

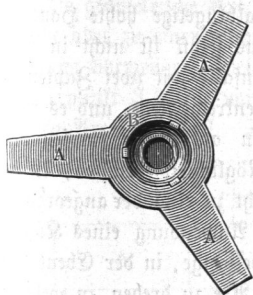
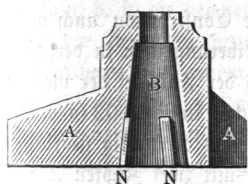
eine Seitenbewegung ertheilt wird. Ebenso wie hierbei ein Abgleiten erfolgen muß, ohne daß die Neigung des Mühlenschuhes den Reibungswinkel erreicht, ja ein solches Abgleiten sogar bei jeder, auch der kleinsten Neigung erfolgen muß, ebenso wird bei dem Mahlgange auch die geringste Fliehkraft schon eine auswärts gerichtete Bewegung des Mahlgutes zur Folge haben müssen, sobald dasselbe nur durch den Läufer mitgenommen wird. Dieser Umstand scheint bisher nicht genügend in Betracht gezogen zu sein, und es erklärt sich hieraus vielleicht die neuerdings gemachte Erfahrung, der zufolge die Form der Hauschläge von einer viel geringeren Bedeutung zu sein scheint, als man früher glaubte. Nach den von Rick<sup>1)</sup> angestellten Versuchen erscheint sogar die Form und Lage der Hauschläge fast gleichgültig für die Wirkungsfähigkeit der Steine. Rick ließ nämlich einen Mahlgang während einer bestimmten Zeit nach der einen und dann während einer gleichen Zeit nach der anderen Richtung umgehen und fand dabei keinen wesentlichen Unterschied sowohl in Betreff der Menge wie der Güte des erzeugten Schrottes, was doch der Fall nicht hätte sein können, wenn die Form der Hauschläge von einigermaßen erheblichem Einflusse auf die Wirkungsweise wäre. Aus diesem Grunde sind die verschiedenen Schärfungsmethoden hier auch nicht ausführlicher besprochen worden.

§. 35. Die Aufhängung des Läufers. Wie bereits oben mitgetheilt worden, ist der Läuferstein mittelst der sogenannten *Hau*e mit der Spindel oder dem Mühlleisen verbunden. Diese Verbindung geschieht entweder durch eine feste *Hau*e in der Art, daß der Stein unwandelbar mit der Spindel verbunden ist, oder man bedient sich der beweglichen *Hauen*, welche zwar eine Kuppelung solcher Art herstellen, daß der Stein gezwungen ist, an der Umdrehung des Mühlleisens Theil zu nehmen, welche dabei aber dem Steine eine gewisse Beweglichkeit gegen die Spindel gewähren. Eine feste *Hau*e ist durch Fig. 100 dargestellt. Dieselbe besteht im Wesentlichen aus einer mit zwei oder besser drei Flügeln *A* versehenen Büchse *B*, deren mittlere Ausbohrung genau auf den oberen Theil des Mühlleisens gepaßt ist, während die Flügel dazu dienen, eine feste Verbindung der *Hau*e mit dem Steine durch Eingipsen in denselben herzustellen. Das obere Ende des Mühlleisens wird hierbei entweder nach der Form einer abgestumpften vierseitigen Pyramide gebildet, oder man führt dasselbe kegelförmig aus und bewirkt die Mitnahme der *Hau*e durch hervorragende Rippen oder sogenannte Federn auf dem Mühlleisen, welche in die dazu vorgesehenen Ruthen *N* im Innern der *Hau*e *B* genau passen. Bei dem Einsetzen der *Hau*e ist mit

<sup>1)</sup> Oesterr.-Ungarische Müllerzeitung 1877, Nr. 46. Dingler's pol. Journ. 1878, Bd. 227, S. 534.

besonderer Sorgfalt darauf zu achten, daß die untere Fläche des Läufers genau senkrecht zur Ase der Spindel steht, weil eine schräge Lage dieser Fläche ein einseitiges oder schiefes Abmahlen derselben zur Folge hat. Andererseits ist auch eine genau lothrechte Stellung des Mühleisens erforderlich, da eine schräge Stellung der Spindel auch bei genau normaler Aufhängung des Läufers ein schräges Abmahlen des wagerecht gelegten Bodensteines herbeiführt. Da es schwer ist, diesen Bedingungen immer zu entsprechen, so hat man die beweglichen oder Balancierhauen ausgeführt, welche eine richtige, d. h. wagerechte Stellung der Mahlfläche auch bei einer nicht ganz genauen Stellung des Mühleisens ermöglichen sollen.

Fig. 100.



in der aus der Figur ersichtlichen Weise mittelst der Ansätze C mitnimmt. Das Gewicht des Steines ruht hierbei auf dem Mühleisen mittelst des

Fig. 101.

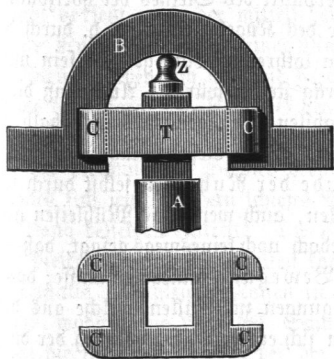
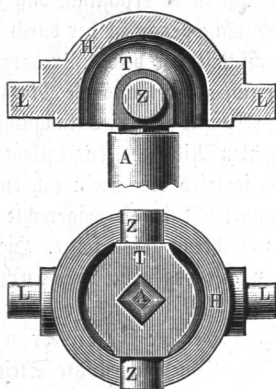


Fig. 102.



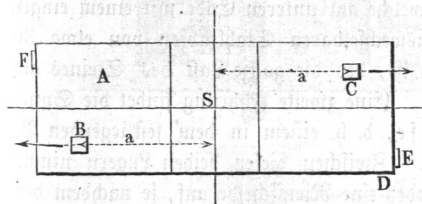
fugelförmigen Zapfens Z, welcher dem Steine eine gewisse Beweglichkeit gestattet. Ein Uebelstand ist bei dieser Construction darin bestehend, daß die

Angriffspunkte des Treibers mit dem Stützpunkte nicht in derselben Ebene liegen; in Folge hiervon wird ein Schiefstellen des Steines eintreten, sobald die beiden auf den Bügel wirkenden Ansätze des Treibers *T* nicht ganz gleichmäßig zur Wirkung kommen, also der Antrieb des Treibers auf den Bügel *B* einseitig erfolgt. Man hat daher diese Construction auch wohl dahin abgeändert, daß der Stützpunkt mit den Treiberangriffen in derselben horizontalen Ebene liegt; dies ist insbesondere auch der Fall bei der vielfach zur Verwendung gebrachten Kugelhaue, von welcher in Fig. 102 (a. v. S.) eine Darstellung gegeben ist. Hierbei ist der auf dem vierkantig gearbeiteten Kopfe des Mühleisens *A* befindliche Treiber *T* mit zwei Zapfen *Z* diametral gegenüber versehen, auf welche sich die halbkugelige hohle Haue *H* mit entsprechenden Ausschnitten stützt. Die Haue selbst ist nicht in feste Verbindung mit dem Steine gebracht, sondern ebenfalls mit zwei Zapfen *L* versehen, deren Aze zu derjenigen der Zapfen *Z* senkrecht steht, und es ruht der Stein mittelst zweier eingegipfter Lagerschalen auf diesen Zapfen der Haue. Hierdurch ist daher dem Steine die Möglichkeit belassen, kleine Schwingungen um zwei in derselben Ebene senkrecht zu einander angeordnete Azen zu vollführen, wodurch ihm wie durch die Anwendung eines Kugelgelenkes die Fähigkeit ertheilt wird, sich um jede beliebige, in der Ebene der vier Zapfen liegende und durch die Mitte gehende Aze zu drehen, in welcher Hinsicht auf das in Th. III, 1 über das Universalgelenk Gesagte verwiesen werden kann.

Die Anwendung eines solchen Kugelgelenkes setzt aber die Erfüllung gewisser Bedingungen voraus, ohne welche ein guter Betrieb nicht möglich ist. Zunächst ist es ersichtlich, daß der Schwerpunkt des Steines bei horizontaler Mahlfläche genau in der durch die Mitte des Kugelgelenkes, d. h. durch den Durchschnitt der beiden Drehaxen gehenden lothrechten Linie gelegen sein muß, weil sich anderenfalls die Mahlfläche schräg stellen würde. Auch muß dieser Schwerpunkt sich zur Erlangung eines stabilen Gleichgewichtes unterhalb der gedachten Mitte des Kugelgelenkes befinden. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, so wird der Stein sich im Zustande der Ruhe von selbst durch sein Eigengewicht in die wagerechte Lage stellen, auch wenn das Mühleisen nicht genau lothrecht stehen sollte. Hiermit ist jedoch noch keineswegs gesagt, daß der Stein diese wagerechte Lage auch bei der Bewegung annehmen müsse; damit dies der Fall sei, sind noch andere Bedingungen zu erfüllen, welche aus dem in Th. I über die freien Azen Gesagten sich ergeben. Da nämlich der durch die Kugelhaue unterstützte Stein wie ein in einem einzigen Punkte aufgehängter, im Uebrigen frei beweglicher Körper anzusehen ist, auf welchen durch feste Lager oder sonstige unterstützende Theile keinerlei Zwang ausgeübt wird, so darf bei der Umdrehung des Steines um seine geometrische Aze durch die Fliehkräfte auch keinerlei Einwirkung auf diese Aze ausgeübt werden, weil

sonst ein Schiefstellen des Steines bei eintretender Umdrehung unvermeidlich sein würde. Die Vertheilung der Massen muß also in dem Steine eine derartige sein, daß die Fliehkräfte auf alle einzelnen Theile sich gegenseitig aufheben, d. h. die geometrische Axe des Steines muß eine freie Axe sein. Wäre der Stein von genau cylindrischer Gestalt, und wäre derselbe überall aus durchaus homogenem Material hergestellt, so würde diese Bedingung von selbst erfüllt sein, da nach dem über die freien Axen Gesagten die Axe jedes homogenen Umdrehungskörpers eine freie ist. Wenn dagegen die Vertheilung der Massen in dem Steine nicht eine überall gleichmäßige ist, so wird die geometrische Axe von vornherein nicht eine freie sein, man kann dieselbe aber zu einer solchen machen, wie man sich durch die folgende Betrachtung überzeugt. Gesezt, es sei *A* in Fig. 103 ein Mühlstein, dessen Schwerpunkt *S* durch vorgenommene Ausbalancirung genau in der geometrischen Axe liegen soll. Dies kann der Fall sein, auch ohne daß der Stein

Fig. 103.



durchaus gleichmäßig in seiner Dichte ist; denkt man sich z. B. den Stein im Uebrigen homogen bis auf zwei in *B* und *C* diametral gegenüber liegende schwerere Massen, welche gleiches Gewicht *G* und gleichen Abstand *a* von der Mitte haben sollen, so wird hierdurch die Lage des Schwerpunktes aus *S* nicht verfezt, und der mittelst einer Kugelhaue aufgehängte Stein stellt sich im Ruhezustande mit seiner Mahlfläche horizontal. Bei der Umdrehung des Steines heben sich auch die Fliehkräfte aller einzelnen Theile, mit Ausnahme derjenigen von *B* und *C* gegenseitig auf; die Centrifugalkräfte dieser beiden Theile dagegen bilden ein Kräftepaar von rechtsdrehender Wirkung, welches eine Neigung des Steines hervorrufen muß, der zufolge der Punkt *D* des Steines sich senkt und ein schiefes Abmahlen des Läufers, sowie ein unruhiger Gang desselben eintritt. Die Figur läßt auch erkennen, in welcher Art man diesem Uebelstande abhelfen kann. Denkt man sich nämlich in *E* und *F* ebenfalls zwei gleiche Massen in gleichen Abständen von der Mitte angebracht, wodurch die Lage des Schwerpunktes also nicht verändert wird, so bilden die in diesen Massen bei der Umdrehung hervorgerufenen Fliehkräfte gleichfalls ein Kräftepaar von entgegengesetzter Drehungsrichtung mit demjenigen der Massen in *B* und *C*, und man hat es durch Anbringung hinreichend großer Massen in *E* und *F* in der Hand, eine Ausgleichung zu erzielen. Zu diesem Zwecke giebt Ricä, welcher diesen Punkt ausführlich erörtert, an, man solle den äquilibrirten Läufer in möglichst hoch gehobener

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