizens.**

Das Vorhandensein von Stoffen im Mahlabfall, die im Getreide nicht vorkommen, weist auf Fälschung hin. Solchen Stoffen gehören an: Reisspelzen, Erbsen-, Bohnen-, Mais-, Kaffee- und Kakaochalen, Steinnußabfälle und dergleichen. Es ist aber klar, daß auch Verunreinigungen die mit dem Getreide in die Mühle kommen und in die Abfälle gelangen, zur eigentlichen Verfälschung dienen können. So unterscheidet sich die Fälschung von der Verunreinigung häufig nur durch die Menge der vorhandenen Stoffe. In den Ausreuterbestandteilen gibt es Unkräuter deren hoher Nährwert nicht außer acht zu lassen ist. Setzt jedoch der Müller große Mengen der Wicke, des Buchweizens, des Ackerspörgels, Labkrauts und anderer, wenn auch unschädlicher Ausreuterbestandteile dem Mahlabfall zu, so begeht er eine Fälschung. Sind andererseits im Mahlabfall, gleichviel ob zugesetzt oder nicht, kleine Mengen schädlicher oder das Produkt sonst stark entwertender Stoffe vorhanden, so ist er abzu-

weisen, unbekümmert darum, ob eine Fälschung oder Verunreinigung vorliegt. Es gibt demnach mehr oder weniger belanglose sowie gefährliche Fälschungen und Verunreinigungen. Nur von Fall zu Fall läßt sich die Schädigung angeben, welche die Landwirtschaft durch beide erfährt.

Die wichtigsten Verunreinigungen sind: größere Mengen Sand; ferner Brandsporen, Mutterkorn, Schimmelpilze, Taumellolch, Kornrade und Wachtelweizen, radige Körner (mit Weizenälchen) und Milben.

Der Sand kommt normalerweise in Kleien und Futtermehlen nur in Mengen von 0,2—0,3, höchstens von 0,5% vor. Als zulässiges Quantum dürfte 1% gelten. Hier und da kann der Müller, wenn in der Nähe der Mühle eine Grube von Lehm, Ton oder Mergel sich befindet, die Versuchung zur Verschwerung der Kleie mit diesem oftmals sehr feinpulverigen Material nicht widerstehen. Gut verteilter Lehm haftet sehr innig an den Schalentheilen, er ist durch oberflächliche Prüfung, durch den Wurf von einer Handfläche in die andere usw. nicht zu entdecken.

Unter dem Namen Brandpilze sind zwei Gruppen nahe verwandter Pilze vereinigt, welche die Körner verschiedener Getreidearten in dunkel gefärbte Pulvermassen verwandeln. Diese Masse, welche die Stelle des Mehlkörpers einnimmt, wird von unzähligen Sporen dieser Pilze gebildet, so daß im Korne zur Zeit der Ernte nur die von den Spelzen und Schalen umschlossene Brandmasse zu sehen ist. Durch Waschen wird in den Mühlen der brandige Weizen vom gesunden getrennt. Der Flug- oder Staubbrand des Hafers, der nicht nur den Hafer, sondern auch den Weizen und die Gerste heimsucht, wird vom Winde fortgeweht und vom Regen gewaschen, bevor die übrigen, nicht befallenen Körner gereift sind. Der Flugbrand verunreinigt also das Getreide nicht, und das hier Gesagte bezieht sich hauptsächlich auf den

Steinbrand — *Tilletia caries* und *Tilletia laevis* — des Weizens, dessen Brandsporen in geringen bis sehr großen Mengen in Futtermehlen und Kleien zu finden sind. Die Angaben der Praktiker über die Schädlichkeit der Brandmassen für das Vieh weichen weit voneinander ab. Während die einen brandiges Futter ohne Bedenken verfüttern, sind andere vorsichtig. Die Aussagen über Vieherkrankung infolge des Genusses brandigen Futters bedürfen der Beglaubigung. Das gleiche gilt von Versuchen, welche Landwirte anstellen, ohne die Wirkung des übrigen dargereichten Futters und den Gesundheitszustand der Tiere zu prüfen. Entgegen den zahlreichen Angaben über Branderkrankung der Tiere hatte Frank im Jahre 1896 an ein einjähriges Kind in 23 Tagen 22 Pfund Weizen mit Steinbrand gereicht, ohne die geringsten krankhaften Erscheinungen zu bemerken. Auch spätere Versuche zeigten, daß Sporenmengen von Brandpilzen, wie sie gelegentlich in der Praxis zur Verfütterung gelangen, einen gesundheitschädlichen Einfluß nicht auszuüben vermögen. Die negativen Resultate an Pferden, Rindern, Schafen, Ziegen und Schweinen scheinen absolut beweisend zu sein. In der letzten Zeit hatte von Tubeuf (Arbeiten aus der biolog. Abt. für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. II Heft 2. 1901) eine Reihe von Versuchen ausgeführt. Er gelangte zu folgenden Schlüssen: Auch größere Mengen Brandsporen erwiesen sich für die vorhin genannten Tiere als unschädlich. Es gehören große Mengen brandiger Körner dazu, um Abortus bei Kühen hervorzurufen. — Die im Futter enthaltenen Brandsporen gelangen schließlich mit dem Dünger auf den Acker, und man dürfte vielleicht aus diesem Grunde brandige Stoffe beanstanden. Auf Grund zahlreicher Versuche über die Keimung der Brandsporen, Ansteckung der Getreidepflanzen mit denselben unter Beachtung der be-

gleitenden Umstände kam man jedoch zur Überzeugung, daß im ganzen ein schädlicher Einfluß der Verdauung auf die Keimfähigkeit des Brandes, insbesondere des Weizenbrandes, unverkennbar sei. Die Bedeutung des Mistes, daß heißt der Sporen, die in ihm enthalten sind, für die Ansteckungsgefahr des Getreides auf dem Acker ist eine geringe gegenüber jenen Sporen, welche am Getreide in Scheunen trocken überwintern und im Frühling mit zur Saat kommen. Auch in der zuletzt genannten Beziehung sind die Brandsporen als unschädlich anzusehen. Nichtsdestoweniger bilden sie eine Verunreinigung, welche der sorgsame Müller durch Waschen entfernt. Spuren oder kleinere Mengen von Brandsporen sind demnach zu tolerieren, nicht aber größere.

Die schädlichste aller in Abfällen der Müllerei vorkommenden Verunreinigungen ist das Mutterkorn, der Dauerzustand des Pilzes *Claviceps purpurea*, welcher im jungen Fruchtknoten des Roggens, doch auch anderen Getreides, und vieler Grasarten sich ansiedelt und an seiner Stelle sich entwickelt. Das Aussehen des schwarzvioletten, etwas bereiften, stumpf-, drei- bis vierkantigen Mutterkorns ist jedem Landwirt bekannt. Es übt auf den Organismus des Menschen wie des Tieres eine höchst nachteilige Wirkung und ruft Abortus hervor; es erzeugt schmerzhafte Erkrankungen der Verdauungsorgane, Kolik und Beklemmungen. Größere Gaben verursachen bei Schweinen Darmentzündungen. Bei allen Tieren zieht andauerndes Verfüttern von mutterkornhaltigen Stoffen Mattigkeit, starkes Abmagern und den Tod nach sich. Seitdem das Mutterkorn als gut bezahlte Droge gesucht und zu 2,50 Mk. und höher den Landwirten bezahlt wird, wird es sorgfältig schon während der Ernte aus dem Getreide ausgelesen. Vergiftungen durch Mutterkorn kommen deshalb nicht vor oder gehören zu großen Seltenheiten. Es ist



trotzdem notwendig, auf die Gefährlichkeit dieses Gebildes hinzuweisen, denn, wenn auch durch Reinigungsmaschinen die größeren Mutterkörner leicht zu entfernen sind, so lassen sich kleinere und solche, die beim Drusch zerschlagen werden, kaum ausscheiden. Solche Mutterkornreste werden dagegen durch Windfegen entfernt. Zieht man in Betracht, daß anhaltender Genuß von Stoffen, welche geringe Mengen Mutterkorn enthalten, gesundheitschädlich ist, daß ferner die Giftigkeit desselben stark wechselt, so folgt daraus, daß nur Spuren gelitten werden dürfen. In Übereinstimmung damit befinden sich die Untersuchungsergebnisse diverser Abfälle der Landmühlen. Es scheint, daß es zur Zeit unmöglich ist, das Getreide vom Mutterkorn vollständig zu befreien; man suchte darum seit längerer Zeit Grenzangaben aufzustellen und betrachtete jeden Roggen, der mehr als 0,3% Mutterkorn enthielt, als schädlich. Nach neueren Angaben ist schon 0,2% Mutterkorn in einem Futtermittel gefährlich.

Die übrigen pflanzlichen Verunreinigungen, welche teils giftig sind oder als giftig angesehen werden, stammen von Früchten und Samen höherer Pflanzen. Von Grasfrüchten ist nur der Taumellolch (*Lolium temulentum*) zu erwähnen, der bei Menschen die Taumelkrankheit verursacht und dem Vieh gefährlich wird. In der Saat kommen Solchfrüchte häufig vor, sie werden aber durch die Reinigungsverfahren leicht entfernt. Am häufigsten sind sie unter Hafer und Gerste, doch auch unter Sommerroggen gefunden worden. In Mahlabfällen ist Taumellolch ab und zu vorhanden, besonders in solchen, denen der Auspuß absichtlich zugesetzt wurde.

Die Samen der Kornrade (*Agrostemma Githago*) bilden den wesentlichen Bestandteil des Auspußes oder Trieurabfalles des Wintergetreides, des Weizens wie Roggens. Besonders große Mengen

pflegen im russischen und rumänischen Getreide vorzukommen; auch das Getreide des westlichen Europa ist nicht frei von Kornrade. Diese Verunreinigung ist nach übereinstimmenden Versuchsergebnissen zahlreicher Forscher giftig. Die Vergiftungen scheinen nur selten als solche erkannt oder aus verschiedenen Gründen überhaupt selten zu sein, was davon abhängt, daß die Kornrade in ihrer Giftigkeit stark variiert (Kornauth vergl. Landw. Vers. Stat. Bd. XL 1892). Eigentümlicherweise werden zu manchen Zeiten größere Mengen, von Pferden und vom Rindvieh ohne Schaden ertragen. Eine sichere Erklärung für dieses verschiedene Verhalten des Pflanzengiftes im Tierkörper ist bisher nicht gefunden worden. Nach einem Gutachten der tierärztlichen Hochschule in Berlin ist aus Beobachtungen ähnlicher Art die Vermutung abzuleiten, daß der größere oder geringere Grad der Gefährlichkeit durch den gesunden oder krankhaften Zustand der Magen- und Darmschleimhaut der Tiere bedingt wird. Angaben über die zulässige Grenze des Kornradegehaltes sind wegen der starken Schwankung der Giftwirkung nicht vorhanden. Katzen und Hunde starben in einigen Versuchen nach Genuß von 2—5 Gramm Kornrade, wie denn die Fleischfresser gegen das Gift überhaupt sehr empfindlich zu sein scheinen; so genügt die gleiche Menge, um bei Menschen eine leichte Vergiftung hervorzurufen. Die schweren Schrotbrote Norddeutschlands und Rußlands enthalten häufig 7—10% Kornrade, und solche Vorkommnisse gaben den Ausgangspunkt zu einer gründlichen Untersuchung seitens K. B. Lehmanns (Archiv für Hygiene 1889). Die Resultate sind auch auf die Rade anwendbar, welche in Futtermitteln angetroffen wird. Die Kornrade, welche im Brote der Wirkung der Backofenhitze und der Säuerung ausgesetzt war, verlor ihre Giftigkeit fast vollständig. Es werden somit durch die Säuren während der

Gärung und durch die Hitze die giftigen Stoffe zerstört. Lehmann kam deshalb auf den Gedanken, Radepulver unter stetem Umrühren bei kleinem Feuer einem gelinden Röstungsprozeß zu unterwerfen und das geröstete Produkt auf seine Giftigkeit für den Menschen zu prüfen. Von der so behandelten Kornrade konnte dieser Forscher sowie sein Assistent 100 bis 140 Gramm, dabei zweimal hintereinander je 35 Gramm verzehren, ohne jede Wirkung zu verspüren. Er hofft, daß der Nutzen der sehr billigen Manipulation des Röstens allgemein eingesehen, ungeröstetes Mehl aus Raden unverkäuflich und nur im Großhandel etwa von Mühlen an Röstanstalten verkauft werde. Lehmann schlug darum vor, als Futtermittel sollten die Ausreuter stets in geröstetem Zustande verwendet werden; der Verkauf von ungeröstetem Radefamen und Mehl solle nur von Fabriken erfolgen, die mit der rationellen Zubereitung derselben sich gewerbsmäßig beschäftigen können, der direkte Verkauf an Konsumenten strafbar sein. Damit dürften die Klagen der Landwirte über Tiererkrankungen infolge des Radegenusses ein Ende nehmen. Die überzeugenden Ausführungen haben bisher zu keinem praktischen Resultat geführt. Der Vorschlag Lehmanns verdient eine größere Beachtung als der, die Kornrade durch die kostspielige Extraktion mit Alkohol und dergleichen von den giftigen Stoffen zu befreien.

Weniger gefährlich als Kornrade sind die Samen des Wachtelweizens, besonders des Ackerwachtelweizens (*Melampyrum arvense*). In diesem Samen ist eine dem giftigen Stoffe der Kornrade ähnlich wirkende Substanz enthalten; doch stützen sich die Angaben über die Schädlichkeit desselben nur auf eine Mitteilung, die sich zudem auf Verfütterung von Kleie bezieht, in welcher ein mit Alchen durchsetzter Wachtelweizen vorhanden war. Dem Wachtelweizen, welcher im Getreide aus dem Osten Europas, doch auch in

solchen aus Süddeutschland und der Schweiz anzutreffen ist, kommt also nicht die Bedeutung der Kornrade zu, wenn auch in der Verfütterung einer mit ihm verunreinigten Kleie Vorsicht geboten erscheint.

Radige oder gichtige Körner sind mannigfaltig verunstaltete, meist knollige, kurz gedrungene Weizenkörner, welche die Weizenälchen (*Anguillula Tritici*) beherbergen. Die aalschlanken Tierchen gehören zu den Würmern. Die Reinigungsmaschinen entfernen ziemlich vollständig die radigen Körner, die infolge ihrer Form und ihres geringen Gewichtes im Auspuß zu finden sind. Schädliche Eigenschaften scheinen sie nicht zu besitzen, doch bilden sie eine unzulässige Verunreinigung; Gegenwart größerer Mengen weist auf den Zusatz von Auspuß hin.

Von den bisher erwähnten Verunreinigungen sind diejenigen zu unterscheiden, welche den verdorbenen Zustand der Futtermittel anzeigen. Der Verdorbenheit unterliegen natürlich nicht nur Produkte aus Getreidekörnern, sondern ausnahmslos alle Futtermittel; in allen werden darum unter Umständen schädliche Bakterien, Schimmelpilze und Milben vorkommen können. Der schlechte Lagerungszustand der Fettfuchen jeder Art, namentlich aber der Kleie und der Futtermehle wird häufig durch den muffigen Geruch derselben verraten. Trocken gehaltene Futtermittel sind dem Verschimmeln, den Angriffen der Bakterien und Milben weniger ausgesetzt als feuchte, d. h. solche, die einen Wassergehalt von über 16% aufweisen.

Größere Mengen von Bakterien treten im allgemeinen bei noch höherem Wassergehalt auf, bei zirka 20–25% Wasser und darüber. Da bei diesem Wassergehalt auch die übrigen leichter in die Augen fallenden Zeichen der Verdorbenheit aufzutreten pflegen, begnügte man sich meist damit, die Zahl der

Bakterien durch Ausfaat festzustellen, ihre Eigenschaft als Krankheitserreger nur in besonderen Fällen zu prüfen. Eine solche Prüfung ist für die übliche Futtermittelkontrolle zu umständlich. Geringes Verschimmeln macht sich durch den muffigen Geruch, stärkeres durch Bildung von Klumpen, welche von Pilzfäden zusammengehalten werden, bemerkbar. So beschaffene Futtermittel können schwere Schädigung des Viehes herbeiführen. Im übrigen sind Pilzkeime und Sporen in jedem Futtermittel vorhanden, und es müssen günstige Umstände eintreten, damit sie keimen und dasselbe durchwachsen. Die Vermehrung der Schimmelpilze, eigentliches Verschimmeln, findet erst bei einem Wassergehalt von über 14% statt. Während bei dem Wassergehalt von 12% das Verschimmeln nur selten eintritt, zeigen die Fettkuchen bei 13% hierzu deutliche Neigung. Ähnliche Erfahrungen haben die holländischen Versuchstationen veranlaßt, Fettkuchen, die einen Wassergehalt über 14% aufweisen, zu beanstanden. Für andere Arten von Futtermitteln wurde die Grenze des zulässigen Wassergehaltes nicht aufgestellt. Für Kleie und Mehl nahm man einen solchen von 16% an. In der Tat scheint der Wassergehalt von 15–16% das Verschimmeln dieser zu befördern.

Dieser Wassergehalt ist auch die Bedingung der Vermehrung von Milben. Die Milben gehören zu den milbenartigen Spinnentieren und leben teils als Parasiten lebender Pflanzen, teils nicht parasitisch auf den verschiedensten getrockneten Früchten und Samen, besonders in dem mehligem Überzuge trockener Feigen und Pflaumen sowie im Heu und in Kraftfuttermitteln. Einen bevorzugten Wohnort stellen mehligte Stoffe dar. Die Mehlmilbe oder Zuckermilbe (*Acarus farinae*) ist in ausgewachsenem Zustande ein gegen 1 Millimeter dickes, dem bloßen Auge nur als bewegliches Pünktchen

sichtbares Tierchen. Mit der Lupe betrachtet erscheint der Körper der Milben in Gestalt einer Birne; er ist hinten abgerundet, von fettig glänzendem Aussehen und von weißlicher bis grauer Farbe. Die Tierchen pflanzen sich durch Eier fort, die mit einer dünnen Haut versehen sind; sie häuten sich mehrmals und die abgestreiften Bälge sowie die kleinen Kotklümpchen färben mit der Zeit die Futtermehle dunkler. Haben sich die Milben reichlich vermehrt, wird ihre Gegenwart durch einen widerlich süßen Honiggeruch des betreffenden Futtermittels verraten. Freilich wird derselbe manchmal durch den ausgeprägten Geruch des Futtermittels, z. B. des Raps-, Leim- und Erdnußkuchens, verdeckt. Die ganz jungen Tiere sind kaum größer als die Eier der Milben, und es ist unmöglich, die Futtermehle durch Sieben von diesen Schädlingen, welche die Siebe passieren, zu befreien. Die feineren Siebe halten nur die ausgewachsenen Tiere zurück, so daß dieses Verfahren den Zweck nicht erfüllt. Als wirksames Gegenmittel wird empfohlen, häufiges Lüften und Schaufeln der Futtermehle; unfehlbar wirkt Dörren bei 50° Celsius. Das Reinigen und Ausräumen der Behälter, Anstreichen der Wände und der Holzteile in Scheunen mit Chlorkalk wurde gleichfalls mit gutem Erfolge angewandt. Manchmal bringt schon das Umschaufeln die Milben darum zum Verschwinden, weil die Futtermittel hierbei einen geringen Wasserverlust erleiden.

Es gibt kein Futter- oder Nahrungsmittel, das von Milben verschont bliebe. Im Bohnen- und Erbsenmehl sollen sie sich viel häufiger ansiedeln als in Produkten aus Weizen und Roggen. Auch ganze Körner und Malz werden von ihnen befallen. In ungeheuren Mengen fanden sich Milben im Spelzweizen und in Mehlen aus ihm, die in ländlichen Mühlen zum Selbstgebrauche vermahlen wurden, vor.

In manchen Fällen geht dann der Geruch in einen stinkigen, an alten Käse erinnernden, über.

Von mancher Seite wird geäußert, milbenreiches Futter werde vom Vieh ebenso gern gefressen als ein reines; der Genuß führe keine Nachteile nach sich. Dieser Ansicht ist mit aller Entschiedenheit entgegenzutreten. Einmal sind die Milben Ursache nicht unerheblichen Substanzverlustes der Futtermehle, wodurch die Landwirte, ohne daß sie es merken, schwer geschädigt werden. Im weiteren macht die Gegenwart dieser Tiere samt den von häufigen Häutungen herrührenden Bälgen, den Eiern und Kotballen die Produkte krabbelig, schon an sich ekelhaft und minderwertig. Eine Beeinträchtigung der Verdaulichkeit scheinen die Milben nicht zu bewirken. Die Milbenhäute oder Bälge dringen aber in die Atmungsorgane der Tiere ein und sollen Entzündungen in denselben veranlassen. Der Kot, die toten Milben und die Bälge werden von verschiedenen Pilzen bewohnt, die in die Atmungswege eingeführt gefährliche Erkrankungen verursachen können. Das Vieh ist nicht gleich empfindlich für ein solches Eindringen, es ist aber festgestellt worden, daß Kühe und Pferde nach Genuß milbenhaltigen Futters katarrhalischen Erkrankungen ausgesetzt waren. Kommen die Milben in größeren Mengen vor, so ist der Nachweis sehr leicht. Auf ein Stück glattes Papier wird eine kleine Menge des Futtermehles gestreut und dieses durch Aufdrücken eines Stückes Karton, etwa einer Postkarte, zu einer glatten Fläche geformt. Erscheinen sofort nach dem Glätten auf der Ebene des Futtermehles kleine Häufchen, so sind zahllose Milben vorhanden, und die Annahme einer solchen Ware darf ohne weiteres verweigert werden. Die Unebenheiten rühren davon her, daß die Milben wandern und hierbei Mehlhäufchen aufwerfen. Geglättetes Mehl wird völlig aufgerührt und bröckelig, wenn Milben in

großen Mengen vorhanden, und es erscheinen erst nach ein bis zwei Tagen kleine Häufchen, wenn sie weniger zahlreich sind. Die Spuren der Tätigkeit der Milben lassen sich sehr gut erkennen nach Bedeckung des ge-ebneten Mehles mit einer Glasscheibe. Sind Milben in großer Menge vorhanden, so werden nach allen Seiten verlaufende Gänge unter dem Glase sichtbar. Ähnliche Gänge oder von Milben gebildete Kanäle treten hinter den Glaswänden eines Gefäßes auf, in welchem milbenreiches Material sich befindet. Das Mehl wird an manchen Stellen völlig „marmoriert“ aussehen. Am zuverlässigsten ist folgendes Verfahren des Milbennachweises: Ein Glas mit recht weitem Hals wird mit 10—20 Gramm des zu untersuchenden Materials in der Weise beschickt, daß die Wand von ihm möglichst wenig beschmutzt wird. Nach kurzer Zeit sind Milben mit der Lupe wahrzunehmen, die an den vom Futtermittel unbedeckten Stellen wandern. Die Zahl der wandernden Milben gibt einen gewissen Anhaltspunkt über die vorhandene Menge. Dies ist die empfindlichste Milbenprobe; ihr Vorzug besteht darin, daß sie nicht nur mit mehligem, sondern auch mit größerem Material ausgeführt werden kann. Auch vereinzelte Exemplare der Milben können einem Futtermittel sehr gefährlich werden, denn sie vermehren sich unter günstigen Bedingungen sehr stark. Es ist darum um so mehr zu bedauern, daß geringe Milbenmengen dem Nachweise fast entgehen. Auf jeden Fall sollten Landwirte, welche den Ankauf der Futtermehle besorgen, sich angelegen sein lassen, sie mittelst der einfachen Milbenproben zu prüfen.

### **Gerste, Gerstenfreber und Malzkeime.**

Die vielzeilige und die zweizeilige oder große Gerste sind ihrem Futterwerte nach gleich zu setzen. Die Gerste ist meist weniger vollkörnig als der Roggen



und Weizen; auch in guter Ernte zeigt sie viele Mittelförner. Das unregelmäßig entwickelte Hinterforn ist zusammengefallen, viel kleiner als das Vollen- und Mittelforn und vom vollen Korne durch den kantigzackigen Umriß des Querschnittes wohl zu unterscheiden. Meist wird nur das Mittel- und Hinterforn als Futter benutzt. Je nachdem diese Gerste auf nassem oder trockenem Wege aus der Brau- und Saatgerste abgetrennt wurde, unterscheidet man im Handel „trockene“ und „nasse Futtergerste“. Im übrigen können die für die Verwendbarkeit der Gerste zu Brauzwecken maßgebenden Merkmale für die Futtergerste nicht als Richtschnur dienen. Gut gereifte Frucht hat je nach der Sorte eine weißliche bis strohgelbe Farbe; es kommen auch dunkle Gersten vor. Eine Vorschrift wäre schwer zu fassen, doch muß gleichmäßige Färbung verlangt werden. Grünliche Farbe, ein Zeichen der Notreife, sowie matte und graue sind verdächtig. Zuweilen wird die Gerste geschwefelt; der Nachweis des Schwefelns wird durch Erwärmen oder auf chemischem Wege geführt.

Die Futtergerste hat einen Gehalt von 8—12% Protein und 2—2,8% Fett im Mittel. Die Gerste ist eins der besten Futtermittel für Rindvieh, Schweine und Geflügel. Als Futter kommen auch die Rückstände der Graupenfabrikation und der Brauerei in Betracht: Brauereischlempe, frische und trockene Treber und trockene Malzkeime, weniger die Abfälle der Gerstenbrauerei. Der ab und zu angebotene Druschrückstand, die Gerstenspreu, stellt ein hartes und der steifen Grannen wegen gesundheitsgefährliches Material dar, dessen Nährwert demjenigen der sogenannten Haferkleie gleichkommt. Die von der Fabrikation der Gerstengraupen herrührenden Stoffe, wie Kleie und Mehl, haben eine wechselnde Zusammensetzung. Dies gilt besonders von der Kleie, welche aus den Abfällen beim Sieben gewonnen wird und einen sehr

schwankenden Mehlgehalt besitzt. Das Gerstensuttermehl fällt beim Rollen der Graupen und ist manchmal von ganz vorzüglicher Qualität; häufig enthält es aber viel Kleie. Solche Produkte werden zuweilen mit Reismehl respektive Reisschale, seltener mit Hirseschalen verfälscht.

Viel wichtiger sind die Gerstensuttermittel aus dem Brauereibetrieb. Die halbflüssigen Gerstenschlempen werden von den Landwirten, wo Gelegenheit hierzu sich bietet, direkt in Fässern abgeholt und, da sie leicht säuern, rasch verfüttert. Biertreber haben sich seit bald 30 Jahren als Futtermittel bewährt; die frischen Treber haben einen mittleren Gehalt von zirka 6% Protein und 2% Fett. Ihre Verwendung ist in ein neues Stadium getreten, als man anfang, das feuchte Material zu trocknen und auf größere Entfernungen zu verwenden, was anfangs der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts geschah.

Die trockenen Biertreber besitzen einen Gehalt von 19—21% Protein und 5,8—9% Fett, und es wird in ihnen ein Gehalt von 20% Protein und 6% Fett garantiert. Während nach der Einführung der Trocknung die Ware als nicht gut haltbar sich erwies, gab sie später zu keinen Klagen Anlaß. Es wird im Gegenteil die Reinheit und gleichmäßige Beschaffenheit der Trockentreber gerühmt. Die Kasseler Trebertrocknungsgesellschaft, die in Europa fast ein Monopol besitzt, hält die Preise sehr hoch. Auch unter der Spekulation mit Inlandstrebern hat der Landwirt zu leiden. Die angebotenen amerikanischen Trockentreber aber sind wegen der hohen Transportspesen und der unsinnigen Spekulation, die mit ihnen in Newyork getrieben wird, eine ganz und gar unsichere Ware. Nach dem „Saaten-, Dünger- und Futtermarkt“ wurden im Jahre 1900 rund eine halbe Million Zentner meist überseeische Trockentreber über

Bremen und Hamburg nach Deutschland eingeführt. Die Preise richten sich vorzugsweise nach der Helligkeit der Ware, die helle deutsche, holländische und amerikanische wird am höchsten geschätzt. Dunklere Treber werden wenig gesucht. Auch die Malzkeime sind ein sehr reines, leicht verdauliches Produkt. Wegen der großen Aufsaugungsfähigkeit der Malzkeime für Flüssigkeiten werden sie häufig zur Darstellung von Melassefuttermittelmischungen gebraucht. Sie besitzen einen mittleren Gehalt von 23% an Rohprotein und von zirka 2% an Fett; zirka ein Viertel des Rohproteins gehört jedoch nicht eiweißartigen Substanzen an.

Der hohe Kaligehalt der Malzkeime gab zu Bedenken Veranlassung. Sie enthalten 2% Kali in lufttrockener Substanz, was gerade im Hinblick auf ihre Benutzung zu Melassemischungen von Bedeutung ist. Die Melasse führt nämlich gleichfalls viel Kali (bis 7%, im Mittel zirka 6%), so daß in solchen Gemischen der Kaligehalt leicht 4% betragen kann. Die ganze Frage der angeblichen Schädlichkeit des Kaligehaltes bedarf jedoch noch der Aufklärung.

### Der Hafer und die Haferprodukte.

Der Hafer wird in Form ganzer Körner, als Schrot und Mehl zu Fütterungszwecken benutzt. Beim Einkauf ist zunächst die Farbe der Spelzen zu prüfen. Sie ist in reifer Ware weißgelblich bis schwärzlich und besitzt den natürlichen Glanz. Hafer matter Farbe, die bei schwarzen Hafersorten aschgrau und fleckig ist, ist verdächtig. Wie bei der Gerste, ist grünliche und matte Farbe ein Zeichen der Unreife, wobei zu beachten ist, daß wie durch Nezen den Spelzen eine dunklere Färbung, so andererseits durch Schwefeln des mattfarbigen Hafers ihnen Glanz verliehen wird. Das Bleichen mit Hilfe des Schwefels

soll notreife Ware reif, dunkle Ware hell erscheinen lassen.

Die Vorliebe für weiße Hafersorten ist nicht ganz berechtigt, denn die schwarzen sind meist vollkörnig und mehltreich. Der Durchschnitt des vollen Kornes besitzt auf der Rücken- und der Bauchseite nahezu gleichmäßige Wölbung, während das Mittelkorn auf der Bauchseite abgeplattet ist und im Schmachtkorn infolge der Erweiterung der Furche der Querschnitt eine fast nierenförmige Figur erhält. Das Hinterkorn ist eine schlecht ausgebildete verkümmerte Frucht. Diesen Merkmalen der Güte des Hafers entspricht die Verteilung der einzelnen Körner im Ährchen, denn die meisten Hafersorten besitzen zwei, einige drei Körner im Ährchen. Nur in dem als Saatgut und für die Graupen-, Grieß- und Mehlfabrikation verkauften Hafer findet sich eine größere Menge von Vollkörnern, als sie in der Ernte vorkommt, weil für solche Zwecke durch Windfegen die oberen verkümmerten Körner entfernt werden. Unter den bespelzten Getreidearten besitzen die Haferfrüchte die größte Menge von Spelzen, nämlich 20—48 % des Gesamtgewichtes des Hafers. Der Spelzenanteil, der durch Ablösen sehr leicht festzustellen und aus dem Hektolitergewichte zu erkennen ist, gibt einen guten Anhaltspunkt zur Beurteilung des Wertes eines Futterhafers. Für gewöhnliche Zwecke genügt eine ungefähre Schätzung. Der Unterschied im Spelzengehalte ist zum Teil der Sorteneigentümlichkeit zuzuschreiben, und es sind Futterhafer mit dünnchaligen Spelzen vorzuziehen. Da jedoch solche durch sorgfältige Züchtung erlangte Sorten nicht selten zurückgeschlagen, so muß bei öfterem Bezuge der gleichen Ware der Spelzengehalt ermittelt werden. Die Spelzen werden für sich, meist aber in Mischungen mit guter Ware, so mit Haferschrot oder Hafer, verkauft, ihnen sowie dem Roggen- und Weizenschrot, verschiedenen

Kleien und dem Treber auch in betrügerischer Absicht zugesetzt.

Mehr als irgendeine andere Getreideart befällt den Hafer der Staub- oder Flugbrand und der Rost. Andere Pilze sind weniger häufig an ihm anzutreffen, während die genannten eine Verkümmernng des Kornes und des Strohes nach sich ziehen. Der von Pilzen behaftete Hafer ist minderwertig und der Gesundheit nicht zuträglich. Von Unkräutern sind die bei den übrigen Getreiden erwähnten zu beachten, besonders der Taumellolch, der leicht übersehen werden kann. Schon auf dem Acker wird der Hafer von der Fritsfliege und der Haferfliege befallen; ihre Maden höhlen die Körner aus. Auf dem Lager ist der Hafer weniger als andere Getreidearten dem Angriffe der Insekten ausgesetzt. Dagegen verschimmelt der Hafer, besonders sein Stroh, ziemlich leicht. Obgleich das Stroh des Hafers als das beste Sommergetreidestroh angesehen wird, das für sich, mit Heu gehäckselt oder mit einem Kraftfutter gemischt, ein gutes Futter gibt, so ist hierbei nicht aus dem Auge zu lassen, daß dumpfiges, von Pilzen befallenes Stroh nur gedämpft und auch dann nur mit Vorsicht verfüttert werden darf.

Wie der Roggen und Mais, wird auch der Hafer als Grünfutter verwendet; er eignet sich dazu am besten, solange die Körner milchig sind. Vermengt mit Wicken, Bohnen, solange diese noch junge weiche Hülsen haben, ergibt er, mit Raufutter gemischt, ein ausgezeichnetes Futter. Der Hafer steht auch sonst im Rufe, das beste Kraftfutter zu sein; er ist dem Jungvieh besonders zuträglich.

Die sonstigen Haferprodukte sind: Spreu, Haferflaum, Schrot, Kleie, Mehl und Flocken des Hafers. Der Gehalt dieser Stoffe ist sehr verschieden. Nach Analysen der landwirtschaftlichen Versuchsstation in

Zürich vom Jahre 1892/97 besitzen die Haferprodukte folgenden mittleren Gehalt:

Hafer Spreu . .	1,4 %	Protein	und	0,5 %	Fett,
Haferkrüsch . .	4,6	"	"	2,8	" "
Haferflaum . .	5,7	"	"	3,9	" "
Hafermehl . .	13,6	"	"	9,9	" "

Hafer spreu besteht aus Spelzen, die häufig mit Staub, erdigen Beimengungen und verschimmelten Bestandteilen durchsetzt sind. Als Futter ist sie ziemlich wertlos, da sie gar kein Mehl enthält. Sie wird manchmal unter dem Namen Mischelspreu und Haferflaum verkauft und etwa dem Hafer schrot zugesetzt. Auch die sogenannte Haferkleie ist meist nichts anderes als Spreu, die in ihrem Nährwert nicht einmal an das Haferstroh heranreicht. Sehr häufiger Handelsartikel ist der Hafer schrot. In jedem Falle sollte die Untersuchung zeigen, ob diesem nicht Spreu zugesetzt und Mehl entzogen wurde, da für die Beurteilung aller Produkte des Haferkornes die Menge des in ihnen vorhandenen mehlführenden Anteils maßgebend ist. Aus diesem Grunde ist neben Hafer schrot das gehaltreiche Hafermehl als das beste Futtermittel des Hafers zu betrachten. Die Hafermehle guter Qualität haben einen begründeten Ruf als Futtermittel für Jungvieh. Leider gelangen nur wenige Proben von Haferprodukten zur Untersuchung. Die harmloseste Fälschung besteht darin, daß statt Hafer schrot Spreu mit wenig Mehl gegeben wird. Oft wird zum hohen Preise des echten Haferfutters ein minderwertiges Reisfuttermittel geliefert.

### Mais und Maisprodukte.

Gleich dem Roggen und Hafer wird auch der Mais, grün, als Korn bzw. als Abfall der Kornverarbeitung verfüttert. Der Wassergehalt der ge-

geschnittenen Pflanze ist 80 % und darüber; sie wird des hohen Zuckergehalts wegen vom Vieh gerne gefressen. Es werden meist die großen Körner des Pferdezahnmals und des gemeinen Mais, nur selten die feinkörnigen Sorten und fast gar nicht die runzeligen des Zuckermals verfüttert. Besonders beliebt ist der La Plata-Mais. Von trockenem Korn wird verlangt, daß es nicht über 10 % Wasser enthalte, und wenn die Bestimmung des Wassergehaltes der übrigen Getreidekörner für ihre Bewertung wichtig ist, ist sie für die Schätzung des Mais unumgänglich nötig, da „diesjährige Ernte“ häufig einen höheren Wassergehalt besitzt als „vorjährige“. Sehr wichtig für die Beurteilung ist die Menge der während der Reife aufgeplatteten und, bei der manchmal nicht sorgfältig genug vorgenommenen Trennung der Körner vom Kolben, gebrochenen Körner. Solche Körner, manchmal  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$  der Sendung, ziehen leicht Wasser an und verschimmeln schnell; auch siedeln sich in ihnen Milben und Insekten an. Proben, die gegen 15 % Wasser enthalten, verschimmeln rasch, auch wenn sie keine zerbrochenen Körner aufweisen. Es wird nicht selten Mais angeboten, der 80 % und mehr verschimmelte und vom Kornkäfer befallene Körner besitzt. Der Keim wird sehr leicht schimmelig; in mancher Ware ist nur dieser von Pilzen befallen und sieht dann grau bis grünlich und schwarz aus. Der Mais leidet auch durch Erhitzung auf dem Transporte zur See; man bemerkt an ihm spinnwebig miteinander verbundene, zu Klumpen geballte Körner, die durch Pilzfäden zusammengehalten werden. Havariertes, nachträglich getrockneter Mais schmeckt deutlich salzig. Jedes Jahr gelangen große Posten davon in den Handel; er wird zu jedem Preise losgeschlagen. Wird ihm zudem durch Schrotten 60 % Mehl entzogen, so kann er billig offeriert werden. Man findet den Mais nur wenig mit fremden Stoffen

verunreinigt. Im grünen Mais kommt als Unkraut besonders der Hederich und der Ackersenf vor, doch sind beide unschädlich. Die Körner sind zuweilen durch den die oberen Teile der Pflanze befallenden Maisbrand verunreinigt, dessen Gegenwart daran zu erkennen ist, daß beim Hineingreifen die Hand staubig wird. Übergießt man solchen Mais mit Wasser, so schwimmen die Brandsporen als feine Staubmasse auf dem Wasser; wenn größere Mengen vorhanden sind, bilden sie eine schwärzlich-braune Haut auf ihm. Da auch die Kolben gemischt mit anderem Material dargereicht werden, so sind alle oberirdischen Teile dieser Pflanze als Futter verwendbar. In den Mais erzeugenden Ländern werden noch mit Körnern besetzte Kolben zu Schrot gequetscht in den Handel unter dem Namen Körnerkolbenschrot gebracht und mit gutem Erfolge versütert.

Die gebräuchlichsten Maisfuttermittel sind neben dem Maischrot und Grieß die Maiskuchen. Beiden pflegen zuweilen Schalenteile beigemischt zu werden. In Säcken gelagerter Schrot zieht Wasser an und gerät leicht in Gärung, wird dumpfig und schimmelig. Es empfiehlt sich darum, ihn mit Stroh- und Heuhäcksel zu mischen, das Ganze locker aufzuschütten und von Zeit zu Zeit tüchtig umzuschaukeln. Die Lagerung des unvermischten Schrotes in Säcken ist unzweckmäßig. Die Rückstände, welche die Maismüllerei und ähnliche Betriebe auf den Markt werfen, sind einander sehr ähnlich, da in ihnen überall die Schalen und die Keime vor der weiteren Verarbeitung entfernt werden. Es resultieren hierbei die ganz wertlosen, grob bis sehr fein gemahlten „Kleien“, die nur aus Schalen (Maiskrüsch) bestehen, das schlechteste aller Maisfutter, daneben Grieße und Maiskeime oder Kuchen aus solchen. Die beträchtlich dicke, zähe Maischale steht der Reisschale im Nährwerte nahe und wird ähnlich wie diese sowohl



anderen Maisabfällen als Kleien der Zerealien in betrügerischer Absicht zugesetzt, auch für sich unter verschiedenen Namen, wie Maisfutter, Maiskraftfutter oder Maiskrüsch, in den Handel gebracht.

Das beste solcher Produkte ist das schalenfreie Maisgrieß, dessen Aufbewahrung des leichten Verschimmeln wegen die gleiche Sorgfalt erfordert, wie die des Maischrot. Zuweilen wird fast reine gemahlene Maischale als Grieß verkauft.

Die Maischlempe, die der Gerste- und Kartoffelschlempe ähnlich ist, hat nur lokale Bedeutung. Der Maiskeimkuchen, der einen Gehalt von zirka 10—12% Protein und 9% Fett besitzt, wird gleichfalls wenig benutzt. Dagegen werden, meist aus Amerika, wertvolle Rückstände der Maisstärke- und der Maiskleberdarstellung eingeführt: der Maiskuchen und der Maiskleber. Beide werden in tadelloser Qualität verkauft, die ersteren als Grieß oder in Kuchenform. Sie sind um so wertvoller, je mehr Keime und Kleberbestandteile sie besitzen. Die ersten eingeführten Produkte zeichneten sich durch den hohen Gehalt von 22% Protein und 10% Fett aus. Die gegenwärtig in den Handel kommende Ware weist einen schwankenden, meist niedrigeren Gehalt auf, der zwischen 9 und 18% im Protein- und 6—9% im Fettgehalte liegt.

### Die Reissfuttermittel und die Reisschale.

Die Frucht des Reis ist, ähnlich derjenigen der Gerste, von zwei hellgelben bis rötlichen Spelzen fest umschlossen, mit ihnen nicht verwachsen. Beide Spelzen sind hart, stark verholzt und verkieselt. Sie besitzen quer zur Längenausdehnung verlaufende, mit der Lupe leicht wahrnehmbare Rippen, deren Gegenwart auch durch Kratzen der Spelzen mit dem Fingernagel festzustellen ist. Man fühlt hierbei ganz deut-

lich, daß sie feine Rinnen und Erhebungen besitzen und nicht glatt sind wie die Spelzen der Gerste und sonstiger Zerealien. Die Bruchstücke der Reisspelzen sind im Umriß nicht unregelmäßig, sondern eckig, vielfach rechteckig und zackig. Bei ihrer großen Festigkeit und Elastizität springen sie, wenn sie zwischen den Fingern vorsichtig gebogen werden, mit federnder Bewegung weit ab. An diesem Merkmale sowie daran, daß sie zwischen den Fingern gedrückt und beim Rauen mit den Zähnen sich als sehr hart anfühlen, ist ihre Gegenwart auch im Gemische mit anderen Stoffen zu erweisen.

In den Spelzen ruht die kantige Frucht des Reis, welche von den Früchten der Zerealien durch den Mangel einer Furche sich unterscheidet. Die Spelzen, sowie die eigentliche Samenschale, die ein dünnes Häutchen darstellt und der Keim werden durch maschinelle Eingriffe entfernt. Die durch Brechen, Schälen, Polieren und Spizen abfallenden Spelzen, die sogenannte Silberhaut (Samenschale), die Keime und Bruchstücke des Kornes werden als Futtermittel von sehr verschiedener Güte, für sich und in Mischung verwertet. Der Reis besteht zu 79% aus Frucht (Korn) und 21% Spelzen. Der geschälte Reis ist ausgezeichnet durch hohen Stärke- und mäßigen Eiweiß- und Fettgehalt, nämlich 10 bis 13% Protein und 10—14% Fett. Der Keim enthält zirka 15% Protein und 25% Fett, während das „Silberhäutchen“, d. h. die eigentliche Samenschale, aus inhaltsarmen Zellen besteht, deren Nährwert kaum in Betracht fällt. Die Spelzen, gewöhnlich Reisschalen genannt, weisen einen Gehalt von 40% an Rohfaser nebst 14,35% an Aschenbestandteilen auf, in den letzteren 93% Kieselsäure; sie sind ein gänzlich unnützer und schädlicher Ballast in Futtermitteln. Das geschälte Reiskorn und sein Keim bilden also die einzig brauchbaren Teile eines Reis-

futtermittels, und es mag noch hingehen, wenn ihm das Silberhäutchen beigemischt ist. Nur die allerbesten Sorten sind aus dem Korn und dem Keim hergestellt; die Angaben über den mittleren Gehalt an Protein und Fett geben schon aus dem Grunde keine Handhabe zur Beurteilung eines Reisfutters, weil sogar die Sorten gleicher Marken ungleich ausfallen, verschieden große Mengen von Schalen und Schmutz enthalten. Die großen Reisschälereien bringen mindestens fünf, nicht selten aber zehn und mehr Sorten „Reisfuttermehle“ in den Handel. So notieren zwei große Hamburger Firmen die Mehle „prima hiesiges Reisfuttermehl“ und „gutes deutsches Fabrikat“ mit einem Gehalte von 12% respektive 14% Protein und 12% respektive 14% Fett zu 12—14 Mk. Ein anderes Haus führt Abfälle zweierlei Art: Die prima doppeltgesiebten, hochprozentigen Marken G. und D. Lüders mit dem garantierten Gehalte von je 12% Fett und 12% Protein zu 8,60 Mk. und „Rangoonabfälle“ ungestiebt mit gleicher Garantie „Originalpackung, Zusammenballungen nicht präjudiziert, tel quel“ ohne Preisangabe. Dieses Haus verkauft aber außerdem zehn weitere Sorten von Reisabfällen „ohne Gehaltsgarantie“; es empfiehlt aber nur zwei Sorten seines Verzeichnisses, während es von dem Rangoon-Reisfuttermehl sagt, es könne dasselbe nicht empfehlen, „weil es dem Vieh nicht zuträglich ist, in der Regel sehr unegal ausfällt und auf der langen Seereise klumpig geworden ist“. Tatsächlich bestehen die geringeren Mehlsorten ausschließlich oder zur Hälfte aus Reispelzen, um von ihren übrigen, von den Händlern selbst zugestandenen schlechten Eigenschaften zu schweigen. Die Reisschälereien bieten zuweilen Futtermittelhändlern und Müllern in Musterkollektionen vier bis sechs Sorten von Schalen mit geringen Mengen Mehl gemischt unter genauen Angaben, welche

Sorte sich am besten eignet zur Mischung mit verschiedenen Kleien und sonstigen Futtermitteln. Einige Schalenmarken dieser Sammlung sind so fein gemahlen, daß nur die mikroskopische Untersuchung der grauen, vollkommen pulverigen Substanz darüber Aufschluß gibt, daß die Ware im wesentlichen aus Reisspelzen besteht. Es sind hauptsächlich die Kleien und Futtermehle, welche mit zerkleinerten, auch gemahlenden Reisspelzen verfälscht werden; es gibt aber kaum ein Futtermittel, in welchem Reisspelzen nicht gefunden worden wären. Melassefuttermittel, Köllns Kraftfutter und ähnliche Spezialitäten, Preßfutter, Hafermehle, Maisfutterarten und Leinfuchsen, seltener Sesam- und Erdnußfuchsen werden mit Reisspelzen gemischt. Es vermag nichts so sehr den unbefriedigenden Stand der Futtermittelkontrolle zu kennzeichnen als die Tatsache, daß seit mehr als 30 Jahren die Reisschalen die Stellung eines universellen Fälschungsmittels behaupten konnten.

Im allgemeinen werden gegenwärtig weit weniger Reissfuttermittel verwendet als früher; indes scheint fast, als ob sie in Mischungen unter anderen Bezeichnungen in um so größeren Mengen verkauft würden.

Neben Sorten von fast rein weißer Farbe, die frei von Schalen sind und einen Gehalt von 11 bis 14% Protein und 11—15% Fett besitzen, kommen minderwertige graue bis schmutziggelbe, bis zu solchen in den Handel, welche Gehalte von nur 7% respektive 5% aufweisen. Es wurden nicht selten in Versuchstationen Proben mit 70 bis über 80% Reisschalen, ferner solche mit 8—20% Marmor untersucht. Beim Ankaufe der Reissfuttermittel ist die größte Vorsicht am Platze.