

E i n l e i t u n g.

Von den Feldfrüchten, insofern dieselben zur Mehlbereitung dienen.

1. Mit der Benennung Feldfrüchte verbinden wir gewöhnlich einen zu ausgedehnten Begriff, als daß wir denselben in diesem kurzen Abriß zum Gegenstande einer ausführlichen Darstellung machen könnten, was überdies auch leicht als überflüssig erscheinen dürfte, da für unsere Zwecke die Kenntniß bloß derjenigen Feldfrüchte und Getreidearten erforderlich ist, welche mehltreiche, dem Menschen zur Speise dienende und der Brotjähmung fähige Samen tragen. Nur dieser Theil des Pflanzenreichs nimmt in der angegebenen Beziehung unser Interesse in Anspruch, und daher handeln wir hier nur von denjenigen vegetabilischen Erzeugnissen, welche durch ihre Früchte das zur Mehlbereitung nöthige Material liefern. Betrachtet man diese Früchte in ihrem natürlichen Zustande, so lassen sie sich hinsichtlich ihrer Form in folgende drei Klassen eintheilen:

- 1) in Aehren, Kespeln und Kolbensamen,
- 2) in Hülsenfrüchte, und
- 3) in Kolbenfrüchte.

Der Anbau, die Erndte, das Reinigen und Sortiren dieser Früchte sind Gegenstände der Landwirthschaft; der Techniker

nimmt diese Erzeugnisse erst dann als Stoff auf, wenn sie, in Folge künstlicher Vorarbeiten, als Handelsartikel erscheinen, indem sie nur dann erst zur technischen Verarbeitung geeignet sind. Dies ist jedoch nach den einzelnen Zwecken, zu welchen die Früchte verwendet werden sollen, und nach der individuellen Beschaffenheit derselben verschieden, wie wir es weiterhin näher kennen lernen werden.

Der Weizen.

2. Man theilt den Weizen in zwei Klassen: in Winter- und Sommerweizen. Was die Cultur dieser Feldfrucht anbelangt, so wird darauf fast überall großer Fleiß verwandt, wenn gleich nicht mit demselben Erfolge, denn gewisse Ländereien eignen sich mehr als andere zu diesem Zweige der Landwirthschaft, indem, wie schon der Augenschein in unserem Vaterlande zeigt, in einigen Provinzen der Weizen weit feiner, dünnschäliger und mehthaltiger wird; andere Provinzen dagegen erzeugen einen Weizen, der wegen seiner ausgezeichneten Körnergröße und Mehthaltigkeit im Handel sehr gesucht wird. Allein Klima und Boden haben einen großen Einfluß auf die Farbe und Körnergröße. Der beste Weizen ist der, welcher vom Dunkelgelben in's Bläßgelbe übergeht.

Der Weizen wird besonders zu Koch-, Mund- und Semmelmehl, sowie auch zu Gries vermahlen. Das Gewicht des Berliner Scheffels von diesem Getreide beträgt 85 Pfund, bei besonders guter Qualität 87 Pfund und nicht selten noch mehr.

Preußen versandte früher sehr viel Weizen und Mehl, welches in großen Quantitäten über See geführt wurde; gegenwärtig sind indessen die großen Kornmärkte unseres Vaterlandes wegen des hohen Zolls nicht mehr so stark besucht, als dies sonst der Fall war. Bei dem jetzigen großen Umfange Preußens kann man weder den eigentlichen Bedarf, noch die Ausfuhr numerisch bestimmen. Wird auch von manchen Ortschaften über die In- und Ausfuhr Buch geführt, so weichen doch diese Notizen zu sehr von einander ab, als daß sich ein bestimmtes Maß in dieser Beziehung angeben ließe.

Der Weizen wird nicht bloß zu Mehl und Gries ange-

wendet, sondern man bereitet auch Stärke, Weißbier, Branntwein und Essig daraus. Der Winterweizen soll sich zur Brotbereitung mehr eignen als der Sommerweizen, dieser aber mit größerem Nutzen als jener zur Fabrication der Spirituosen verwendet werden. Außer dem gemeinen Weizen giebt es noch mehrere Arten und Abarten desselben, die sich auf 24 Species belaufen sollen. Diese Abarten des Weizen wachsen aber nicht alle in Preußen, sondern der größte Theil derselben ist im Auslande heimisch, wie Dinkel, Spelten, Spelz oder Speltweizen, welcher sehr schöne dreieckige Körner hat und wie der gemeine Weizen in mehrere Abarten zerfällt. Wenn auch das Mehl dem aus gemeinem Weizen gewonnenen Mehle an Schönheit, Feinheit und Weiße nicht allein gleichkommt, sondern es sogar übertrifft, so wird die Frucht doch sehr wenig oder gar nicht in Preußen gebaut und ist sogar an manchen Orten unseres Vaterlandes gänzlich unbekannt. Ebenso fehlt es auch an Mühlen, die so eingerichtet sind, daß sie die angewachsene Hülse von den Körnern abschälen. In Frankreich und Schwaben ist diese Frucht besonders zu Hause.

Der Roggen.

3. Der Roggen ist eigentlich nach dem Weizen die Hauptfrucht; er wird deshalb auch wohl vorzugsweise das Korn genannt. Gewöhnlich verwendet man den Roggen zum Brotmehl und zum Branntweinbrennen. Die Körner des Roggens sind weit kleiner als die des Weizens, auch ist das Gewicht geringer, da dasselbe bei dem Berliner Scheffel nur ungefähr 80 Pfd. beträgt. Auch bei dieser Getreide-Art hängt Alles von Klima, Boden und Cultur ab; nicht jeder Boden, nicht jedes Klima ist dem Bau des Roggens günstig; dies ist rücksichtlich der Mehlqualität, welche man erzielen will, wohl zu beachten. Gewöhnlich ist die Sommerfrucht kleiner und das Stroh derselben kürzer, als dies bei der Winterfrucht zu sein pflegt. Aus diesem Grunde ist der Sommerroggen auch an Werth geringer als jener; den deutschen Roggen hält man für den besten und auch für den mehltreichsten. Außer dem gemeinen Roggen hat man noch das Johanniskorn, welches auch ungarischer Roggen genannt wird,

obgleich Norwegen das eigentliche Vaterland dieser Getreideart ist.

Der Bau des Roggens wird in Preußen, sowie in den angrenzenden Ländern in großem Umfange betrieben, so daß die Cultur dieser Feldfrucht hier mehr gepflegt wird, als dies rücksichtlich des Weizens der Fall ist. Unser Vaterland hat daher nicht nur keinen Mangel an dieser Getreideart, sondern versendet davon sogar noch an das Ausland, wenn nicht Mißwachs oder andere störende Umstände die Ausfuhr verhindern.

Außer den oben angeführten Roggen hat man noch ein Gemengsel, welches man Halbfrucht oder Halbgetreide zu nennen pflegt. Es besteht aus Weizen und Roggen, welche beide Getreidearten gewöhnlich gemischt angebaut werden und demnach auch nach Verhältniß der Gemengtheile an Qualität unterschieden sind und in verschiedenen Preisen stehen.

Die Gerste.

4. Die Gerste verbraucht man vorzugsweise zu Bier und Graupen, weniger häufig macht man Grütze aus dieser Feldfrucht, und nur im Nothfall dient sie zur Brotbereitung. Was die Gestalt der Frucht anbetrißt, so sind die einzelnen Körner länglich gefurcht, hauschig, eckig und an beiden Enden zugespitzt. Die Qualität der Gerste (von welcher es ebenfalls mehrere Arten giebt, als: Sommer- und Winter-Gerste, auch Früh- und Spät-Gerste genannt, ferner große und kleine Gerste) wird nach der Schönheit und dem Glanz der Farbe, welche die Körner haben, sowie nach der Beschaffenheit der Hülse beurtheilt, indem man in dem letzteren Falle eine dünne Hülse als Zeichen einer guten Frucht ansieht. In Preußen wird sehr viel Gerste gebaut; es wiegt ein Berliner Scheffel dieses Getreides ungefähr 69 bis 70 Pfund.

Man hat auch noch eine andere Art Gerste, die man die zweizeilige, große, nackte, oder große Himmels-Gerste, auch den ägyptischen Weizen nennt. Die Körner dieser Gerste geben zwar ein schönes Mehl, sie werden indessen nur sehr selten zu diesem Zwecke verwandt, indem man sich ihrer vorzugsweise als Kaffe-Surrogat bedient.

Der Hafer.

5. Den Hafer gebraucht man gewöhnlich nur zur Grütze, zum Weißbier, zur Fütterung, und in den Gebirgsgegenden im Nothfall zu Brot. Diese Frucht wächst in Kespen und ist auch durch die äußere Gestalt der Körner von dem andern Getreide leicht zu unterscheiden. Es sind auch hier mehrere Arten und Abarten; so ist der gelbe, weiße und schwarze Hafer der gewöhnlichste. Die Güte des Hafers wird, außer der Größe und dem Mehlgehalt der einzelnen Körner, nach der glänzenden Farbe, ganz besonders aber nach dem Gewichte beurtheilt, wobei man in Beziehung auf das zuletzt angegebene Kennzeichen als Norm 53 Pfund für den Berliner Scheffel annimmt. In Preußen wird der Hafer sehr stark gebaut, und besonders da, wo viele Pferdezucht betrieben wird.

Der Reis.

6. Der Reis ist eine der schönsten Getreide-Arten, welche aber nur in warmen Ländern gedeiht. Die Gestalt des Korns ist länglich, an beiden Enden stumpf und zusammengedrückt, und trägt auf beiden Seiten mit zwei Linien bezeichnete Samenkörner, welche in besonderen Stampfwerken von ihrer Hülse befreit werden. Man unterscheidet allgemein den Wasserreis und den Bergreis; jedoch nur der erstere, von welchem es wieder mehrere Sorten, als weißen, braunen u. s. w. Reis giebt, liefert den eigentlichen Handelsartikel. In Preußen wird der Reis gar nicht gebaut, wohl aber in dem österreichischen Staate, auf venetianischem Gebiete, in Mailand, Mantua, Verona, Vicenza u. s. w. Er dient, wie bekannt, größtentheils zur Nahrung; er wird aber auch zu Branntwein, zu Mehl, zu Brot und zu Mehlspeisen, oft sogar zu Chocolate und zu weißer Schminke gebraucht.

Der Mais.

7. Diese Frucht, auch unter den Namen Mais, türkischer Weizen, Kukuruz bekannt, ist eine Kolbenfrucht und hat eine Menge erbsengroße, halbrunde, oben und unten flach gedrückte,

an den Seiten abgestumpfte Samenkörner von gelber, weißlicher, rother, blauer oder bunter Farbe. Wegen des Gewächses steht der Mais zwischen dem Weizen und Roggen. Er ist sehr mehlig und darum eine der nützlichsten Getreide-Gattungen. Auch die übrigen Theile der Pflanze lassen sich zu mannigfaltigen Zwecken in der Wirthschaft verwenden; so benützt man z. B. die Deckblätter der Kolben zum Ausstopfen von Betten, die Stengel zu Zucker ic. Das Vaterland des Mais ist Amerika, angebaut wird er fast in allen südlichen Ländern Europa's, wie in den wärmeren Theilen Oesterreichs, im lombardisch-venetianischen Gebiete, im südlichen Tyrol, Illyrien, Steiermark, Ungarn und Slavonien. In dem südlichen Theil von Oesterreich wird der Mais vermahlen und macht dort die Hauptnahrung der Bewohner aus. In den übrigen Provinzen dieses Staates wird er jedoch nur zur Viehmast und zum Bierbrauen verwendet. Zu diesem Behufe wird er gemalzt und geschrotet; mit einigem Zusatz von wildem Hopfen soll er ein schwachhaftes Bier liefern, welches zumal bei Kirchweihfesten von den dortigen Bewohnern gern getrunken wird.

Der Buchweizen.

8. Der Buchweizen, auch Haidekorn genannt, wird mit großem Nutzen besonders in den Gegenden angebaut, wo viel Bienenzucht betrieben wird, weil die Blüthe dieser Getreide-Art Nahrungsstoff für die Bienen hat. Aus diesem Grunde pflegt man auch zur Blüthezeit die Bienen aus weiter Entfernung in die Nähe der Buchweizen-Felder zu bringen. — Obgleich der Buchweizen gutes Mehl, Gries und Grütze giebt, so wird ihm doch keine besondere Aufmerksamkeit erwiesen. Er gedeiht besonders da, wo viel Sand ist; der meiste wird unstreitig in Galizien, Siebenbürgen, Steiermark, Illyrien, Polen und im Hannöverschen gebaut.

Die Hirse.

9. Die Hirse ist eine kleinförnige Frucht, die man in zwei Abarten theilt: die respensförmige oder gemeine Hirse, und die italienische Kolbenhirse. Sie dient in der Haushaltung vorzüg-

lich zu Grütze; auch zu Pferdefutter wird sie sehr häufig gebraucht. Wenn sie zu Grütze verwendet werden soll, muß sie erst von der Hülse befreit werden, wozu man an den meisten Orten Stampfen gebraucht. In Polen hat man hierzu Mühlen angelegt, die nach Art der gewöhnlichen Mahlmühlen eingerichtet sind, nur mit dem Unterschied, daß bei den Hirsemühlen der Bodenstein von Lehm ist und von Zeit zu Zeit angefeuchtet werden muß. Man giebt jedoch der gestampften Hirse den Vorzug vor der gemahlten, da jene besser quellen soll.

Die Erbse.

10. Die Erbse, eine eben so bekannte als nützliche Frucht, trägt Samenförner, die in zweiflappigen Schalen oder Schoten eingeschlossen sind. Es giebt von dieser Frucht mehrere Arten, die graue und die gelbe Erbse u. s. w. Der Erbsenbau wird ebenfalls in allen Staaten sehr betrieben, weil diese Frucht ein Hauptnahrungsmittel ist.

Die Linse.

11. Die Linse ist eine runde, platt gedrückte Frucht von hellbrauner Farbe, und wird gemahlen und ungemahlen in der Haushaltung gebraucht. Sie steht mit den Erbsen in gleichem Preise, bisweilen auch höher.

Die Bohne.

12. Es giebt große und kleine, lange, kurze und rundliche Bohnen, die etwas mehr oder weniger flach gedrückt und verschieden an Farbe und Güte sind. Sie werden grün und reif zur Nahrung gebraucht, häufig auch zu Mehl gemahlen. Das abgezogene Wasser wird oft von den Damen als Schönheitsmittel benutzt.

Die kleine Pferde- oder Saubohne.

13. Diese Bohne hat eben so wie die kleine Kaffeebohne einen rundlichen Samen und wird auch nicht selten als Kaffee-Surrogat benutzt. Im Handel sind diese Bohnen besser als die Cicern, eine erbsenähnliche Frucht, die, auch Kaffeerbse genannt,

zum Kochen indessen nicht geeignet ist, da sie sich nicht weich kocht. Die Cicern werden daher auch nicht häufig angebaut, sondern größtentheils nur zur Viehfütterung benutzt, zu welchem Behufe man sie auf der gewöhnlichen Mahlmühle zu schrotten pflegt.

Die Platterbse.

14. Die Platterbse dient in vielen Gegenden zur Brotbereitung; sie wird in diesem Falle wie das gewöhnliche Getreide zu Mehl vermahlen und erhält eine, wenn auch nur geringe Quantität Roggenmehl als Beimischung. Das auf diese Weise bereitete Brot soll jedoch der menschlichen Gesundheit nicht zuträglich sein, sondern namentlich, wenn es häufig genossen wird, Schwäche, Lähmung u. dgl. m. in den unteren Extremitäten erzeugen.

Vorläufige Bemerkungen über die verschiedenen Arten der Mühlen.

15. Um die oben angeführten Früchte für die Haushaltung brauchbar zu machen, werden verschiedene Vorrichtungen erfordert, welche man mit einem allgemeinen Ausdruck Mühlen nennt. Diese Mühlen sind ihrer inneren Einrichtung nach beinahe ebenso verschieden, als die Gegenstände es sind, welche auf ihnen verarbeitet werden. Auch die Kräfte, welche man zur Bewegung derselben verwendet, sind verschieden; denn man hat Handmühlen, Thiermühlen, Wasser- und Windmühlen, wozu in neuerer Zeit auch die Dampfmühlen kommen.

Um das mühsame Zerstoßen der Getreidekörner in Gefäßen zu erleichtern, erfand man schon im grauen Alterthume die Handmühle, die bei den unkultivirten Völkern noch jetzt allgemein, bei den civilisirten Nationen dagegen nur in Straf-Anstalten üblich sind, da besser eingerichtete Mühlwerke jene verdrängt haben.

Nach der Handmühle erfand man die Thiermühle, die, wie jede nützliche Erfindung, im Laufe der Zeit manche wesentliche

Verbesserung erfahren hat. Die Thiermühle, welche nach dem die Bewegung der Maschine vermittelnden Thiere, entweder Pferde- oder Ochsenmühle heißt, wird gewöhnlich in großen Brauereien oder Brennereien zum Schrotten des Malzes verwendet, jedoch auch in wasserarmen Gegenden zur Mehلبereitung benutzt.

Später erfand man die Wassermühlen, die aber schon seit Cicero's Zeiten bekannt sind und wie die Thiermühlen eine bedeutende Veränderung erfahren haben. Das Wasser wird hier zur Betreibung der Mühlen, statt der Menschen und Thiere, wie bei den andern benutzt. — Man hat zwei Arten von Wassermühlen, nämlich Schiff- und Landmühlen. Die Ersteren haben keinen Grundbau, sondern schwimmen nur auf dem Wasser und sind daher ganz besonders für diejenigen Fällen anwendbar, welche eine leichte und schnelle Translocation der Mühle bedingen. In Folge ihrer Einrichtung können diese Schiffmühlen indessen nur auf großen schiffbaren Flüssen angelegt werden, da sie ein bedeutendes Gefälle und somit eine starke Strömung voraussetzen.

Was die Landmühlen anbetrifft, welche, mit Ausnahme der schnellen Translocation, in jeder anderen Beziehung den Wassermühlen vorzuziehen sind, so wollen wir hier in diesen vorläufigen Bemerkungen über die Mühlen im Allgemeinen nur anführen, daß diese mit einem festen Grundbau versehen sein müssen.

Ueber die Erfindung der Windmühlen ist aus der früheren Zeit nichts Zuverlässiges bekannt. Mabillon theilt ein Diplom mit, welches aus dem Anfange des 12ten Jahrhunderts (1105) herrühren soll, und wodurch einem französischen Kloster die Erlaubniß zur Anlegung von Wasser- und Windmühlen ertheilt wird. Die erste, zum Getreide-Mahlen bestimmte Windmühle soll gegen Ende des 13ten Jahrhunderts im Holsteinschen erbaut worden sein.

Die Windmühlen, welche, wie alle anderen derartigen Maschinen, zu verschiedenen Zwecken dienen, werden durch den Wind in Bewegung gesetzt, und zerfallen in zwei Klassen: 1) in die Bock- oder deutsche Windmühle, und 2) in die holländische Windmühle. Bei letzterer ist nur das Dach mit den Flügeln und

deren Welle beweglich, bei der Ersteren dagegen läßt sich das ganze Gebäude auf einem großen Zapfen herumdrehen.

Das Schrot.

16. Nach der oben angegebenen Eintheilung der Mühlen bestehen die Erzeugnisse derselben in Schrot, Graupen, Grütze, Gries, Mehl und Kleie. Das Gerstenschrot, welches man zum Bierbrauen verwendet, ist zu diesem Zwecke völlig geeignet, wenn das Malzkorn in zwei oder drei Theile zerstückelt wird; anders dagegen verhält es sich mit demjenigen Korn, welches zur Bereitung des sogenannten Branntweins erfordert wird, indem dieses dergestalt geschrotet werden muß, daß es fast pulverisirt erscheint. Dieser Unterschied hinsichtlich der Feinheit des Schrotes läßt sich einzig und allein durch die verschiedene Stellung der Mühlsteine bewirken. Außer dem Brauer und Brenner gebrauchen das Getreideschrot noch die Gerber, sonst ist es von keinem Belang.

Die Graupe.

17. Bei der Bereitung der Graupe kommt es nicht nur auf das Enthüllen der hierzu verwendeten Gerstenkörner an, sondern letztere müssen auch eine regelmäßige runde Form, die nach der Qualität der Graupe selbst von verschiedener Größe sein kann, erhalten. Früher bediente man sich hierzu der Stampfmühlen, später erfand man jedoch eine eigene Graupenmühle, die noch bis jetzt im Gebrauch ist und nur einen Stein, den Läufer, und keinen Bodenstein hat. Der Läufer nimmt die Körner zwischen seine runde cylindrische Fläche und zwischen die innere Fläche des Laufes auf, entblößt auf diese Weise hier die Körner von der Hülse und rundet sie ab. Der cylindrische Umfang des Läufers ist rauh, der Lauf dagegen inwendig mit durchlöchertem und geschärftem Eisenblech nach Art eines Reibeisens beschlagen. Wenn die Graupen auf diese Weise gehörig abgerundet sind, so müssen sie noch gereinigt und sortirt werden, was durch ein Siebwerk geschieht, das aus drei schräg übereinander gestellten Sieben besteht. In dem obersten groben Siebe bleiben die größten Graupen, in dem zweiten dagegen die Mit-

tel- und in dem untersten die feinsten Sorten. Wenn man auch hierzu besonders eingerichtete Graupenmühlen hat, so verwendet man doch häufig und fast allgemein die Mahlgänge der gewöhnlichen Mühlen.

Die Graupe ist überhaupt ein sehr gesundes und beliebtes Nahrungsmittel, das in allen Ländern einen einträglichen Handelsartikel ausmacht. Eine vorzügliche Sorte liefert die Gegend von Erfurt, wo mehrere Mühlenbesitzer sich nur allein mit der Graupenbereitung beschäftigen. Ebenso liefert auch das Ausland, z. B. Ulm und Nürnberg, eine Sorte Graupe, welche im Handel sehr gesucht wird.

Die Buchweizengröße.

18. Die Buchweizengröße, auch Heidegröße genannt, ist ein Artikel, der sich in Preußen keiner besondern Consumption zu erfreuen hat. Diese Größe ist überhaupt ein nur grob geschrotenes oder gestampftes und durch Sieben von der Hülse gereinigtes Getreide. Man macht sie auch aus Gerste, Hafer und Hirse. Eigentliche Größmühlen hat man selten, sondern es werden da, wo man diese Artikel fertigt, auf gewöhnlichen Mühlen zugleich Stampfen angebracht. Nur an wenigen Orten bedient man sich zur Verfertigung der Größe kleiner Handmühlen.

Der Gries.

19. Der Weizengries ist nichts weiter als ein grob gemahlener Weizen; gleichwohl ist der Gries feiner als Schrot und Größe, ohne jedoch die Feinheit des gewöhnlichen Mehls zu erreichen, da er nicht pulverisirt, sondern in kleinen Körnchen erscheint. Man fertigt ihn auf den gewöhnlichen Mahlmühlen durch mehrmaliges Schrotten des Weizens und durch sorgfältiges Reinigen der geschroteten Körner an. Die Qualität des Grieses richtet sich einerseits nach der Güte des Weizens selbst, andererseits aber auch nach dem Grade der Sorgfalt, der auf das Reinigen des Schrotes verwendet wird. Der Marchfelder und der Banater Weizen soll den besten Gries liefern; er wird im Handel unter dem Namen Wiener Gries geführt. Aber auch

in der Erfurter Gegend fertigt man Gries an, der wegen seiner vorzüglichen Qualität außerordentlich begehrt ist.

20. Der Gerstengries wird aus Gerste und zwar auf ähnliche Weise wie der Weizengries bereitet, steht diesem jedoch hinsichtlich der Qualität nach, so daß er nur für die Consumption in ärmeren Gegenden sich eignet. In vielen Gegenden kennt man diese Sorte gar nicht.

21. Der Buchweizengries ist ein Artikel, der fast in allen Haushaltungen verbraucht und daher im Handel sehr gesucht wird. Eben dasselbe gilt auch von dem Reiskries.

Das M e h l.

22. Nach dem Gries folgen die verschiedenen Mehlgattungen, und zwar zuerst die aus Weizen, dann die aus Roggen und endlich die aus den übrigen Getreidegattungen bereiteten.

Das sogenannte Auszugmehl verdient den Vorzug vor allen übrigen Mehlgattungen. Es wird durch das Vermahlen des Weizengrieses gewonnen und empfiehlt sich ganz besonders durch seine Weiße und Feinheit. Hinsichtlich der Qualität giebt es jedoch auch von diesem Mehle verschiedene Arten, indem nur das erste und zweite Vermahlen des Weizengrieses ein Mehl liefert, welches die eben erwähnten Vorzüge besitzt. Im Allgemeinen hängt die Güte des Auszugmehls von der Güte des Weizens, von der sorgfältigen Bereitung des Weizengrieses und davon ab, daß das bei dem ersten und vorzüglich bei dem zweiten Vermahlen des Weizens aus dem hinteren Mehlbeutel gewonnene Produkt rein und unvermengt gelassen wird. Je öfter der Weizen vermahlen wird, desto geringer ist nach der zweiten Vermahlung die Qualität des Mehls, bis endlich nur die Hülse oder Kleie übrig bleibt.

Das Mundmehl ist ebenfalls ein Produkt aus Weizen, das auf dieselbe Weise wie das Auszugmehl bereitet wird und sich von diesem nur durch einen geringeren Grad der Feinheit und Weiße unterscheidet, indem das Auszugmehl eigentlich nichts weiter als ein Mundmehl von der besten Qualität ist. Beide Mehlarthen, sowohl das Auszug- als das Mundmehl, werden zum Kochen und zur Bereitung feiner Backwaaren verwendet.

Auch das Mundmehl ist nicht gleich an Güte und daher auch im Preise verschieden.

Das Semmelmehl ist diejenige Sorte des Weizenmehls, welche durch das dritte Vermahlen des Weizens gewonnen wird. Es unterscheidet sich von den beiden vorigen Mehlgattungen durch den auffallend geringeren Grad der Weiße und Feinheit, indem sich darin schon viele zermahlene Theile der Hülse befinden. Es dient daher auch nur als Koch- und Backmehl zu halbweißen Gebäcken und steht im Preise immer niedriger als das Mundmehl.

Das Pohlmehl nimmt man aus dem Weizen nach der dritten Vermahlung oder nach dem Semmelmehl. Das zuerst erhaltene wird weißes, das zuletzt gewonnene schwarzes Pohlmehl genannt. Als Kochmehl ist weder die eine noch die andere Sorte von Bedeutung, und beide werden nur von den ärmeren Klassen benutzt. Als Backmehl wird es aber in großen Quantitäten verwendet.

Das Weizenmehl ist überhaupt das vorzüglichste und nährendste Mehl, obgleich es etwas trockener als das Roggenmehl ist, weshalb sich auch das aus Weizenmehl gebackene Brot nicht so lange als das aus Roggenmehl bereitete hält. Viele ziehen das Dinkelmehl dem gemeinen Weizenmehl vor; es ist jedoch in Preußen nicht gebräuchlich, auch soll es ein noch weit spröderes und trockeneres Brot geben als das gemeine Weizenmehl.

23. Das Weißroggen- oder Borschufmehl ist das feinste Mehl, welches sich durch Mahlen aus dem Roggen gewinnen läßt. Man bereitet dasselbe auf eben die Art aus dem Roggen, wie das Auszugmehl aus dem Weizen bereitet wird. Dieses schöne und nahrhafte Mehl wird vorzugsweise zum Backen verwendet und liefert ein ausgezeichnet schönes, halbweißes Gebäck. In vielen Haushaltungen dient es auch als Kochmehl.

Eine zweite Sorte von Roggenmehl ist diejenige, welche man dadurch gewinnt, wenn man den Roggen aus mehreren Gängen zusammenmahlt; hier ist aber das eigentliche Kraftmehl nicht ausgezogen. Es dient ausschließlich zum Backmehl, zur Bereitung des eigentlichen Roggenbrotes, das sich aber schwer

verdauen läßt und daher vorzüglich nur die Nahrung des Landmannes und der arbeitenden Klasse ausmacht.

Das Schwarzroggenmehl ist die schlechteste Mehlsorte, welche man von dem Roggen erhält. Es wird dadurch gewonnen, daß, nachdem das Vorschufmehl herausgezogen ist, das Schrot noch mehrere Mal vermahlen wird, wodurch natürlich das Mehl sich sehr mit Kleie vermengt. In der Regel wird dieses Mehl nur zu Viehfutter verbraucht, und nur in Zeiten der Noth verwendet man es als Backmehl.

24. Das Gerstenmehl ist ein ziemlich weißes Mehl, welches aber wenig Kraft zur Gährung hat und für sich allein ein weißes Brot liefert, das im frischen Zustande ziemlich schwachhaft ist, aber wenig Nahrung giebt und bald austrocknet, da es zu wenig Klebertheile enthält. Das reine Gerstenmehl wird, da es, wie z. B. in Preußen, selten zu einem andern Zwecke als zur Viehfütterung benutzt wird, nur in Folge besonderer Anlässe auf den Markt gebracht. In Mißjahren pflegt man Gerste und Roggen miteinander zu vermahlen, um auf diese Weise ein genießbares Brod zu erhalten. Zu diesem Zwecke verwendet man jedoch nur die Wintergerste, da die Erfahrung gezeigt hat, daß die Sommergerste sich vorzugsweise zum Malzen eigne.

25. Das Hafermehl ist eine Mehlgattung von sehr geringem Werthe und wird nur in getreidearmen, unfruchtbaren Gebirgsgegenden und in den Zeiten der höchsten Noth und des Elendes zum Brodbacken verwendet. Das aus dem Hafermehl bereitete Brot ist schwarz, schwer und sehr trocken, außerdem fast immer mit Spreu vermengt, von unangenehmen und bitterm Geschmack und zerfällt in der Regel in Stücke, wenn es aus dem Ofen genommen wird. Mit Roggen- und Gerstenmehl wird es häufig in armen Gegenden verbacken. In andern Ortschaften und Städten kennt man dieses Mehl nur als Kochmehl, auch soll es besonders für Kranke zuträglich sein. Viele arme Gegenden müssen sich mit dieser schlechten Nahrung einen großen Theil des Jahres begnügen.

26. Das Buchweizenmehl ist eine bessere Gattung, welches, mit Weizenmehl vermengt, ein leichtes, weißes und

schmackhaftes Brot liefert. Für sich allein ist das Buchweizenmehl nur in Zeiten der Noth zu Brot verwendbar; als Kochmehl und zu Mehlspeisen wird es jedoch überall und besonders da benutzt, wo man Buchweizen gebaut wird.

27. Das Erbsenmehl ist ebenfalls ein nur in Zeiten der Noth vorkommender Artikel; es wird mit anderem Mehl zu Brot verbacken. In den meisten Provinzen des preussischen Staates ist dieses Mehl gar nicht verkäuflich. Dies ist ebenfalls mit dem Mehl anderer Früchte der Fall, welches nur in einzelnen Provinzen, in vielen gar nicht oder wenigstens nicht unvermengt gebräuchlich ist. Dahin gehört das Mehl der Hirse, das eben nicht ganz schlecht ist.

28. In Italien wird auch das schwarze Maismehl von blaßgelber Farbe und süßlichem Geschmack zu Backmehl benutzt. Das Mehl der Wicken, des Reis, der Kartoffeln, der Bohnen u. s. w. wird zu verschiedenen Zwecken verwendet und eignet sich besonders zur Bereitung von Kleister, Weberschlichte u. dergl. m.

29. Wir haben noch eine Gattung Mehl, die aber nicht durch Mahlen, sondern durch die Behandlung der Feldfrüchte mit Wasser und durch eine Art von Gährung aus denselben ausgeschieden wird; sie enthält nur einen Bestandtheil, nämlich die Stärke oder das Stärkemehl, welches auch ein bedeutender Handelsartikel ist.

30. Nachdem wir die gebräuchlichsten Mehlgattungen, wenigstens im Allgemeinen, durchgegangen sind, können wir diejenige Substanz, welche bei'm Mahlen des Getreides als Abfall erscheint und Kleie genannt wird, oder die mit dem Samenneurtheile verwachsenen Theile, welche bei dem wiederholten Mahlen durch die Beutel von diesen abgesondert werden, nicht übergehen. Da die Kleie in der Regel noch Mehltheile enthält und daher noch einige nährnde Kraft besitzt, so wird sie von armen Leuten nicht selten unter das Brot verbacken, was namentlich von der Weizenkleie gilt. Außerdem ist sie aber auch noch in den Gewerben von mannigfaltigem Nutzen. Die Färber bereiten daraus die Kleienbeize; die Weißgerber verwenden sie bei der Bereitung des Weißgahren- und des Brüsseler Leders; viele

Rürschner lassen die Felle drei Wochen hindurch in einer Mischung von Kleie, Wasser und Salz weichen.

Vorläufige Bemerkungen über die in der Mühle gebräuchlichen Geräthschaften.

31. Da das Zurichten und Mahlen des Getreides sich jedesmal nach der Beschaffenheit desselben, nach der Menge und Güte des zu liefernden Mehls und nach der üblichen Gewohnheit richtet, so wird es nicht überflüssig sein, wenn wir eine kurze Andeutung vorausschicken, die uns zeigt, worauf man bei Mühlen-Entwürfen besonders Rücksicht zu nehmen hat. Wenn auch das Mahlen an sich keine Kunst in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes ist, so gehört, um ein tüchtiger Müller zu sein, doch mehr hierzu, als eine mechanische Uebung. Der Müller muß nicht allein jedes Getreide sogleich beurtheilen können, sondern er muß auch, wie schon erwähnt, nach der Qualität desselben die Behandlung zu modificiren wissen, da die verschiedene Beschaffenheit des Getreides eine eben so verschiedene Behandlung erfordert. Der Müller ist ferner veranlaßt, die Mühle selbst in dem gehörigen Zustande zu erhalten, er muß daher diejenigen Theile, welche häufig schadhast zu werden pflegen, nicht nur selbst anfertigen können, sondern auch davon stets einen gewissen Borrath haben, um nöthigen Falls sogleich das schadhast gewordene Stück durch ein neues ersetzen zu können. Zu diesen Gegenständen gehören ganz besonders Keile, Getriebe, Getriebstöcke und Rämme, Buchsen u. dergl. m. So ist es auch nicht hinlänglich, daß er nur die Gänge zu beschütten und anzulassen wisse; er muß auch beurtheilen können, ob sich nicht die Mühle während des Ganges verstellt habe, was, beiläufig gesagt, an dem Gange der Mühle und dem Schrote erkannt wird. — Die Berrichtung des Mahlens erfordert daher eine nicht geringe Aufmerksamkeit von Seiten des Müllers, indem dieser stets darauf zu achten hat, ob auch die einzelnen Theile der Mühle sich noch in dem erforderlichen festen Verbande befinden und nicht etwa

wandelbar geworden sind. Eine Unaufmerksamkeit oder Nachlässigkeit in dieser Beziehung ist fast immer mit den kostspieligsten Nachtheilen verbunden und demnach sorgfältig zu vermeiden. Der Müller hat daher ganz besonders auf die Rehlkeile im Stege, sowie auf die Stöcke im Getriebe oder den Drehlingen zu achten, sowie er nicht minder darauf sehen muß, daß das Mühleisen in der Pfanne nicht zu heiß gehe, der Buchs nicht streue, der Zapfen nicht zu tief im Lager gehe u. dgl. m. Dabei muß er nie vergessen, die Kämme und Stöcke, sowie die Pfanne und Zapfen in gehöriger Schmiere zu erhalten. Auf die Pfanne und das Mühleisen ist besonders eine Aufmerksamkeit nöthig, weil es sich bei diesen sehr häufig trifft, daß beide so heiß gehen, daß sie zusammenschweißen (§. 53.). — Häufig verstellt sich die Mühle auch dadurch, wenn aus dem Schuh zu viel Getreide oder Schrot in das Steinloch läuft, oder wenn unter der Hebeleiste ein Keil lose geworden oder gar herausgefallen ist. Daher hat der Arbeiter darauf zu sehen, daß der Schuh immer gleichförmig an dem Warzenring an- und abgezogen wird (§. 11. Thl. I.), und daß der Röhrenagel in dem Schuh fest sitzt, sowie daß die Riemen oder Ketten und die Zapfen der Windwellen nicht zurückspringen. Ganz besonders muß man aber darauf achten, daß die Streichruthe das Läuferauge bis auf die Haue rein ausmahle, weil dies sonst nicht allein der Schärfe des Steins schadet, sondern dadurch auch sehr leicht Feuer entstehen kann.

Viele Müller haben die üble Gewohnheit, das Stillstehen der Mühle durch scharfes Aufeinanderlassen der Steine zu beschleunigen. Wenn in dieser Hinsicht eine besondere Vorsicht zu empfehlen ist, so ist es um so mehr dann der Fall, wenn eine im vollen Gange befindliche Mühle plötzlich angehalten werden soll, es mag nun eine Wasser- oder Windmühle sein, weil dadurch nicht allein das Gebäude schon an sich leidet, sondern auch in solchen Fällen Kämme und Stöcke leicht zerbrechen, so daß dadurch das ganze Werk auf einige Tage untauglich wird. Aus diesem Grunde muß man auch darauf achten, daß, wenn ein Theil, oder wie man mit einem allgemein üblichen Ausdruck sagt, eine Post abgemahlen ist, und man eine Mühle schützen will, nicht auf ein Mal zu viel Schrot aus dem Schuh heraus-

geschoben und dieser dann schnell aufgewunden wird, damit nicht zu viel Körner auf einmal zwischen die Steine laufen.

32. Außerdem sind noch andere Vorrichtungen und Geräthschaften mit der Mühle verbunden; dahin gehören besonders der Absauber (Fig. 161. Blatt 28.), die Aufschüttelefässer, welche man in der Regel so groß macht, daß sie 10 bis 12 Mezen Getreide aufnehmen können, und die Getreide-Reinigungs-Maschine, welche auch unter den Namen Fege, Windfege bekannt ist (s. §. 95. u. 98. Thl. I. über die verschiedenen Arten von Kornreinigungsmaschinen). Auch sind in mehreren Provinzen Zurichtekasten gebräuchlich, um das Getreide darin zuzurichten (anzufeuchten). Die Größe eines solchen Kastens ist verschieden und richtet sich nach der Größe der Mühlen und nach der abzumahlenden Post, indem er nothwendig 2 bis 3 Fuß länger sein muß, als eigentlich die auf ein Mal zuzurichtende Menge Getreide erfordert. Will man dies durch Rechnung bestimmen, und man hätte z. B. einen Ort von 12 Fuß Länge und 4 Fuß Breite, der Kasten sollte aber 2 Fuß Höhe erhalten, so multiplicire man Länge, Breite und Höhe miteinander und das dadurch erhaltene Product noch mit 9; dividire dann das Ganze noch durch 16, so zeigt der Quotient die Anzahl der Scheffel, welche ein Kasten enthält. Zum Beispiel:

$$\frac{12 \cdot 4 \cdot 2 \times 9}{16} = 54 \text{ Scheffel.}$$

Ist hingegen die Scheffelzahl, die man auf einmal zurichten will, bekannt, so ist hiernach die Größe des Zurichtekastens sehr leicht zu bestimmen, indem man die Anzahl der Scheffel mit 16 multiplicirt, die Breite mit der Höhe und diese noch mit 9 multiplicirt, und ersteres Product durch letzteres dividirt. Z. B. es sollen 24 Scheffel mit einmal zugerichtet werden, der Kasten kann nur 3 Fuß breit und das Getreide 2 Fuß hoch geschüttet werden, wie viel würde die Länge des Kastens betragen?

$$\frac{24 \cdot 16}{2 \cdot 4 \cdot 9} = 5\frac{1}{3} \text{ Fuß.}$$

Da nun aber, nach unserer früheren Angabe, der Kasten 2 bis 3 Fuß länger sein muß, so wird er 7 bis 9 Fuß lang gefertigt werden müssen.

Sind in Mühlen Mezkasten nothwendig, dann macht man sie so, daß sie mit einem Deckel verschlossen werden können, versteht jedoch diesen Deckel mit einer Oeffnung, um das Mezzgetreide hineinschütten zu können. Die Größe des Mezkastens richtet sich ebenfalls nach der Größe der Mühle. In vielen Mühlen findet man keine Mezkasten, indem man an deren Stelle in der Wand einer anstoßenden Kammer einen Trichter anbringt, durch welches man das abgemetzte Getreide durchschüttet.

Eine Waage sollte billig in jeder Mühle vorhanden sein, um auf derselben das Getreide und Mehl wiegen zu können. Man muß also bei der Anlage einer Mühle auch hierauf Rücksicht nehmen.

33. Zum Heben und Fortbewegen der Steine bedient man sich der auf Tafel Nr. 13. dargestellten Instrumente.

Die Brechstange (Fig. A) ist ein bekanntes Instrument, welches jedoch für den Zweck des Müllers von gutem, zähen Eisen, 4 bis 5 Fuß lang und $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, oben rund und unten breit mit einem gespaltenen Fuße gefertigt werden muß. Der Gebrauch derselben ist bekannt.

Der Brechkloß (Fig. B) besteht aus einem Stück weißen oder rothbüchen Holzes von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und 8 bis 9 Zoll Höhe. Er dient besonders beim Aufheben der Steine als Unterlage, weshalb er mit verschiedenen Abstufungen versehen ist, um die Brechstange nach Erfordern höher oder niedriger legen zu können.

Die Steinbäume (Fig. C) werden von Eichen- oder Birkenholz, 6 bis 7 Fuß lang, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll stark gefertigt und dienen besonders zum Heben der Steine.

Der Steinbock (Fig. 68. Pl. 6.) besteht aus einem Stücke harten, büchenen Holzes, welches schon von Natur die in der eben gedachten Figur dargestellte Form hat, so daß nur oben ein schräges Loch zu bohren ist, durch welches man ein Stück Holz steckt, das den dritten Fuß bildet. Oben bei d und unten bei e ist der Steinbock mit starken eisernen Ringen beschlagen, und außerdem hat er noch zur Verstärkung der Füße eine eiserne Stange c, die deshalb schon nothwendig ist, weil er besonders

zur Unterstüzung des Steins bei'm Aufrichten desselben dient, also eine Last abzuhalten hat.

Der Hund (Fig. D) ist ein keilförmig, schräg gearbeitetes, mit einem Stiele versehenes Stück hartes Holz, das ungefähr 8 bis 9 Zoll hoch gefertigt wird. Man benützt ihn ebenfalls zum Aufheben und Niederlegen und besonders bei'm Aufbringen des Steins.

Die Walze (Fig. E) besteht ebenfalls aus einem Stücke harten, weiß- oder rothbüchernen Holzes, welches auf beiden Enden mit zwei eisernen Ringen gebunden ist. Sie dient zur Unterlage, wenn der Stein auf der geraden Fläche fortgeschoben werden soll; der mittlere Theil muß schwächer sein, damit man im Stande sei, die Hand unterstecken oder herausziehen zu können.

Die Steinleiter (Fig. F) besteht aus zwei durch Riegel verbundenen Hölzern von 8 bis 9 Zoll im Quadrat Stärke und ist an den vorderen Enden so tief eingeschnitten, als das Steingeschlinge hoch ist, damit sie über letzteres hinweg bis an den Bodenstein stößt. Die Länge ist verschieden, je nachdem das Mühlengebiet es erfordert; man macht sie bisweilen auch so lang, daß sie von dem Steingeschlinge des einen Mahlganges bis auf das Steingeschlinge des andern Mahlganges reicht.

Der Sackwagen (§. 7. Fig. 91. Bl. 7.) hat den Zweck, das Getreide nach dem Kumpfe und das in Säcke gepackte Mehl nach der Mehlwaage zu befördern. Der Gebrauch dieses Geräthes ist zu bekannt, um hier näher angegeben zu werden.

Der Kleisternapf (Fig. G) ist von Holz, und der Müller gebraucht ihn ebenfalls so nöthig als der Tischler den Leimtiegel. Der Müller bedient sich nämlich des Kleisters bei'm Versetzen der Stöcke u. s. w. und macht ihn von reinem Staubmehl mit Flußwasser und Holzasche vermischt.

34. Das Abnutzen der Steine durch den Gebrauch ist leicht erklärlich; will man daher das Mehl rein aus dem Schrote herausbekommen, so ist man nach längerer oder kürzerer Zeit gezwungen, die Steine mehr zusammen zu lassen. Die Stumpfheit des Ganges erkennt man vorzugsweise an dem Schrot, indem sich dieses, wenn die Steine nicht mehr scharf auf einander gehen, weich und warm anfühlt; ganz besonders ist die Kleie, statt

fraus, glatt und gedrückt, und die Mühle fördert dann auch weit weniger und bringt das Mehl nicht mehr so aus der Schaaale als erforderlich ist. Jeder erfahrene Müller lernt seine Steine bei'm Gebrauch kennen, wie viel er nach Beschaffenheit der Steine und des Getreides auf einer Schärfe mahlen kann. Ist der Stein weich, oder ist das Getreide zähe oder unrein, so kann man nur 24 bis 30 Scheffel abmahlen. Ist der Stein hart und das Getreide rein, so kann man auch 40 bis 48 Scheffel auf einer Schärfe abmahlen. Allein ein guter Müller wartet nicht so lange, bis die Stumpfsheit der Mühle in dem Grade eingetreten ist, daß er nothwendiger Weise die Mühle während des Mahlens aufnehmen muß, schon deshalb nicht, weil man nicht früher die Steine aufheben darf, ehe die Post ganz fertig gemahlen ist, da im entgegengesetzten Falle eine nicht unbedeutende Quantität Mehl und Schrot verloren geht, theils auch Sand unter dasselbe kommen würde. Aus diesem Grunde ist es nöthig, hierauf ganz besonders zu achten und die Mühle lieber früher als später scharf zu machen.

Hat man bemerkt, daß der Gang stumpf geworden ist, so muß man, um den Steinen die erforderliche Schärfe wieder zu geben, vor allen Dingen die Mühle schützen, worauf man den Kumpf in die Höhe hebt, an die Drehstelze hängt und wegdreht. Ist dies geschehen, so wird das Rüstholz fortgenommen und der Laufstempel abgehoben.

Hat man alles eben Angegebene gethan, und das Futter- oder Steinmehl, womit der Stein ausgemahlen war, rein abgekehrt, dann wird der Stein aufgehoben. Zu diesem Behufe muß derselbe jedesmal so gedreht werden, daß die Haufklügel (s. S. 23. Thl. I.) nach oben oder unten stehen (nach dem Ober- oder Unterwasser). Es ist auch gut, wenn man, nachdem das Kammrad angelegt ist, den Stein etwas zurückdrehen läßt, damit die Stöcke des Getriebes nicht fest an den Rämmen anliegen, wodurch das Eisen in der Haue loser wird. Dann läßt man die Steine so weit zusammen, daß der Läufer auf dem Boden scharf aufliegt, damit auch das Eisen tiefer herunterfallen und in der Haue lose werden kann. Wenn der Kopf des Eisens (S. 23. Thl. I. Fig. 52.) und das Loch b in der Haue (Fig. 51.)

gehörig gearbeitet ist, so fällt es sehr leicht von selbst herunter, ohne daß man erst mit einem Hammer an das Eisen zu klopfen oder das Getriebe hin und her zu schütteln braucht. Man muß aber den Läufer nie eher in die Höhe heben, bevor man nicht auf diese Weise das Eisen in der Haue losgemacht hat. Bei'm Aufheben selbst werden diejenigen Utensilien gebraucht, welche wir bereits oben kennen gelernt und demnach hier nur im Allgemeinen anzuführen haben. Die Nichtmüller können sich durch Anschauung leicht in der ersten besten Mühle hiervon unterrichten.

Nachdem der Stein mit Hülfe der Brechstange und der Steinbäume aufgehoben worden, ermittelt man mit einem Richtscheite die hohen Stellen desselben, welche mit einer scharfen Pickel oder dem Rieshammer abgesprengt werden, worauf man den Stein noch mit einem Reibesteine abreiben kann, und endlich die Hausschläge darauf setzt (§. 27.). Die Hausschläge jedesmal aufzusetzen ist nicht nothwendig, jedoch müssen sie jedenfalls frisch aufgehauen werden, um die stumpf gewordene Schneidefante von Neuem zu schärfen und das Mehl aus dem Stein zu entfernen. Auch ist darauf zu sehen, daß bei'm jedesmaligen Scharfmachen der Buchs sorgfältig untersucht und, wenn er lose geworden sein sollte, festgefeilt wird, was nicht zu geschehen braucht, wenn das Eisen im Buchse, ohne zu schlottern, gedreht werden kann. Ist man jedoch genöthigt, den Buchs festzufeilen, so hat man bei dieser Verrichtung das Eisen so hoch zu heben, als es gehoben werden würde, wenn die Mühle im Gange wäre (s. §. 35.). — Findet man, daß der Läufer auf dem Boden nicht gleichmäßig gemahlen hat, so muß bei'm Festfeilen des Buchses dieser Umstand berücksichtigt werden, indem in diesem Falle der Buchs auf derjenigen Seite am stärksten anzuziehen ist, auf welcher der Läufer am stärksten gemahlen hat. Ist der Buchs festgefeilt, so läßt man am Eisen etwas Talg herunterlaufen, oder legt wenigstens ein Stück davon an das Eisen. Hat man die Steine geschärft und den Buchs festgefeilt, so legt man den Läufer wieder zu, wobei das Mühleisen in derjenigen (erhobenen) Stellung bleiben muß, in welcher es sich bei'm Festfeilen des Buchses befand. Wenn die Walze herausgenommen ist, muß man, um die

Haut nicht zu verrücken, den Läufer mit der größten Vorsicht niederlegen, indem man die Steinbäume nicht auf einmal, sondern nach und nach herauszieht. Ist der Läufer niedergelassen, so wird er nach §. 35. in die Lehre gebracht und überrüstet, d. h. der Laufst wird über den Läufer gestürzt und das Rumpfszeug an die vorige Stelle gebracht.

35. Ist dies geschehen, so muß die Mühle ausgemahlen werden, eine Berrichtung, die darin besteht, daß man Kleie zwischen die Steine durchgehen läßt, wodurch sich der Laufst ausfüllt, und wodurch man verhindert, daß von dem nachher aufgeschütteten Getreide etwas liegen oder hängen bleibe. Auch werden durch das Ausmahlen der Mühle die Steine von dem Sande gereinigt, der sich theils auf ihnen, theils in den Haulschlägen befindet; das Ausmahlen ist daher eine Berrichtung, die wegen ihres wesentlichen Nutzens nicht unterlassen werden darf. Zu diesem Zwecke giebt man der Mühle nicht das ganze, sondern nur das halbe Wasser, indem man zu gleicher Zeit die Steine so stellt, daß sie zu arbeiten anfangen; auch muß so viel oder etwas mehr Kleie aus dem Schub in das Steinloch laufen, als Schrot vom letzten Gange hineingehen würde. Es ist ferner zweckmäßig, eine halbe oder ganze Meße Kleie unmittelbar in das Steinloch zu schütten, damit der Raum unter der Haut, auf und um den Buchs ausgefüllt werde, was unumgänglich nöthig ist, wenn nicht die Steine leer gehen und hierdurch der Schärfe derselben geschadet werden soll. Mit neu aufgebrachten Steinen mahlt man das erste Mal gewöhnlich Viehfutter, worauf sie wieder aufgehoben werden, damit sie sich, wie der Müller mit einem technischen Ausdrucke sagt, zusammenmahlen.

36. Hat sich in Folge des Gebrauchs der Läufer so weit abgemahlen, daß die Haut beinahe auf dem Bodenstein schleift, so muß, nach dem Verfahren, welches §. 23. Thl. I. näher angegeben worden ist, die Haut von Neuem eingespitzt werden, wobei man natürlich die bereits vorhandenen Haulöcher nur vertieft. Viele Müller pflegen die Haut mit einem Steinbaume u. dergl. aus dem Steinloche herauszustößen; diese Gewohnheit ist jedoch durchaus verwerflich, da durch dieses gewaltsame Herausstoßen der Haut nicht selten der Stein selbst be-

schädigt wird. Es verdient daher dasjenige Verfahren den Vorzug, nach welchem zuerst die eingetriebenen Hauspäne herausgestemmt werden, wodurch das Ein- und Herausstoßen der Haue vermieden wird, indem letztere alsdann ohne Mühe weggenommen werden kann. Ehe man aber die Haue wegnimmt, muß man diejenige Stelle des Steins markiren, auf welcher die Schläge (§. 23. Thl. I.) stehen, damit die Hauflügel nicht verwechselt werden, sondern wieder in dieselben Löcher kommen, in welchen sie sich vor dem erneuten Einspißen der Haue befanden. Die von H. Ernst beschriebene Methode der Einspißung der Haue scheint uns unpraktisch, weshalb wir dieselbe übergehen, indem wir diejenigen unserer Leser, welche das in Rede stehende Verfahren kennen zu lernen wünschen, auf das in der Note angegebene Werk des Verfassers verweisen *). Was das Vertiefen der Haue anbetrifft, so ist in dieser Beziehung nur zu bemerken, daß sie in der Regel eben so tief wie bei'm ersten Einspißen gelegt wird. Spißt man die Haue von Neuem ein, so hat man wohl darauf zu achten, daß auch der Steg und die Tragbänke erhöht werden, wie auch die Welle mit dem Kammrade so hoch als möglich gehoben werden muß, damit man bei wiederholtem Abmahlen der Steine den Steg weit genug herunterbringen könne. Auch ist zu untersuchen, ob nicht eine Verstählung des Mühleisens nöthig sei, wie denn überhaupt alle nur irgend nöthigen Reparaturen bei dieser Gelegenheit gemacht werden. Bei'm Tieferlegen der Haue stößt man daher auch gern ein neues Getriebe vor, was indessen nicht zu geschehen braucht, wenn die Stöcke des Getriebes noch nicht zu weit ausgelaufen sind. Läßt man aber das Getriebe an dem Eisen, so muß man bei'm Einspißen der Haue den Hängezirkel dergestalt anbringen, daß er an dem Getriebe herumgedreht werden kann.

37. Hat man den Läufer bis auf höchstens 10 Zoll abgemahlen, so kann man ihn nicht mehr als Läufer, wohl aber als Bodenstein benutzen, der gewöhnlich so weit abgemahlen wird, bis er nur ungefähr einen Zoll über das Steingeschlinge hervorsteht, worauf man ihn herausnimmt, um ihm eine Unter-

*) Die Kunst, das Getreide zu mahlen, Kap. 3. §. 21.

lage von etwa 2 Zoll starken Brettern zu geben. Auf diese Weise kann der Bodenstein zwar bis zu der geringen Höhe von 3 Zoll abgemahlen werden; gleichwohl ist statt der Bretter eine aus einem bereits dünn abgemahlten Bodensteine bestehende Unterlage vorzuziehen, und man pflegt bei diesem Verfahren beide Steine durch Klammern mit einander zu verbinden, indem man zugleich den zwischen ihnen befindlichen Raum durch eine dünne Lage Lehm ausfüllt. Will man einen neuen Läufer auf einen alten Bodenstein aufbringen, so hat man vorher genau zu untersuchen, ob auch der Letztere keine Unebenheiten enthalte, was nicht selten der Fall ist, indem man ihn gewöhnlich in der Mitte vertieft oder erhaben findet. Ist dies der Fall (und es ist fast immer so), so hat man die Unebenheiten des Bodensteins mit Hülfe des Rieshammers und der Pickaxe sorgfältig fortzunehmen, ehe man den neuen Läufer aufbringen kann. Daß die Mehlbahnen auf beiden Seiten genau untersucht und nöthigenfalls geebnet werden müssen, wenn man einen neuen Bodenstein und namentlich einen solchen legt, der früher schon als Läufer benutzt worden ist, versteht sich nach dem vorher Gesagten von selbst. — In §. 35. ist näher angegeben worden, auf welche Weise man die Haue zieht; hier wollen wir daher bloß anführen, daß der Uebelstand des Schwankens, welcher sich nicht selten und schon dann an dem Steine bemerkbar macht, wenn man so eben die Haue eingespißt hat, einzig und allein einem Mangel an Sorgfalt hinsichtlich der eben gedachten Verrichtung zuzuschreiben ist.

Ueber die Nachtheile, welche das Eis bei den verschiedenen Mühlen verursacht.

38. Außer den oben angeführten Vorsichtsmaßregeln haben wir bei Wassermühlen noch diejenigen zu erwähnen, welche im Winter wegen des Eises zu nehmen und für den Müller wohl die beschwerlichsten sind. Denn das Eis hängt sich nicht allein an die Arme und Kränze der Wasserräder und belastet auf

diese Weise den Wellzapfen, sondern es ist den Rädern auch in der Art nachtheilig, daß es durch das Befrieren der Schaufeln den Gang der Mühle hemmt. Nicht selten verstopft es auch zugleich die Ausmündung des Mühlgrabens dermaßen, daß das Wasser über die Ufer tritt und die umliegenden Gegenden überschwemmt. Geschieht dies im Untergraben, so ist es für die Mühle um so nachtheiliger, weil bei dem Zufrieren des Grabens das Unterwasser nicht abfließen kann, was zur Folge hat, daß das Wasser zurückstaut und die Wasserräder in Widerwog setzt, wodurch der Gang der Mühle fast ganz gehemmt wird. Ganz besonders findet man dies bei kleinen Mühlen, weil bei diesen der kleine Fluß leicht überfriert. Im Obergraben muß besonders dafür gesorgt werden, daß das anschwimmende Eis sich nicht unter die Eisdecke des Grabens zieht, weil dann das zufließende Wasser unter derselben nicht mehr Platz findet; es tritt dann auf die Eisdecke und friert hier von Neuem fest, und je öfter dies geschieht, um desto mehr wird der Graben mit Eis angefüllt, so daß derselbe leicht bis auf den Grund ausfrieren kann. Bei Mühlen, die an großen Flüssen liegen, kann dies freilich nicht so leicht geschehen, weil die bedeutende Wassermenge die Hindernisse schon von selbst überwindet; allein bei kleinen Mühlen ist dies nicht der Fall, weshalb es gut ist, wenn man gleich bei'm Anfange des Frostes dafür sorgt, daß die Eisdecke so hoch friert, daß das zufließende Wasser unter derselben Raum genug finde, was leicht durch Stauschützen zu bewerkstelligen ist, indem man bei'm Anfange des Frostes das Wasser so hoch staut, als nöthig ist, um die erforderliche Eisdecke zu erhalten; hat sie die nöthige Stärke erhalten, so können die Schützen wieder gezogen werden, wonach dann das Wasser ruhig seinen Gang fortziehen wird. Trifft es sich jedoch, daß nach dem Einsetzen der Stauschützen der Widerwog dennoch in die Wasserräder zurücktritt, so pflegt dies doch nur auf kurze Zeit zu geschehen, indem die Eisdecke in einigen Tagen dieselbe Stärke erhält, daß die Stauschützen wieder gezogen werden können, wo dann der Widerwog von selbst zurücktritt.

39. Wie bekannt, giebt es in den fließenden Gewässern drei Arten von Eis: erstlich das feste, zweitens das Grund-

eis, und drittens das Treibeis. Das feste Eis ist dicht, hart und spröde; es wird um so fester, je mehr die Kälte zunimmt, und wird so lange an Festigkeit zunehmen, bis es eine Stärke erreicht hat, daß das Wasser unter demselben nicht mehr gefriert. Die Stärke des Eises ist aber nicht in allen Gewässern gleich, sie ist vielmehr verschieden, je nachdem der Wasserspiegel der freien Luft ausgesetzt, das Wasser mehr oder weniger fließend ist; aus welchem Grunde angerathen wird, die Ufer der Mühlgräben mit Weidensträuchen zu bepflanzen, damit der Graben vor den kalten Winden sowohl als vor dem Schneegestöber geschützt ist. Nicht selten findet man diesen Uebeln dadurch vorbeugt, daß schmale Mühlgräben sogar ganz zugedeckt sind, eine Maßregel, die schon deshalb zu empfehlen ist, weil dergleichen Gräben leicht von Schnee ganz überdeckt und verstopft werden, welche Decke dann wie eine Matte auf dem Wasser herum schwimmt, was mit Veranlassung ist, daß dergleichen kleine Flüsse ganz ausfrieren, und häufig der Nachtheil eintritt, daß die Mühlen während des ganzen Frostes stehen bleiben müssen. — Größere Flüsse frieren so leicht nicht aus; es bildet sich bei diesen nur eine Decke über dem Wasserspiegel; eben so gefriert bei diesen auf der Tiefe kein Eis. Bei einigen stark fließenden Gewässern bildet sich freilich auf der Sohle des Flusses und an den Flußbetten Eis; so lange es aber der freien Luft nicht ausgesetzt ist, bleibt es weich und hängt sich dann in der Regel in großen Klumpen zusammen, weshalb es auch nicht durch scharfe Instrumente zertheilt werden kann, sondern man muß sich hierzu der bekannten hölzernen Schlägel bedienen, um es von den Gegenständen los zu machen, wo es dann in Klumpen aus der Tiefe in die Höhe kommt und auf der Oberfläche des Wassers umherschwimmt. Aber nicht an der ganzen Sohle des Flusses gefriert dieses Eis, sondern nur an liegenden und hängenden Gegenständen, wo es Gelegenheit findet, sich ansetzen zu können, und wenn diese lose sind und das Eis stark genug ist, so werden sie von demselben in die Höhe gehoben und mit fortgeführt. Dieses Eis wird allgemein Grundeis genannt, und es ist namentlich den kleinen Gewässern sehr schädlich; ganz besonders diejenigen, die eine feste Sohle haben,

werden von diesem Eise dermaßen heimgesucht, daß es öfters die Ausmündung ganz verstopft, wo dann das Wasser in die Höhe steigt und über die Ufer tritt, was häufig die Folge hat, daß das Wasserbett ganz ausfrieren muß.

40. Aber nicht nur mit diesem eben gedachten Eise haben im Winter die Müller zu kämpfen, sondern noch mit einem andern, welches das Strom- oder Treibeis genannt wird, und dadurch entsteht, daß, wenn das Grundeis sich von der Sohle des Flusses ablöst und in die Höhe kommt, es an der kalten Luft erhärtet, in welchem Zustande es dann auf der Oberfläche des Stromes fortschwimmt und sich an die in demselben hervorragenden Gegenstände hängt, diese, wenn es stark genug ist, losreißt und auf dem Strome mit fortzieht, bis es einen Gegenstand findet, an dem es sich festsetzen kann und anfriert. Kleine Flüsse haben selten Treibeis; bei größeren findet man es fast allgemein, weshalb letztere auch schnell zufrieren, und dann um so mehr, wenn noch Schneegestöber eintritt, was den Fluß mit seinen Flocken gleich einer Matte überdeckt, welche sich dann mit dem Treibeise vereinigen, zusammenfrieren und so die Eisdecke des Flusses bilden. Bei gelindem Froste schwimmt das Treibeis gewöhnlich nur auf dem Flusse umher, und verstopft, wenn es zum Stehen kommt, den ganzen Mühlgraben. — Auf die Fortschaffung desselben ist besonders Rücksicht zu nehmen, was die Müller das Auseisen zu nennen pflegen. Ueberhaupt haben die Müller für das Eisen besondere Ausdrücke, welche zu wissen nicht uninteressant sein dürfte. Sobald der Mühlgraben überfroren ist, so sagt der Müller: „der Mühlgraben muß aufgeeis't werden“; soll er zugleich vom Eise befreit werden, so nennt er dies: „den Mühlgraben auseisen“. Wenn hingegen die Räder und die Gerinne vom Eise befreit werden sollen, so heißt dies „Abeisen“. — Bei den meisten Mühlen sind die Räder und die Gerinne nur aus- und abzueisen; bei strenger Kälte, und wenn die Räder besonders den kalten Winden ausgesetzt sind, werden sie öfters vom Eise befreit, was auch des Nachts zu geschehen pflegt. — Bei'm Eise selbst ist die Vorsicht zu empfehlen, daß nicht zu große Stücke abgeschlagen werden, zumal dann um so mehr, wenn hinter dem Rade noch

mehrere Räder gehen, unter welchen das Eis durchgehen muß, wodurch nicht selten die Schaufeln der Räder zertrümmert werden. Dies ist ebenfalls auch da zu beachten, wo vor den Schützen noch ein Stück von dem Mühlgraben aufgeeist werden muß; außerdem ist noch zu empfehlen, das losgeschlagene Eis aus dem Graben herauszuwerfen.

Wir haben oben erwähnt, daß bei denjenigen Mühlen, die unmittelbar an einem Flusse liegen, weit weniger geeist zu werden braucht, als bei solchen, wo das Wasser erst hingeleitet werden muß; jene leiden dagegen um so mehr von der Eisfahrt, weshalb jedesmal bei'm Eintritt des Thauwetters die Wehre und die Schleusen von allem Eise befreit werden müssen; außerdem ist noch anzurathen, oberhalb der Mühle eine Strecke vom Mühlengraben aufzuhauen und das Eis herauszuwerfen, weil sonst das heranschwimmende Treibeis um so leichter einen Widerstand finden würde, wodurch der Fluß sich um so eher verstopfen könnte. Dabei muß noch die Vorsicht gebraucht werden, bei der Eisfahrt das Eis im Mühlgraben so lange als möglich zurückzuhalten, bis dasselbe im Flußbett über das Wehr oder durch die Schleuse fortgeschafft ist, und zwar deshalb, damit sich jenes nicht so leicht in den Mühlgraben drängen kann, weil es sonst nur durch die Freiarche abgeleitet werden könnte.

41. Weit schlimmer als die angeführten Eisarten belästigen den Müller, wenn mehrere Mühlen an einem und demselben Flusse in kurzer Distanz hinter einander liegen. Bei einer solchen Lage der Mühlen lassen sich nicht alle Fälle so aufzählen, auf welche Weise zwei Mühlenbesitzer des Eises wegen sich zum Schaden leben können, was häufig zu langwierigen Processen Anlaß giebt. Denn wenn der unten liegende Müller seinen Mühlgraben nicht in Ordnung hält, so kann in der Regel der oberhalb liegende wegen des Stauwassers nicht mahlen. Der unterhalb liegende Müller ist nicht minder im Nachtheil; denn wenn der obere Müller seinen Graben aufmacht, so muß der unterhalb liegende Müller alles Eis aufnehmen, welches jener ihm zuschickt. Diese angeführten Fälle finden jedoch nur bei kleinen Mühlen statt; bei größeren, die an großen Flüssen liegen, befindet sich in der Regel zwischen zwei Mühlen ein Wehr

oder eine Schleuse, deren Höhe so bestimmt wird, daß, wenn die untere Mühle hinlänglich Wasser hat, doch nichts über das Wehr hinweg fließen kann. Steigt das Wasser aber höher, so kann es über den Fachbaum hinweg fließen (s. über die Wehre und Schleusen). Ein solches Wehr oder eine solche Schleuse hat den Vortheil, daß, wenn auch der unterhalb liegende Müller sein Flußbett nicht rein hält, dies dem oberhalb liegenden Müller dennoch nichts schadet, weil eben ein Theil des Wassers über das Wehr oder die Schleuse geht; gleichzeitig kann der Müller das in seinem Mühlengraben losgeschlagene Eis ebenfalls über das Wehr oder die Schleuse fortschaffen; wogegen der unterhalb liegende Müller schon deshalb gezwungen ist, seinen Mühlgraben rein zu halten, weil er nicht an der productiven Kraft des Wassers leiden will. Diese Anordnung sollte selbst bei kleinen Mühlen nicht außer Acht gelassen werden, zumal das Eis und die Stäubung der Mühlgräben zu vielen Verfeindungen Anlaß geben.

42. Liegt eine derartige Wassermühle an einem Fluß, ohne einen solchen Abzugsgraben, so ist dieselbe um so mehr einer starken Eisfahrt ausgesetzt, welche die Räder häufig zertrümmert. Damit dies aber nicht geschehen könne, bringt man quer über dem Vorgesente einen Vorbau an, den man den Eisrechen zu nennen pflegt. Bei kleinen Mühlen ist es hinlänglich, nur einen Balken a quer über die Weidebänke c zu legen und vor diesen die Stangen d hinein zu schieben und zu befestigen (Fig. 398. Bl. 58.). Bei großen Flüssen reicht eine derartige Vorrichtung nicht mehr aus, und man muß statt der Stangen starke Pfähle einrammen, die durch einen Holm a (Fig. 399.) verbunden werden. Ist der Eisgang sehr stark, so pflegt man auch wohl zwei Reihen solcher Pfähle einzurammen; oft legt man auch vor den Pfählen noch einen Eisbrecher an (Fig. 400.), an dem das Eis sich bricht. Dieser muß aber eine solche Stellung haben, daß sich das Eis vor demselben nicht schützt, sondern über denselben hinweg gehen und durch ein Aufziehwehr oder eine Schleuse gelassen werden kann.

43. Je mehr die Wasserräder den kalten Winden ausgesetzt sind, um desto mehr müssen sie ab- und aufgeeist werden; beson-

ders ist dies bei denjenigen Wasserrädern der Fall, welche den kalten Mitternachts- oder Morgenwinden ausgesetzt sind. Um die Räder vor der Kälte zu schützen, ist es zweckmäßig, sie mit Radstuben zu umgeben. Diese Radstuben sind besonders für oberflächliche Räder sehr vortheilhaft, denn diese dürfen dem Frost um so weniger ausgesetzt werden, als sie einen Boden haben, in dem sich die Zellen so mit Eis anfüllen, daß es schwierig ist, dasselbe wieder herauszuhauen (s. §. 254. Thl. I.). Aus diesem Grunde faßt man das Gerinne, worin die Räder gehen, mit Wänden ein und versieht diese mit einem Dache. Bei den unterschlächtigen Rädern, die mit einem Freigerinne versehen sind (Fig. 401.), faßt man gewöhnlich auch dieses mit ein. In der Regel und fast allgemein werden Radstuben nur von Holz erbaut, und nur bei kleinen oberflächlichen Mühlen pflegt man das Wasserrad mit in's Mühlengebäude zu legen (§. 313. Theil I.), theils um das Rad vor dem Frost zu schützen, theils aber auch um die ausgedehnten Grundwerke zu ersparen (§. 313. Thl. I. Fig. 395.).

Bei oberflächlichen Mühlen, wo mehrere Wasserräder neben und hinter einander liegen, legt man, um für dieselben Radstuben zu erhalten, die Wasserbetten über den Rädern (nach Fig. 396.) an. Hier ist nur noch nöthig, eine Seitenwand anzubringen, weil die zweite Seite schon durch die Wand des Mühlengebäudes ersetzt wird.

Bei Mühlen mit unterschlächtigen Rädern werden die Radstuben selten mit massiven Wänden erbaut, weil sie an sich zu kostspielig sind; denn bei einem solchen Grundwerke müssen die obere und untere Quermauer gewölbte Oeffnungen bekommen, damit das Wasser ein- und ausfließen kann. Die Längswände müssen dann auch einen Krost erhalten, und wenn das Gerinne noch dazu breit oder mit einem Freigerinne versehen ist, so muß, um den Bau nicht zu kostspielig zu machen, die Längsmauer zwischen diese und das Mahlgerinne gesetzt werden. Um daher die kostspieligen massiven Radstuben zu vermeiden, lassen sich, bei unterschlächtigen Mühlen hölzerne Radstuben weit leichter und mit weniger Kosten anbringen, indem die Wände gleich auf die Gerinnwände a (Fig. 401.) gesetzt werden können; hierbei

erspart man schon den Kost und die massiven Fundamente. Bei der Anlage einer Radstube muß besonders darauf gesehen werden, daß sie so geräumig sei, um in ihr alle Arbeiten und Reparaturen vornehmen und nöthigen Falls auch das an den Rädern und Wänden festsetzende Eis abeisen und herauswerfen zu können, weshalb die Wände mit Thüren und Oeffnungen versehen sein müssen, damit auch für die Helligkeit und Bequemlichkeit möglichst gesorgt sei. Ganz besonders ist dies an denjenigen Stellen der Wand nothwendig, wo das Angewelle der Wasserradswelle liegt, um die Zapfen gehörig in Schmiere zu erhalten und, im Falle sie lose werden, gehörig festkeilen zu können. Eben so muß auf die nöthigen Oeffnungen Rücksicht genommen werden, um andere Reparaturen vornehmen zu können, oder auch Räder und Wellen hinein und heraus zu bringen.

Von den Kräften.

44. Die Kräfte, durch welche bei Maschinen die Bewegung hervorgebracht wird, sind entweder lebende oder leblose. Zu den ersteren gehören Menschen und Thiere, zu den anderen zählt man das Gewicht, die Feder, das Wasser, den Dampf und den Wind. Menschen und Thiere können entweder durch ihre eigene, angeborene Kraft, oder durch ihre Schwere wirken.

45. Ein Mensch kann durch seine Schwere und Kraft in einer senkrechten Richtung mit einem Seile, welches über eine Rolle läuft, eine Last von 80 bis 100 Pfunden einige Zeit im Gleichgewicht erhalten. Sollte hingegen ein Mensch eine Last an einem Seile in einer waagerechten Richtung fortziehen, so wird er nur 25 Pfund in Bewegung setzen können, wenn diese Bewegung einige Stunden dauern und eine Geschwindigkeit von 100 Fuß in der Minute haben soll. Wird nun diese Geschwindigkeit mit der obigen Kraft von 25 Pfunden multiplicirt, so erhält man $25 \cdot 100 = 2500$ zum Moment der Kraft für den Menschen. Da sich Kraft und Last das Gleichgewicht halten sollen, so muß auch das Moment der Last 2500 betragen. Setzt

man die Last = L , die Geschwindigkeit = G , so hat man $G \cdot L = 2500$; aus dieser Gleichung kann man die Geschwindigkeit sowohl als auch die Last mit Leichtigkeit finden, wenn nur eines von den beiden bekannt ist. — Hätte man z. B. eine Last von 50 Pfund, und man wollte wissen, mit welcher Geschwindigkeit ein Mensch sie überwältigen würde, so hat man $G \cdot 50 = 2500$, und $G = \frac{2500}{50} = 50$ Fuß in einer Minute.

46. Die Thiere hingegen haben eine größere Stärke und auch eine längere Ausdauer als der Mensch, daher sind sie auch zur Fortsetzung einer stärkeren Bewegung brauchbarer. Die Kraft eines Pferdes, welches eine Last in horizontaler Richtung zieht, schätzt man 7 bis 8 Mal größer als die eines Menschen, also $25 \cdot 7 = 175$, bis $25 \cdot 8 = 200$ Pfund, welche ein Pferd mit einer Geschwindigkeit von 3 bis 4 Fuß in einer Sekunde überwältigen kann; woraus

$$175 \cdot 3 = 525 \text{ oder}$$

$$200 \cdot 3 = 600 \text{ oder}$$

$$175 \cdot 4 = 700 \text{ oder auch}$$

$$200 \cdot 4 = 800$$

als das Moment der Kraft oder Last für ein Pferd entsteht.

Man hat also hier wieder: $G \cdot L = 525$ u. s. w., woraus sowohl die Geschwindigkeit als auch die Last gefunden werden kann, sobald eines von beiden gegeben ist.

Soll ein Pferd eine kreisförmige Bewegung machen, wie dies z. B. bei Rossmühlen der Fall ist, so verliert es auch einen Theil seiner Kraft, und dann um so mehr, wenn der Kreis etwas klein angenommen wird. Der Durchmesser eines solchen Kreises soll daher nach der Erfahrung nie kleiner als 36 Fuß sein, damit sich das Pferd nicht so schnell wenden muß und seine Kraft um so besser gebrauchen kann.

47. Die Kräfte von Federn und Gewichten kommen bei solchen Maschinen vor, die keine starke Bewegung, sondern nur eine bestimmte Geschwindigkeit bedingen, wie z. B. bei Uhren, die durch die Schwere der Gewichte getrieben werden. Wo aber der Raum beschränkt ist, bedient man sich der Federn, die eine ähnliche Wirkung hervorbringen, aber einen viel kleineren Raum

einnehmen. Die Schwere der Gewichte sowohl als auch die Kraft der Federn richtet sich nach der Maschine, welche damit im Gange erhalten werden soll.

48. Das vorzüglichste Bewegungsmittel für Maschinen ist das Wasser, welches entweder durch seine Schwere, oder durch den Stoß auf die Schaufeln der Wasserräder wirkt. Der Nachdruck ist desto größer, je größer die Masse und je größer die Geschwindigkeit ist, mit welcher dasselbe wirkt. Dieses letztere hängt von der Höhe ab, von welcher das Wasser auf die Schaufeln des Rades fällt. Ist die Masse des einströmenden Wassers gering, so muß das Gefälle desto größer sein, damit durch die Geschwindigkeit die Kraft ersetzt werde, welche dem Gewichte des Wassers mangelt. Die größte Wirkung bringt das Wasser hervor, wenn es senkrecht auf eine Fläche fällt; daher müssen die Schaufeln der Wasserräder so viel als möglich nach diesem Einfallswinkel gerichtet werden (§. 117. Thl. II.).

Der Nachdruck oder die Kräfte zweier Wasser, welche in zwei gleichen Gerinnen mit einer ungleichen Geschwindigkeit auf gleich große Räder fließen, verhalten sich wie die Quadrate ihrer Geschwindigkeiten. Ist daher die Geschwindigkeit des zweiten Wassers dreimal größer als die des ersten, so ist der Nachdruck desselben neunmal stärker als der des ersten, weil in der nämlichen Zeit 3 Kubikfuß Wasser auffallen, in welcher sonst nur einer auffallen würde, und weil jeder dieser 3 Kubikfüße mit einer dreimal größeren Geschwindigkeit wirkt, wodurch $3 \times 3 = 9$ entsteht. Wäre die Geschwindigkeit viermal größer, so würde der Nachdruck sechszehnmal stärker sein, weil das Quadrat von $4 = 4^2 = 16$ ist.

49. Die Geschwindigkeit eines unterschlächtigen Wasserrades hängt von dem Gefälle ab, welches man dem Wasser, als der bewegenden Kraft, geben kann. Aus der Mechanik ist bekannt, daß man die Geschwindigkeit eines von einer Höhe frei herabfallenden Körpers erhalte, wenn man die Höhe mit der Zahl 60 multiplicirt, und aus diesem Produkte die Quadratwurzel auszieht. Setzt man für die Höhe $= H$ und für die Geschwindigkeit $= G$, so erhält man die Formel $G = \sqrt{H \cdot 60}$.

Hat man z. B. ein Gefälle von 4 Fuß und man will die

Geschwindigkeit des Rades wissen, so erhält man $G = \sqrt{4 \cdot 60} = \sqrt{240} = 15,3$ Fuß Geschwindigkeit, welches die Geschwindigkeit des Wassers oder auch des Rades ist, wenn dasselbe leer geht. Wird aber eine Maschine wirklich durch dasselbe betrieben, so erhält auch das Rad nur die Hälfte der Geschwindigkeit des Wassers, mit welcher dasselbe der Maschine auch den größten Nachdruck giebt. Geht das Rad geschwinder, so fehlt es der Maschine an Arbeit, und geht es langsamer, so hat es eine zu große Last zu überwältigen, aus welchem Grunde der Nachdruck in beiden Fällen geringer wird. Es ist aber schwer, den Grad der Last zu wählen, welchen man einer Maschine geben soll, um dem Rade die gehörige Geschwindigkeit mittheilen zu können, weshalb in der Ausübung die meisten Räder schneller als mit der halben Geschwindigkeit des Wassers gehen.

50. Um das mechanische Moment eines unterschlächtigen Rades zu finden, müssen wir außer der Geschwindigkeit auch noch die auf die Schaufeln des Wasserrades wirkende Kraft, so wie die Länge des Halbmessers des Rades wissen, weil die Wirkung eines solchen Rades desto größer ist, je größer die Kraft an den Schaufeln, und je länger der Halbmesser des Rades ist. Nach vielen Versuchen hat man gefunden, daß der Stoß auf die Schaufeln eines unterschlächtigen Wasserrades in Pfunden erhalten wird, wenn man die Fläche einer Schaufel, insoweit dieselbe in das Wasser eingetaucht ist, mit der Höhe des Gefälles und mit der Zahl 44 multiplicirt, welche Zahl die Schwere eines Kubikfußes Wasser anzeigt. Bei diesem Ansätze kommt nur eine schiefe Fläche in Rechnung, weil man gefunden hat, daß die Kraft die nämliche bleibt, ob das Wasser auf mehrere, oder nur auf eine Schaufel wirkt. Diese Rechnung zeigt also die Kraft des in einer Sekunde auf die Schaufelfläche stoßenden Wassers an. Nennt man die Schaufelfläche F und die Höhe des Gefälles H , so hat man $F \cdot H \cdot 44 = \text{St}$, wo St den Stoß des Wassers auf die Schaufelfläche des Rades in Pfunden anzeigt. Sind die Schaufeln eines Wasserrades in ihrer Länge $= 2$ Fuß und ist ihre Höhe 1 Fuß, folglich 2 Quadratfuß, und beträgt ferner das Gefälle 4 Fuß, so hat man $2 \times 4 \times 44 = 352$ Pfund, die auf die Schaufeln des Rades wirken.

51. Dieser Stoß ist jedoch nur von denjenigen Rädern zu verstehen, welche sich in offenen Gerinnen befinden; sind die Gerinne auf beiden Seiten des Rades begrenzt, wie bei den verschiedenen Arten von Mühlen, und die Schaufeln werden um die Hälfte höher als der Durchschnitt des einströmenden Wassers gemacht, so daß alles Wasser zum Stoß kommt und sich auf der Schaufelfläche gehörig ausbreiten kann, so ist der Stoß doppelt so groß als im vorigen Falle; es muß daher das obige Produkt noch mit 2 multiplicirt werden.

52. Da wir sowohl die Geschwindigkeit, als auch die Kraft eines unterschlächtigen Rades finden können, so dürfen wir nur noch einen Halbmesser annehmen, der hier 8 Fuß betragen soll, um auch das mechanische Moment eines solchen Rades anzugeben. Behalten wir das obige Gefälle von 4 Fuß bei, so haben wir 15,3 Fuß Geschwindigkeit und 240 Pfund Kraft, die auf den Halbmesser von 8 Fuß wirken, folglich $15,3 \cdot 240 \cdot 8 = 29376,0$ gleich dem mechanischen Momente des Rades in einer Sekunde. Da die Geschwindigkeit aus der Höhe des Gefälles entsteht (nach Nr. 49.), so kann man hier auch die Höhe des Gefälles statt der Geschwindigkeit nehmen, wo dann $4 \cdot 240 \cdot 8 = 7680$ als Moment entsteht. Nennt man die Höhe des Gefälles H , die Kraft des Stoßes K und den Halbmesser oder Radius des Rades R , so hat man im Allgemeinen $K \cdot H \cdot R = 7680$, aus welcher Formel sich, da zwei Größen bekannt sind, die dritte durch Rechnung finden läßt. Hat man z. B. ein Gefälle von 3 Fuß und einen Halbmesser von 8 Fuß, und man will die Kraft des Rades wissen, so ist $K \cdot 3 \cdot 8 = 7680$ und $K = \frac{7680}{3 \cdot 8} = 320$ gleich der Kraft, die man dem Rade geben muß. Da aber diese Kraft aus der Multiplication der Schaufelfläche mit dem Gefälle von 3 Fuß und der Zahl 44 bestehen muß, und da die letzten zwei Zahlen bekannt sind, so darf man nur die Zahl 320 durch $3 \cdot 44$ dividiren, um den Quadratinhalt der Schaufelfläche zu erhalten, der also $\frac{320}{3 \cdot 44} = \frac{320}{132} = 2\frac{14}{33}$ Quadratsfuß ist, daher man den Schaufeln 14

Zoll Höhe und 2 Fuß Länge geben kann, wodurch dieses Rad eine eben so große Wirkung als das vorhergehende hervorbringt.

Daß durch dieses Verfahren auch die Höhe des Gefälles und die Länge des Halbmessers des Rades gefunden werden könne, wird man sehr leicht einsehen. Ist daher das Moment eines Rades, welches wirklich eine Maschine treibt, aufgezeichnet, so kann man nach diesem ein anderes von der nämlichen Wirkung angeben, wengleich das Gefälle, oder der Halbmesser, oder auch die Schaufelflächen andere Größen haben, indem man nur ihre Momente mit einander vergleichen darf, wonach bei ihrer Gleichheit auch ihre Wirkungen gleich sein werden.

53. Will man das mechanische Moment einer ganzen Maschine wissen, so muß die Geschwindigkeit des Getriebes mit der Kraft, die auf dasselbe wirkt, multiplicirt werden. Behalten wir den Halbmesser des oben berechneten Rades von 8 Fuß und 2 Quadratsfuß Schaufelfläche, ebenso das Gefälle von 4 Fuß bei, so ist die Geschwindigkeit $= 15,3 \dots$ Fuß in einer Sekunde und in einer Minute $15,3 \cdot 60 = 918,0$ Fuß, welchen Weg der Umkreis des Wasserrades durchlaufen muß, wonach die obigen 918 Fuß durch den Umkreis dividirt werden müssen. Diesen Umkreis erhält man, wenn man den Halbmesser des Rades von 8 Fuß mit der Zahl $6,28$ multiplicirt, wodurch $8 \cdot 6,28 = 50,24$ Fuß entstehen, welche, in 918 dividirt, $= 18,2 \dots$ Umläufe des Rades für eine Minute geben. Nimmt man nun an, daß das Kammrad 72 Rämme und das Getriebe 6 Stöcke hat, so kommen 12 Umgänge des Getriebes auf einen Umgang des Rades, daher das Getriebe in einer Minute $12 \cdot 18 \cdot 2 \dots = 218,4$ Umgänge machen wird, wenn das Rad ganz leer geht, und halb so viel, nämlich $= 109,2$, wenn das Rad die richtige Kraft an einer Maschine äußert, welche Zahl wir hier auch als Moment beibehalten wollen.

54. Da wir aus der vorhergehenden Rechnung die Kraft gefunden haben, welche auf die Schaufeln des Rades wirkt, so können wir auch die Kraft finden, die auf das Getriebe wirkt. Ist nämlich der Halbmesser des Wasserrades 8 Fuß, der Halbmesser des Kammrades 4 Fuß, die Kraft an den Schaufeln

= 320 Pfund, so ist $320 \cdot 8 = 4 \cdot L$ und $L = \frac{2560}{4} = 640,$

d. h. gleich der Last, die am Getriebe überwunden werden kann, wozu also die Kraft eben so groß sein muß. Wird diese Kraft mit der obigen Geschwindigkeit von 109,2 Fuß multiplicirt, so entsteht das mechanische Moment dieser Verrichtung, welches also $640 \cdot 109,2 = 69888,0$ ist.

Ist dieses Moment nach einem wirklich gebauten und gut befundenen Werke berechnet, so kann man ein anderes neu zu erbauendes damit vergleichen, und daraus ersehen, in wie weit die Wirkung des neuen Werkes mit der des alten übereinstimme. Weil aber die wirklich bestehenden Werke, z. B. die Mahlmühlen, in ihren Momenten sehr verschieden, und doch nach den obwaltenden Umständen brauchbar sein können, so kann man sich zweierlei Momente, eines von einem sehr wirksamen, das andere von einem schwachen, aber doch noch brauchbaren Momente aufzeichnen, und nach diesen die neue Anlage vergleichen, worauf man den Grad der Wirkung leicht wird beurtheilen können.

55. Bei der Aufnahme dieser Momente nach wirklich bestehenden Werken muß jedoch die Geschwindigkeit nicht so, wie sie eben bei einer Maschine, die wirklich im Gange ist, vorkommt, genommen, sondern nach den vorhandenen Gefällen berechnet werden, weil die meisten im Gange befindlichen Maschinen selten die halbe Geschwindigkeit des Wassers, sondern fast immer eine größere haben, indem z. B. die Mahlmühlen bei geringerer Ausschüttung des Mahlgutes schneller gehen und sich mehr der natürlichen Geschwindigkeit des Wassers nähern, bei schwereren aber auch einen langsameren Gang annehmen, welche Verschiedenheit daher zur Bestimmung der Momente nicht verwendet werden kann.

56. Aus der oben gefundenen Geschwindigkeit des Wassers von 15,3 Fuß in einer Sekunde läßt sich auch die Masse des zum Betriebe eines solchen Rades nöthigen Wassers finden, indem man nur die Geschwindigkeit mit der Durchschnittsfläche des ausströmenden Wassers multipliciren darf, wodurch man den Verbrauch desselben für eine Sekunde erhält, woraus man denselben auch für eine Minute finden kann. Da aber die Masse

dieses Wassers doch nicht so groß ist, als sie durch freien Fall von der Höhe des Gefälles sein würde, indem jenes an den Wänden und auf dem Boden der Gerinne immer Hindernisse antrifft, so kann man, statt der Durchschnittsfläche des Wassers, die eingetauchte Fläche der Schaufeln in Rechnung bringen, wonach man diese Masse hinreichend genau erhalten wird. Ist nun die Schaufelfläche 2 Quadratfuß und die Geschwindigkeit 15,3 Fuß, so hat man $2 \cdot 15,3 = 30,6$ Kubikfuß Wasser für eine Sekunde, und für eine Minute $30,6 \cdot 60 = 1836,0$ Kubikfuß, wonach man auch den Bedarf für mehrere Räder berechnen kann.

57. Die oberflächlichen Räder werden weniger durch den Stoß, als vielmehr durch das Gewicht des in den Zellen befindlichen Wassers getrieben. Betrachtet man ein solches oberflächliches Wasserrad näher, so findet man, daß nur der halbe Theil der Zellen des wasserhaltenden Bogens AEB (Fig. 92. Thl. II.) wirklich mit Wasser gefüllt ist, wodurch man also auch nur eine Wassersäule von der Durchschnittsfläche der Zelle a, multiplicirt mit dem Halbmesser ca, für den Druck des Wassers annehmen kann, welche noch mit der Schwere eines Kubikfußes Wasser, nämlich mit der Zahl 44 multiplicirt werden muß.

Bezeichnet man die Durchschnittsfläche der Zelle a (Fig. 92. Theil II.) mit F und den Halbmesser ac mit R, so hat man $F \cdot R \cdot 44 = \text{Schw.}$, welches letztere die Schwere oder Kraft der auf den Halbmesser drückenden Wassersäule anzeigt. Wäre die Durchschnittsfläche 2 Quadratfuß und der Halbmesser 8 Fuß, so hätte man $2 \cdot 8 \cdot 44 = 704$ Pfund als wirkende Kraft. Wäre die Durchschnittsfläche in Quadrat Zoll gegeben, so müßte auch der Halbmesser in Zoll genommen und dieses Produkt mit 44 multiplicirt, dann aber beim zwölftheiligen Maße durch 1728 dividirt, beim zehntheiligen aber die letzten zwei Ziffern wegen der Division mit 1000 abgeschnitten werden. Ist z. B. die Länge der Schaufeln 18 Zoll zwölftheilig Maß, und die Breite 12 Zoll, der Halbmesser aber 8 Fuß = 96 Zoll, so hat man

$$\frac{18 \cdot 12 \cdot 96 \cdot 44}{1728} = 528 \text{ Pfund.}$$

Diese Rechnungsart kann man auch, bei Berechnungen in Zollmaßen, bei den unterschlächtigen Wasserrädern anwenden.

58. Was die Geschwindigkeit der überschlächtigen Räder betrifft, so hat man sie bis jetzt noch nicht ausmitteln können; gewöhnlich aber nimmt man für dieselbe die Geschwindigkeit des einstürzenden Wassers in die Zellen der Räder an, welche selten mehr als $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß Fall hat, und also nur eine Geschwindigkeit von 8 bis 10 Fuß in einer Sekunde erhalten kann, wonach sich demnach das Moment eines solchen Rades nicht ganz bestimmt angeben läßt.