

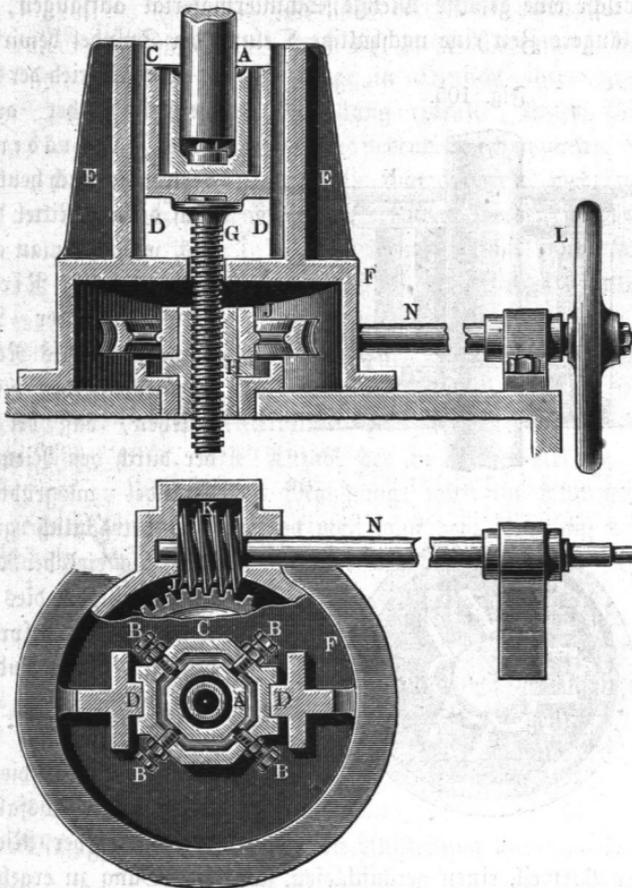
Stellung in Umdrehung setzen und den Punkt beobachten, wo der Läufer dem Bodensteine sich am meisten nähert. Fügt man hierauf an diesem Punkte in der Nähe des unteren Randes und diametral gegenüber am oberen Rande zwei gleich große Massen hinzu, so kann man sich durch Wiederholung des Versuches überzeugen, ob die angewandten Ausgleichungsmassen zu viel oder zu wenig wirken. Man kann dann durch Veränderung dieser Gewichte oder auch durch Veränderung ihres lothrechten Abstandes von einander die Wirkung so lange verändern, bis der Versuch zeigt, daß der Stein auch während der Umdrehung seine Mahlfläche wagerecht erhält. Nur bei einer sorgfältigen Regulirung des Läufers in der hier angedeuteten Art wird man sich von der Anwendung der Kugelhaue Vortheil versprechen können. Die Unterlassung einer solchen Ausgleichung mag vielleicht oft die Ursache der nicht zufriedenstellenden Wirkungen der Kugelhauen gewesen sein.

§. 36. **Das Mühleisen.** Das Mühleisen ist eine schmiedeeiserne Spindel von 70 bis 90 mm Stärke, welche am unteren Ende mit einem eingesetzten und daher, wenn nöthig, auswechselbaren Stahlzapfen von etwa 30 bis 40 mm Durchmesser versehen ist, der die ganze Last des Steines auf das Spurlager zu übertragen hat. Eine zweite Führung findet die Spindel in der sogenannten Steinbüchse, d. h. einem in dem festliegenden Bodensteine angebrachten Halslager. Zwischen diesen beiden Lagern nimmt das Mühleisen ein Zahngetriebe oder eine Riemscheibe auf, je nachdem der Antrieb durch Zahnräder oder Riemen erfolgt.

Das Spurlager muß immer so eingerichtet sein, daß der Spindel sammt dem auf ihr ruhenden Steine eine lothrechte Verstellung ertheilt werden kann, wie solche nöthig ist, um den Mahlflächenabstand auf den zum größeren oder feineren Ausmahlen erforderlichen Betrag zu bringen und diesen Betrag zu erhalten, auch wenn durch die Abnutzung und Schärfung die Steine niedriger geworden sind. Die zu diesem Zwecke erforderliche Steinstellung wurde in früherer Zeit einfach dadurch erzielt, daß das Spurlager auf einen um einen Zapfen drehbaren Hebel, den Steg, gestellt wurde, dem durch Keile oder sonst geeignete Mittel die geringe, zur Steinrichtung nöthige Drehung ertheilt wurde. Diese heute nicht mehr gebräuchliche Einrichtung litt an dem Uebelstande, daß das untere Ende des Mühleisens in Folge der Drehung des Hebels in einem Bogen anstatt in der genau lothrechten Richtung verstellt wurde, wodurch Pressungen in den Lagern und bei der Anwendung einer festen Haue das erwähnte schiefe Abmahlen des Bodensteines veranlaßt wurden. Bei den neueren Mahlgängen verwendet man meistens eine Schraubenspindel zur Verstellung des Spurlagers, und es kann in dieser Hinsicht auf das aus Th. III, 1 bekannte Spurlager, Fig. 104, verwiesen werden. Man ersieht aus dieser Figur, daß neben der

lothrechten Verstellung des Mühlleisens, welche wegen des doppelten Schraubentriebes an dem Handrade *L* mit geringem Kraftaufwande vorgenommen werden kann, auch durch die Stellschrauben *B* eine seitliche Verschiebung des Spurnapfes *A* leicht bewirkt werden kann, wie dieselbe behufs genauer Verticalstellung des Mühlleisens erwünscht ist.

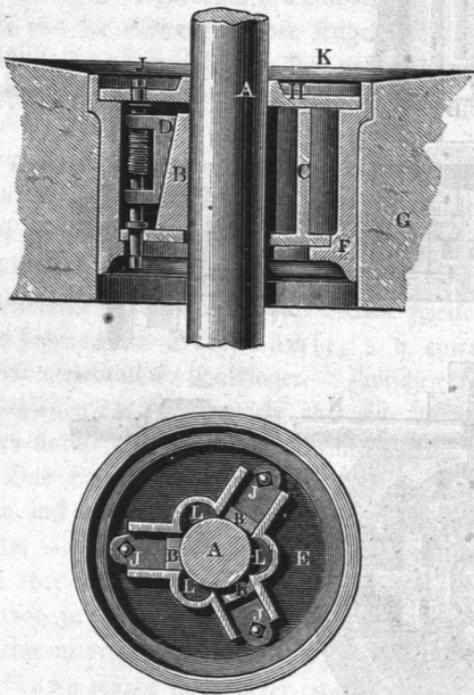
Fig. 104.



Die Steinbüchse, welche außer zur Führung des Mühlleisens gleichzeitig dazu dient, einen dichten Abschluß des im Bodensteine befindlichen Auges gegen hindurchfallendes Mahlgut herzustellen, wurde in den einfachen älteren Mühlen vielfach aus einem in das Steinauge getriebenen und darin durch Keile befestigten Holzblocke gebildet, in welchem einige hölzerne Lagerschalen gleichfalls durch Keile gegen die Spindel angetrieben werden konnten. In neuerer Zeit führt man auch die Steinbüchsen aus Metall aus, und es kann in dieser Beziehung gleichfalls auf die schon aus Th. III, 1 bekannte

Steinbüchse verwiesen werden, Fig. 105. Der gußeiserne Lagerkörper *F* ist hierbei fest in den Bodenstein gegipft, und wie die drei Lagerfutter *B* durch die Keile *D* und Schrauben *J* gegen das Mühleisen gepreßt werden können, ist aus der Figur erkenntlich. Da eine Delung dieser Lager während des Betriebes nicht wohl ausführbar ist, so werden derartige Steinbüchsen in der Regel in den Ausparungen *L* mit Filz, Kuhhaaren oder solchen Stoffen gefüllt, welche eine gewisse Menge Schmiermaterial auffangen, so daß sie für eine längere Zeit eine nachhaltige Delung der Spindel bewirken können.

Fig. 105.



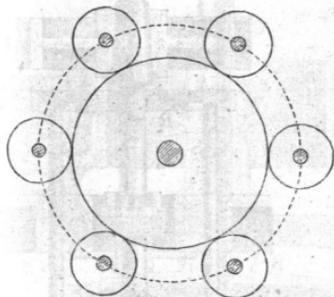
Der Betrieb der Mahlgänge geschah früher ausschließlich durch Zahnräder, und man verwendet auch heute noch vielfach dieses Mittel des Antriebes, während man andererseits auch häufig Riemen zur Bewegung der Mahlgänge anwendet. Als Nachtheil des Riemenbetriebes muß man es ansehen, daß bei demselben der durch den Riemen auf die Spindel ausgeübte seitliche Zug beträchtlich größer ausfällt, als dies bei Räderbetrieb der Fall ist, wie dies in Th. III, 1 ausführlich besprochen worden ist. Auch sind die Riemen mehr dem Verschleiß unterworfen, als die Zahnräder, wodurch die Betriebskosten höher ausfallen. Dagegen hat der Riemenbetrieb

den großen Vortheil, einen geräuschlosen, stoßfreien Gang zu ergeben, und es gewährt derselbe die Möglichkeit, daß man jeden einzelnen Mahlgang jederzeit während des Betriebes aus- und einrücken kann. Diese Eigenschaft kommt den mit Zahnrädern betriebenen Mahlgängen nicht zu; denn wenn ein Mahlgang hierbei auch während des Ganges ausgerückt werden mag, so ist doch das Einrücken desselben nicht thunlich, sobald die übrigen Gänge und die Betriebswelle in Bewegung sind, da die Radzähne unfehlbar abbrechen müßten, wenn die ganze Masse des in Ruhe befindlichen Steines plötzlich an der Geschwindigkeit der treibenden Welle Theil nehmen sollte. Dieser Uebelstand ist besonders fühlbar bei großen, mit vielen Mahlgängen

arbeitenden Mühlen, in welchen bei dem Einrücken eines Mahlganges die ganze Mühle zuvor still gestellt werden muß. Nur bei der Verwendung von Frictionskupplungen ist auch bei dem Betriebe durch Zahnräder jederzeitiges Ein- und Ausrücken möglich.

Bei dem Räderbetriebe hat man zu unterscheiden, ob die antreibende Welle stehend oder liegend angeordnet ist, indem sich hiernach einestheils die

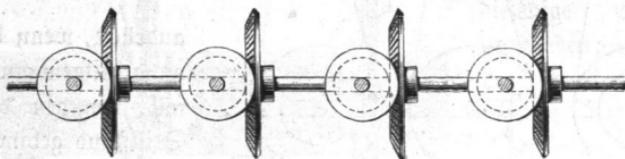
Fig. 106.



Gestalt der Räder und anderentheils auch die ganze Anordnung der Mahlgänge in Hinsicht ihrer gegenseitigen Stellung richtet. Unter Verwendung einer stehenden sogenannten Königs- welle zum Betriebe mehrerer Mahlgänge erhalten deren Mühlleisen kleinere Stirnräder, welche sämtlich in ein größeres, auf der Königs- welle für alle Mahlgänge gemeinschaftliches Zahnrad eingreifen. Diese Betriebsart bedingt

daher eine gruppenweise Aufstellung der Mahlgänge um die im Mittelpunkte der Gruppe aufgestellte Königs- welle herum, Fig. 106. Die Anzahl der in solcher Art von derselben Königs- welle aus zu betreibenden Mahlgänge wird im Allgemeinen nicht größer als sechs anzunehmen sein, da man sonst dem Rade auf der Königs- welle einen unbequem großen Durchmesser geben müßte; eine größere

Fig. 107.



Anzahl von Mahlgängen macht daher die Aufstellung mehrerer Königs- wellen erforderlich.

Wendet man zum Betriebe der Mahlgänge eine liegende Welle an, in welchem Falle der Antrieb durch conische Räder bewirkt werden muß, so ergibt sich hierfür die reihenweise Aufstellung der Mahlgänge nach Fig. 107, und man spricht in den beiden hier betrachteten Fällen wohl von einem stehenden oder liegenden Vorgelege. Bei dem Betriebe durch Riemen bedient man sich immer stehender Triebwellen, und zwar kann nach Fig. 108 (a. f. S.) eine gruppenweise Anordnung oder die Aufstellung der Mahlgänge in Reihen nach Fig. 109 (a. f. S.) gewählt werden. Wollte man die Mahlgänge direct von einer liegenden Welle mittelst Riemen an-

treiben, so würde man sich der halb geschränkten Riemen zu bedienen haben, eine Anordnung, welche indeß nur selten gewählt zu werden pflegt.

Das Aus- und Einrücken der mit Riemen betriebenen Mahlgänge wird mit Hilfe von Spannrollen vorgenommen, S in Fig. 109, die man in geeigneter Weise durch Zugvorrichtungen gegen das gezogene Riemenende

Fig. 108.

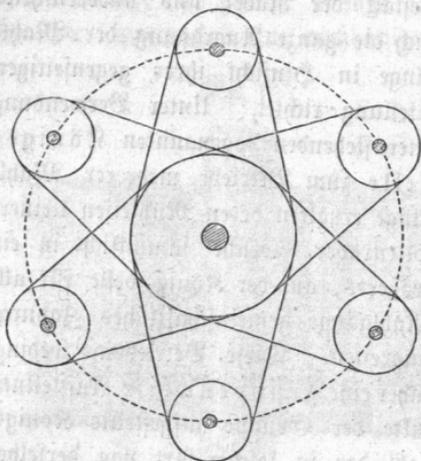


Fig. 109.

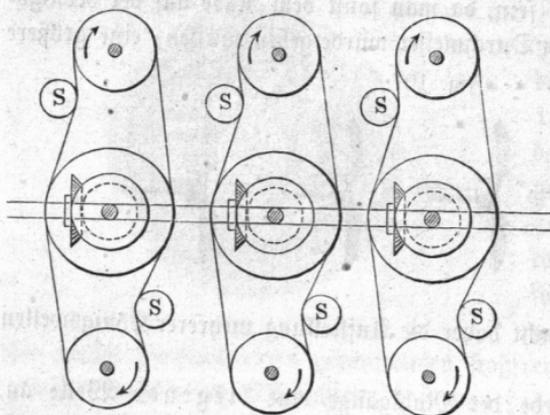
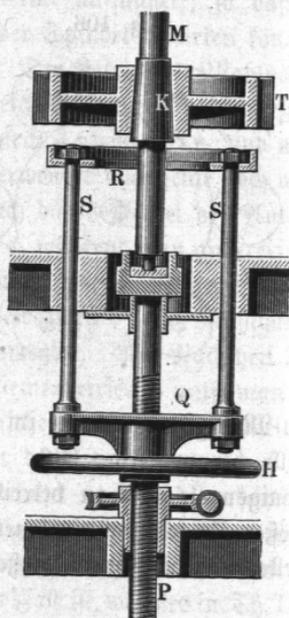


Fig. 110.

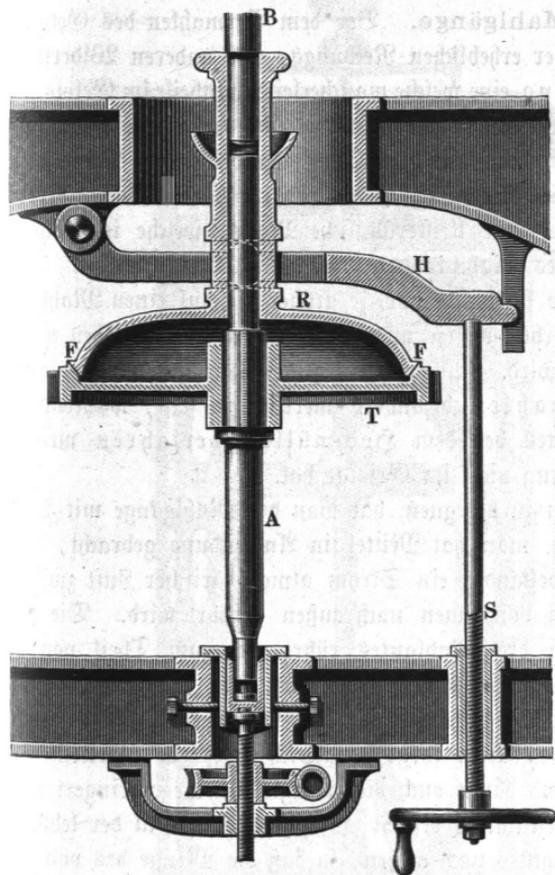


andrückt, wenn der Mahlgang mitgenommen werden soll, wogegen derselbe in Stillstand gelangt, sobald man durch Nachlassen der Spannrolle die Riemen-spannung aufhebt. Es wurde schon bemerkt, daß hierbei ein Einrücken des

Mahlganges jederzeit möglich ist, auch wenn die treibende Welle sich in voller Bewegung befindet, da bei dem Einrücken ein Stoß durch die Trägheit der Masse des ruhenden Steines nicht erzeugt werden kann, insofern nämlich der Riemen nach stattgefundenem Einrücken zunächst einem Gleiten auf der Scheibe ausgesetzt ist, bis der Stein die richtige Geschwindigkeit angenommen hat. In dieser Beziehung steht der Antrieb durch Zahnräder dem Riemenbetriebe nach. Es wird nämlich bei jenem das Ausrücken eines

Ganges dadurch bewirkt, daß die feste Verbindung des Steingetriebes mit dem Mühlleifen aufgehoben wird. Eine zu diesem Zwecke dienende Einrichtung ist in Fig. 110 angegeben. Das Steingetriebe *T* sitzt hierbei auf dem kegelförmigen Ansätze *K* des Mühlleifens *M*, welches durch Ruth und Feder von dem Getriebe *T* mitgenommen wird.

Fig. 111.



Zum Zwecke des Ausrückens wird ein unter den Kranz des Getriebes greifender Ring *R* vermittelst der beiden Schubstangen *S* emporgehoben, wozu die zur Steinsetzung angewendete Schraubenspindel *P* dient. Auf dieser Spindel ist nämlich die äußerlich zu einem Handrade *H* ausgebildete Mutter angebracht, welche bei ihrer Umdrehung ihre aufsteigende Bewegung dem Querarme *Q* und damit dem Ringe *R* mittheilt.

In Fig. 111 ist noch diejenige Einrichtung angegeben, welche zu dem Zwecke ausgeführt worden ist, um auch bei Räderantrieb jederzeit ein Einrücken zu gestatten. Das Mühlleifen besteht hierbei aus zwei Theilen, *A* und *B*, von

denen der untere *A* durch das Steingetriebe *T* fortwährend in Umdrehung gesetzt wird, während der obere durch die Haue mit dem Steine verbundene Theil *B* die Umdrehung nur empfängt, sobald die Reibungskuppelung *F* in Thätigkeit kommt. Im eingerückten Zustande drückt der Stein mit seinem ganzen Gewichte auf den Teller *R*, wodurch dessen kegelförmig abgedrehter Rand in den entsprechend ausgedrehten Radkranz *T* genügend eingepreßt wird, um das Mitnehmen des Steines zu sichern. Zum Ausrücken genügt eine geringe Erhebung des Steines mit Hilfe der Schraube *S*

und des Hebels *H*, und es ist ersichtlich, daß bei dem Einrücken des ruhenden Steines das in den ersten Augenblicken stattfindende Gleiten der Kegelflächen die sonst eintretende Stoßwirkung beseitigt. Diese Einrichtung der Mahlgänge hat sich indessen nur wenig Anwendung verschaffen können, sie hat die Nachtheile größerer Kostspieligkeit und einer wegen der complicirteren Einrichtung geringeren Dauerhaftigkeit.

§. 37. **Ventilation der Mahlgänge.** Bei dem Vermahlen des Getreides stellt sich immer wegen der erheblichen Reibungs- und anderen Widerstände eine beträchtliche Erhitzung ein, welche mancherlei Nachtheile im Gefolge hat. Es wird hierdurch namentlich die in dem Getreide enthaltene Feuchtigkeit theilweise verdunstet, und da die mit dem Schrot entweichenden Dämpfe sich an den kühleren Stellen der Ableitung wieder zu tropfbarem Wasser verdichten, so bildet sich hierbei eine kleisterähnliche Masse, welche in Gährung übergeht und die Güte des Mahlproductes wesentlich beeinträchtigt. Dieser Uebelstand tritt um so stärker hervor, je größer die auf einen Mahlgang verwendete mechanische Arbeit ist, je mehr Getreide also aufgegeben und je mehr dasselbe zerkleinert wird. Aus dem letzteren Grunde pflegt die Erhitzung bei dem Flachmahlen besonders merklich zu sein, während der mäßige Angriff des Gutes bei dem Hochmüllereiverfahren meistens eine bedeutende Erwärmung nicht im Gefolge hat.

Um diesen Uebelständen zu begegnen, hat man die Mahlgänge mit Ventilation versehen, d. h. man hat Mittel in Anwendung gebracht, durch welche bei dem Mahlen beständig ein Strom atmosphärischer Luft zwischen den Mahlflächen hindurch von innen nach außen geführt wird. Die hierdurch erreichte Abkühlung des Mahlgutes rührt nur zum Theil von der Wärmeaufnahme seitens der hindurchtretenden Luft her, größtentheils ist sie dem Umstande zu danken, daß diese Luft für eine schnelle Fortführung der ganz feinen Theilchen sorgt, wodurch der zur Zerkleinerung nöthige Arbeitsaufwand und damit auch die erzeugte Wärme verringert wird. Ein Hauptvortheil der Ventilation besteht außerdem gerade in der lebhaftesten Bewegung des Mahlgutes nach außen, so daß die Menge des von dem Mahlgange zu verarbeitenden Materials bei Anwendung der Ventilation bedeutend größer ausfällt, als ohne eine solche. Der Arbeitsaufwand jedoch für eine bestimmte Menge des Mahlgutes fällt nach den darüber bekannt gewordenen Erfahrungen geringer bei der Ventilation aus. Nach den Angaben von Armengaud stellte sich bei vergleichenden Versuchen heraus, daß die bei der Anwendung von Ventilation vermahlene Menge des Getreides mehr als 2,5 mal so groß war, als die von demselben Mahlgange ohne Ventilation in gleicher Zeit vermahlene, und daß der Kohlenverbrauch zum Betriebe der Dampfmaschine bei Anwendung von Ventilation sich zu