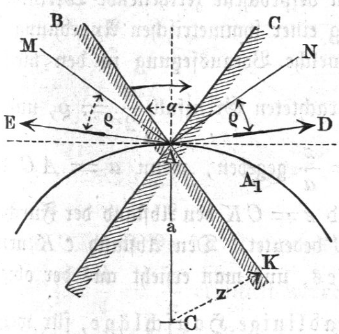
vermöge der Reibung eine stetige Einwirkung auf das Korn ausübt, welcher zufolge dasselbe in der Richtung der Umdrehung beschleunigt wird, andererseits aber der obere festliegende Stein einen gewissen Widerstand darbietet, welcher die entgegengesetzte Wirkung äußert. Jedenfalls wird die nach außen treibende Wirkung der Fliehkraft bei den unterläufigen Mahlgängen beträchtlicher ausfallen, als bei den oberläufigen.

Schärfe der Steine. Da die Wirkung der Fliehkraft zur gehörigen Beförderung des Mahlgutes nach außen nicht ausreicht, so sucht man diese Wirkung durch die Hauschläge zu unterstützen, welchen man eine derartige Gestalt giebt, daß sie vermöge derselben ein Ausstreifen des Mahlgutes bewirken. Es möge etwa durch AB, Fig. 93, ein Hauschlag des Läufers und durch AC ein Hauschlag des fest darunter liegenden Bodensteines dargestellt sein, und es werde zunächst der Einfachheit halber angenommen, daß diese Hauschläge geradlinig ausgeführt seien. Stellt man sich die Umdrehung des Läufers in der Richtung des Pfeiles vor, so wird hierdurch auf ein im Kreuzungspunkte A liegendes Korn eine Wirkung ausgeübt, welche wesentlich von der Größe des Kreuzungswinkels BAC der beiden Furchen in A abhängig ist. Wenn dieser §. 33.

Fig. 93.



Winkel nur klein ist, so wird das Korn nicht nach außen verschoben, sondern es findet die oben mit Hülfe der Fig. 90 erläuterte zerkleinernde Wirkung statt, indem das Korn einem Rollen unter Druck ausgesetzt ist, dem zufolge es auf der geneigten Sohle der Hauschlagsfurche emporgewälzt und zwischen die Balken zum weiteren Verreiben geführt wird. Diese Bewegung des Kornes erfolgt in der Richtung AA_1 des durch A gehenden Kreises.

Wenn dagegen der Winkel BAC zwischen den beiden Furchen eine hinreichende Größe hat, so erfolgt das Ausstreifen des Kornes, d. h. eine nach außen gerichtete Bewegung desselben. Da bei einer solchen Bewegung die Reibung überwunden werden muß, welche das Korn in jedem der beiden Hauschläge findet, so hat man nach den schon mehrfach über die Natur des Reibungswinkels Gesagten anzunehmen, daß die Wände der Hauschlagfurchen gegen das Korn in Richtungen wirken, die von den normalen Richtungen um die Größe des Reibungswinkels abweichen, welcher dem Gleiten des Kornes entlang der Steinfläche zukommt. Sind daher AN und AM die Senkrechten zu den Furchen AB und AC, und macht man $NAD = NAE = \varrho$

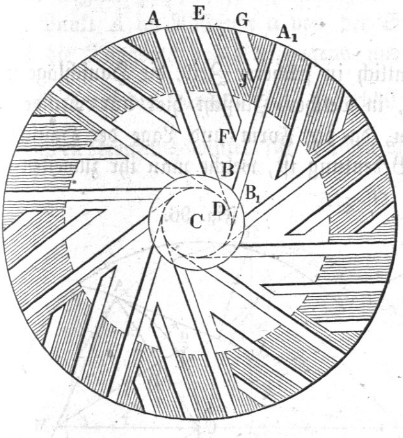
gleich dem Reibungswinkel, so erhält man in AD und AE die Richtungen, in welchen von den Furchen eine Einwirkung auf das Korn ausgeübt wird. Soll nun in Folge dieser Wirkungen ein Ausstreifen des Kornes eintreten, so muß der hohle Winkel dieser beiden Richtungen AN und AM nach außen hin gerichtet sein. Als Grenzfall, für welchen ein Ausstreifen noch nicht stattfindet, hat man denjenigen anzusehen, für welchen die beiden Richtungslinien AE und AD in dieselbe Gerade fallen, und man erkennt ohne Weiteres aus der Figur, daß dies der Fall ist, wenn der Kreuzungswinkel $BAC = \alpha$ der Furchen gleich dem doppelten Reibungswinkel ist. Zur Erzielung des Ausstreifens hat man daher die Bedingung zu erfüllen: $\alpha > 2\varrho$.

Die Betrachtung der Figur zeigt, daß die Furchen um so lebhafter das Ausstreifen bewirken werden, je größer der Kreuzungswinkel BAC zwischen denselben ist, und daß bei einem Betrage dieses Winkels unter 2ϱ ein Ausstreifen gar nicht, sondern nur die oben besprochene zertheilende Wirkung zu erwarten ist. Unter der Voraussetzung einer symmetrischen Anordnung der Hauschläge in den beiden Steinen, welche Voraussetzung in den meisten Fällen erfüllt ist, hat man für den betrachteten Grenzfall $\frac{\alpha}{2} = \varrho$, und es ist $\frac{\alpha}{2}$ durch die Bezeichnung $\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{z}{a}$ gegeben, wenn $a = AC$ den Abstand des betrachteten Punktes A und $z = CK$ den Abstand der Furchenrichtung AB von dem Mittelpunkte C bedeutet. Den Abstand CK nennt man wohl den Zug des Hauschlages, und man ersieht aus der obigen Gleichung $\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{z}{a}$, daß für geradlinige Hauschläge, für welche der Zug z an allen Punkten constant ist, die Kreuzungswinkel nach außen hin abnehmen.

Mühlsteinschärfen mit geradlinigen Hauschlägen sind die in neuerer Zeit gebräuchlichsten und insbesondere für französische Steine allein in Anwendung kommenden. In Fig. 94 ist der Verlauf der Hauschläge für eine solche geradlinige Schärfe angegeben, wie sie dem Werke von Kick entnommen ist. Man ersieht daraus, daß die ganze Fläche des Steines durch eine Anzahl von Hauptfurchen, wie AB in eine bestimmte Zahl (in der Fig. 10) von Feldern oder sogenannten Vierteln getheilt ist, und daß diese Hauptfurchen sämmtlich einen Kreis berühren, dessen Halbmesser CD als Zug allen Hauptfurchen gemeinsam ist. Außerdem wird jedes Feld durch zwei bis vier (in der Fig. 2) Nebenfurchen wie EF und GJ durchsetzt, welche Nebenfurchen in der Regel parallel mit den Hauptfurchen angeordnet werden. Die zwischen diesen Hauschlägen stehen bleibenden Balken werden am äußeren Umfange in einer Ringfläche von etwa 0,2 m Breite mit feinen Sprengschlägen versehen, so daß hauptsächlich in dieser

Ringfläche das Ausmahlen stattfinden kann. In dem mittleren Theile zwischen dieser Ringfläche und dem Steinauge fehlen nicht nur die Sprengschläge, sondern die Flächen sind hier auch jede um etwa 3 mm vertieft ausgearbeitet, so daß der Abstand der beiden Mahlflächen am Steinauge etwa 6 mm beträgt und sich allmälig nach außen hin verringert, bis in der Ringfläche ein fast dichtes Zusammengehen der Steine erzielt wird.

Fig. 94.



Wie schon bemerkt, sind die Kreuzungswinkel bei der geradlinigen Schärfe in verschiedenen Abständen von der Mitte verschieden groß, und es ergiebt sich auch für die angegebene Anordnung, daß die Nebenfurchen andere Kreuzungswinkel zeigen müssen, als die Hauptfurchen in demselben Abstande, da der Zug für die Nebenfurchen anders gewählt ist, als für die Hauptfurchen. Die Größe der Kreuzungswinkel, welche in jedem Falle nach der Formel $sin\,\frac{\alpha}{2} = \frac{z}{a}$ ermittelt werden kann, ist aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich, welche dem Kick'schen Werke entnommen ist und für einen Stein vom Halbmesser $R = 2$ Fuß $= 0{,}632$ m, für welchen ein Zug der Hauptfurchen von $z = \frac{1}{5}\,r$ bei 10 Feldern und zwei Nebenfurchen in jedem Felde die Kreuzungswinkel für die Abstände $^1/_4 R$, $^1/_2 R$, $^3/_4 R$ und R von der Mitte angiebt.

Der Kreuzungswinkel beträgt

im Abstande	für die Hauptfurche	für die erste Nebenfurche	für die zweite Nebenfurche
$^1/_4 R$	50^0	—	—
$^1/_2 R$	24^0	66^0	—
$^3/_4 R$	16^0	44^0	72^0
R	12^0	32^0	52^0

Man erkennt aus dieser Tabelle, daß die Kreuzungswinkel der Hauptfurchen nach dem Umfange hin so klein werden, daß von ihnen an dieser

Stelle eine ausstreifende Wirkung nicht zu erwarten sein wird, eine solche vielmehr daselbst hauptsächlich von den Nebenfurchen und der Fliehkraft, sowie von der durchtretenden Luft ausgeübt werden muß. Die hier angegebene geradlinige Felderschärfe ist eine sehr gebräuchliche, die Anzahl der einzelnen Felder richtet sich nach dem Durchmesser des Steines und beträgt zwischen 8 und 20, bei den gebräuchlichen Steindurchmessern zwischen 0,9 und 1,8 m.

§. 34. Man hat auch vielfach, namentlich in früherer Zeit, die Hauschläge nach **krummen Linien** angeordnet, in welcher Hinsicht hier nur wenige Bemerkungen gemacht werden sollen, da die Form und Lage der Hauschläge überhaupt nicht von derjenigen Bedeutung ist, welche man ihr zuweilen bei-

Fig. 95.

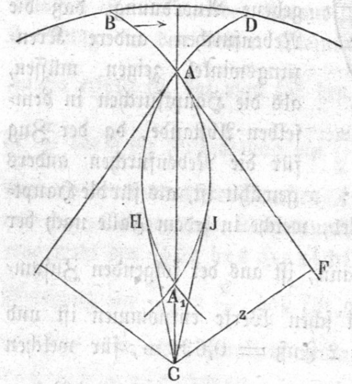
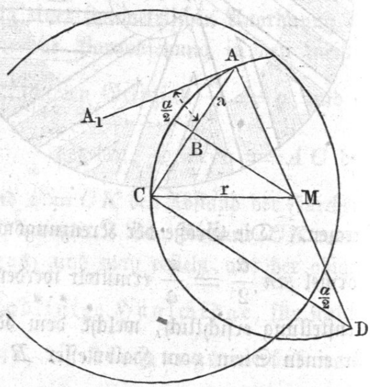


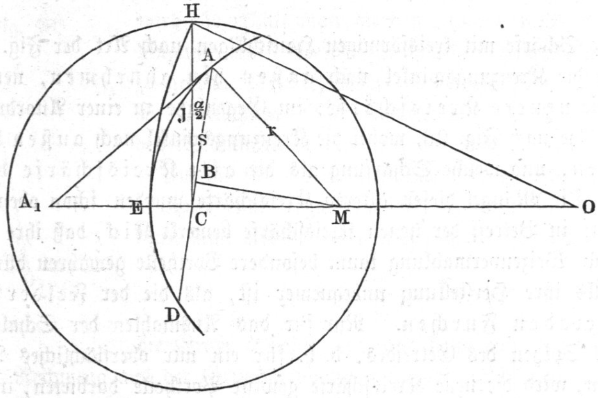
Fig. 96.



gemessen hat. Denkt man sich durch BAJ, Fig. 95, einen Hauschlag des in dem Sinne des Pfeiles umgedrehten Läufers und durch die symmetrische Curve DAH einen Hauschlag des Bodensteines, so kann man die krummen Hauschläge in dem Punkte A durch geradlinige Elemente von den Richtungen der Tangenten ersetzt denken, und die vorstehenden Bemerkungen darauf anwenden. Der Abstand CF der Tangente von der Mitte gilt hier als der Zug z des Hauschlages in dem Punkte A, und man hat dafür den Kreuzungswinkel α aus $\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{z}{r} = \frac{CF}{CA}$ zu bestimmen. Man erkennt hieraus, daß für die Punkte J und H, deren Tangenten durch den Mittelpunkt gehen, der Zug und damit auch der Kreuzungswinkel gleich Null ausfällt, und daß eine Form der Hauschläge, wie die gezeichnete, welche noch einen **zweiten Schnittpunkt** A_1 aufweist, **durchaus unzulässig** ist, weil ein in A_1 liegendes Theilchen in Folge der Bewegung des Steines nicht nach außen, sondern nach innen geschoben werden würde.

Als Curven für die Hauschläge hat man vielfach Kreisbögen angenommen, und zwar bei der älteren Schärfe Kreisbögen, welche durch die Mitte des Steines gehen, Fig. 96, und deren Halbmesser etwas kleiner als der Steinhalbmesser gewählt wurden. Setzt man den Halbmesser MC eines solchen Bogens gleich r, so bestimmt sich der Kreuzungswinkel α für irgend einen Punkt A im Abstande a von der Steinmitte wie folgt. Zieht man an A die Tangente des Kreisbogens und von dessen Mittelpunkt M ein Loth MB auf den Radius CA, so erhält man in $A_1AC = ADC = \frac{\alpha}{2}$ den halben Kreuzungswinkel, für welchen direct aus der Figur die Beziehung

Fig. 97.



folgt: $\sin\frac{\alpha}{2} = \frac{a}{2r}$. Der Sinus von $\frac{\alpha}{2}$ und demnach auch der Kreuzungswinkel α nimmt dieser Formel zufolge von innen nach außen stetig zu, ein Uebelstand, an welchem diese ältere Kreisschärfe leidet, da in der Mitte wegen der kleinen Kreuzungswinkel das Einziehen des Gutes erschwert wird, während außen, wo die Kreuzungswinkel erheblich sind, ein schnelles Ausstreifen stattfindet, worunter das gehörige Feinmahlen leidet. Man hat daher die Kreisschärfe dadurch zu verbessern gesucht, daß man die Kreisbögen für die Hauschläge neben der Steinmitte vorübergehen läßt, Fig. 97. Hier kann man es erreichen, daß die Kreuzungswinkel von innen nach außen abnehmen, wie es für gehöriges Einziehen und gutes Ausmahlen des Getreides zu fordern ist. Zieht man nämlich auch hier die Tangente AA_1 an einen beliebigen Punkt A eines Hauschlages und von dessen Mittelpunkt M das Loth MB auf die durch A und die Steinmitte C gelegte Sehne, deren Länge durch $AD = s$ bezeichnet sein mag, so ist $sin \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} \frac{s}{r}$ und daher erlangt dieser Sinus seinen kleinsten Werth, wenn die Sehne s am kleinsten wird, d. h. für den Punkt J, dessen Radius JC senkrecht zu der Verbindungslinie MC der beiden Mittelpunkte liegt. Es nimmt der Winkel $\frac{\alpha}{2}$, welchen die Tangente mit dem Abstande vom Steinauge bildet, von dem Werthe 90 Grad in E ab bis zu dem Punkte J, von wo wiederum eine Vergrößerung sich einstellt. Wenn man daher die Anordnung so trifft, daß der senkrecht über MC gelegene Punkt des Hauschlages in den Umfang des Steines hineinfällt, d. h. wenn man den Kreisbogen H zum Mittelpunkte O als Hauschlagcurve wählt, so erreicht man ein stetiges Abnehmen des Kreuzungswinkels von innen nach außen.

Eine Schärfe mit kreisförmigen Hauschlägen nach Art der Fig. 97, bei welcher die Kreuzungswinkel nach außen hin abnehmen, nennt man wohl die neuere Kreisschärfe, im Gegensatze zu einer Anordnung der Hauschläge nach Fig. 96, wobei die Kreuzungswinkel nach außen hin zunehmen, und welche Schärfung als die alte Kreisschärfe bezeichnet wird. Die Mängel dieser älteren Kreisschärfe wurden schon oben hervorgehoben; in Betreff der neuen Kreisschärfe bemerkt Kick, daß ihre Anwendung für Weizenvermahlung kaum besondere Vortheile gewähren dürfte, und jedenfalls ihre Herstellung unbequemer ist, als die der Felderschärfe mit geraden Furchen. Nur für das Ausmahlen der Schalen sowie für das Spitzen des Getreides, d. h. für ein nur oberflächliches Abreiben desselben, wird die neue Kreisschärfe gewisse Vortheile darbieten, indem bei ihr die Kreuzungswinkel nach außen hin weniger schnell abnehmen, als bei der geraden Schärfe, und hierdurch das Ausstreifen befördert wird, was gerade in den angeführten Fällen des Ausmahlens der Schalen und des Spitzens wünschenswerth sein muß.

Man hat auch Schärfungen vorgeschlagen und in Anwendung gebracht, bei welchen der Kreuzungswinkel der Hauschläge in allen Abständen vom Steinauge ein und dieselbe Größe hat. Zu diesem Zwecke hat man die Hauschläge nach der Form der logarithmischen Spirale auszuführen, da diese Curve bekanntlich die Eigenschaft hat, daß in jedem ihrer Punkte die Tangente mit dem Radius vector einen constanten Winkel einschließt. Eine solche Curve ist durch AB, Fig. 98, angedeutet; die Gleichung derselben ist bekanntlich für Polarcoordinaten durch $r = k^{\varphi}$ gegeben, wenn $r = AO$ den Abstand irgend eines Punktes A von dem Coordinatenmittelpunkte O bedeutet, k eine unveränderliche Größe ist, und wenn unter $\varphi = AOB$ der Winkel verstanden wird, den der Radius vector AO mit der Richtung BO einschließt. Man erhält durch Differentiiren der Gleichung den Ausdruck:

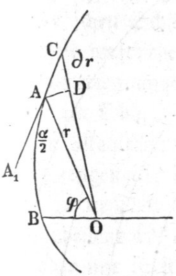
$$\partial r = k^{\varphi} \log . nat\, k . \partial \varphi = r\, l n k . \partial \varphi.$$

Hierin stellt $\partial \varphi$ den kleinen Winkel AOC, ferner ∂r die Strecke DC und $r \partial \varphi$ diejenige AD vor, so daß man die Beziehung erhält

$$\frac{\partial r}{r \partial \varphi} = l n k = cotg\, \frac{\alpha}{2},$$

wenn $\frac{\alpha}{2}$ den Winkel $ACD = A_1 AO$ bedeutet, welchen der Radius vector mit der Tangente in dem betreffenden Punkte A einschließt. Dieser Winkel ist hiernach überall von derselben Größe, und wenn man denselben gleich dem halben Kreuzungswinkel macht, welcher für die Hauschläge verlangt wird, so erhält man die den letzteren unter der Bedingung eines überall gleichen Kreuzungswinkels α zu gebende Gestalt, wobei zu berücksichtigen ist, daß der Mittelpunkt O der logarithmischen Spirale mit dem Steinmittel zusammenfallen muß.

Fig. 98.

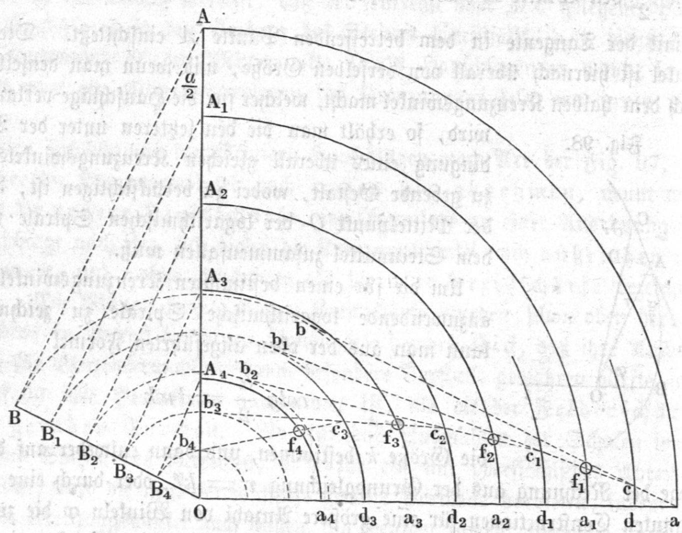


Um die für einen bestimmten Kreuzungswinkel α anzuwendende logarithmische Spirale zu zeichnen, kann man aus der oben angeführten Formel

$$cotg\, \frac{\alpha}{2} = l n k$$

die Größe k bestimmen, und dann entweder auf dem Wege der Rechnung aus der Grundgleichung $r = k^{\varphi}$, oder durch eine der bekannten Constructionen für eine größere Anzahl von Winkeln φ die zugehörigen Radien r ermitteln. In Bezug der hierzu dienenden Constructionen kann zwar auf die betreffenden Handbücher der Geometrie verwiesen werden, doch möge hier in Kürze eine Construction von Wiebe angeführt werden, welche aus dem gegebenen Kreuzungswinkel α direct die Verzeichnung der zugehörigen logarithmischen Spirale gestattet. Diese Construction beruht auf der allgemeinen Gleichung $sin\, \frac{\alpha}{2} = \frac{z}{a}$, worin a den Abstand eines Punktes vom Mittelpunkte und z den sogenannten Zug bedeutet. Soll nun α constant sein, so muß dies auch für das Verhältniß $\frac{z}{a}$ der Fall sein. Trägt man an den beliebigen Halbmesser OA des Steines, Fig. 99 (a. f. S.), im Endpunkte A den halben Kreuzungswinkel gleich $OAB = \frac{\alpha}{2}$ an, und zieht vom Steinmittel O aus das Loth OB auf die Richtung von AB, so ist OB der Zug für das in A befindliche Element. Für irgend einen anderen Abstand OA_1 erhält man daher, jener angegebenen Bedingung entsprechend, den Zug in der Strecke OB_1, wenn man durch A_1 eine Parallele A_1B_1 zu AB zieht. Hieraus ergiebt sich die folgende Construction. Man theilt den Abstand AA_4 zwischen dem Umfange des Steines und dem Auge in eine beliebige Anzahl gleicher Theile, in der Figur durch A_1, A_2, A_3 in vier Theile, und zieht durch die Theilpunkte A_1, A_2 . . . die Parallelen mit AB, welche auf OB die diesen Theilpunkten zugehörigen Größen für den

Fig. 99.



Zug abschneiden. Man legt nun durch die Punkte A und B die zur Steinmitte concentrischen Kreise und zieht von dem beliebigen Punkte a im Kreise A eine Tangente ab an den Zugkreis B; von dem Punkte c, in welchem diese Tangente ab den in der Mitte zwischen Aa und A_1a_1 gelegenen Kreis cd schneidet, eine Tangente cb_1 an den Zugkreis B_1. Ferner zieht man von dem Durchschnitte c_1 dieser Tangente mit dem mittleren Kreise zwischen A_1a_1 und A_2a_2 wieder eine Tangente c_1b_2 an den Zugkreis B_2 u. s. f., wodurch man die Punkte a, f_1, f_2, f_3, f_4 erhält, die man durch einen gleichmäßigen Curvenzug verbindet, welcher hinreichend genau die gesuchte logarithmische Spirallinie darstellt. In dieser Weise construirt Wiebe die von ihm empfohlene Schärfe, indem er die Hauschlagcurve in ihrer größten Erstreckung von außen nach innen als logarithmische Spirale entsprechend einem Kreuzungswinkel gleich 39 Grad annimmt, und an diese Curve im Abstande vom Mittelpunkte gleich $^2/_5$ des Steinhalbmessers gegen die Mitte hin ein geradliniges Stück ansügt, so daß der Kreuzungswinkel am Steinauge sich bis zu der Größe von $83^0\,40'$ erhebt. Nur die Hauptfurchen gehen bei dieser Schärfe bis zum Steinauge, während die Nebenfurchen als mit den Hauptfurchen übereinstimmende logarithmische Linien verzeichnet sind, die sich weniger weit in das Innere erstrecken, und denen der geradlinige Fortsatz fehlt. Hierdurch ist auf dem größten Theile der Mahlfläche durch die Haupt- wie Nebenfurchen ein constanter Winkel von 39 Grad erzielt, und es sind nur im inneren Theile durch die geradlinigen Strecken der Hauptfurchen größere Kreuzungswinkel angeordnet zum Zwecke einer schnelleren Einziehung des Mahlgutes.

Auch sonst hat man noch verschiedene Schärfungen vorgeschlagen, von denen nur die von Evans angegebene hier erwähnt werden mag, bei welcher die Hauptfurchen durch Curven dargestellt sind, deren Zug nach dem Umfange hin größer wird, während die Nebenfurchen abweichend von der Wiebe'schen Schärfe zu den Hauptfurchen parallel gemacht sind. Näheres über diese verschiedenen Schärfungsmethoden kann in den mehr erwähnten Handbüchern nachgesehen werden.

Der im Obigen mehrfach erwähnte Reibungswinkel für Mehl und Gries auf den Mahlflächen ist von Wiebe durch Versuche zwischen 21^0 und 37^0 liegend festgestellt; sollte daher durch die Hauschläge in der oben besprochenen Weise in der That das Ausstreifen erfolgen, so würde dies Kreuzungswinkel von mindestens 42^0 und bezw. 74^0 erfordern. So große Kreuzungswinkel kommen aber nur in seltenen Fällen und nur an einzelnen Stellen vor, so daß wohl überhaupt nicht darauf gerechnet werden kann, daß die Ausstreifung des Kornes geschieht, so lange dasselbe in den Hauschlägen befindlich ist, wie Fig. 90 darstellt. Es wird vielmehr wohl anzunehmen sein, daß die Bewegung des Mahlgutes vornehmlich stattfindet, sobald dasselbe zwischen den Balken der Steine sich befindet, und daß hierbei ganz besonders der Fliehkraft die ausstreifende Wirkung beizumessen ist. Das auf einem Balken oder der Steinfläche zwischen zwei Hauschlägen des Bodensteines befindliche Getreide wird nämlich durch den darüber beweglichen Läufer mit herumgenommen werden, und es ergiebt sich leicht, daß auf dieses im Kreise herumgeführte Gut schon die geringste radial nach außen gerichtete Fliehkraft eine ausstreifende Wirkung äußern muß, denn es lassen sich hier ganz ähnliche Betrachtungen anstellen, wie in §. 4 bei Betrachtung des Einflusses einer Rüttelbewegung auf das Herabgleiten der Masse von wenig geneigten Ebenen. Hierbei genügt die einer sehr geringen Neigung entsprechende kleine Seitenkraft des Eigengewichtes der zuzuführenden Körper, um deren Abwärtsgleiten zu veranlassen, sobald ihnen durch die Rüttelung eine Seitenbewegung ertheilt wird. Ebenso wie hierbei ein Abgleiten erfolgen muß, ohne daß die Neigung des Rüttelschuhes 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 Kick [1]) angestellten Versuchen erscheint sogar die Form und Lage der Hauschläge fast gleichgültig für die Wirkungsfähigkeit der Steine. Kick 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 Schrotes, 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 vermittelst der sogenannten Haue mit der Spindel oder dem Mühleisen verbunden. Diese Verbindung geschieht entweder durch eine feste Haue 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 Mühleisens Theil zu nehmen, welche dabei aber dem Steine eine gewisse Beweglichkeit gegen die Spindel gewähren. Eine feste Haue 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 Mühleisens gepaßt ist, während die Flügel dazu dienen, eine feste Verbindung der Haue mit dem Steine durch Eingipsen in denselben herzustellen. Das obere Ende des Mühleisens wird hierbei entweder nach der Form einer abgestumpften vierseitigen Pyramide gebildet, oder man führt dasselbe kegelförmig aus und bewirkt die Mitnahme der Haue durch hervorragende Rippen oder sogenannte Federn auf dem Mühleisen, welche in die dazu vorgesehenen Nuthen *N* im Innern der Haue *B* genau passen. Bei dem Einsetzen der Haue ist mit

---

[1]) Oesterr.-Ungarische Müllerzeitung 1877, Nr. 46. Dingler's pol. Journ. 1878, Bd. 227, S. 534.