

## § 29.

## Ausführung der Steinschärfe.

Zum Zermahlen des Getreides ist die natürliche Porosität der Steine nicht hinreichend, es gehört dazu das Anlegen von Furchen, das Abflächen (Austiefen) des Herzstückes.

Diese Furchen oder Hausschläge haben den Zweck das Mahlgut auf die Mahlbahn zu bringen, regelmäßig zu verteilen, sowie den Mahlf lächen zur Kühlung Luft zuzuführen.

Die Schärfung geschah anfänglich nach radialen Linien oder nach Kreislinien, **Fig. 1, Taf. VII.** Heute hat man sehr verschiedene Linien, nach denen die Hausschläge aufgesetzt werden. Die Hausschläge des Läufers wie des Bodensteines müssen bei ihrer Kreuzung ein scherenartiges Vorwärtssdrängen des zerrissenen und weiter zu verkleinernden Kornes bewirken, wie in I der **Fig. 2, Taf. VII,** angedeutet, und deshalb dürfen zwei zusammenarbeitende Hausschläge sich niemals in zwei Punkten schneiden, wie in II derselben Figur. Im allgemeinen wird es als Erkennungszeichen gelten können, ob der Winkel, den die Hausschläge bilden, ein solches Vorwärtsschieben bedingt, oder ein Zurückdrängen herbeiführt, wenn man im Punkte  $x$  **Fig. 2, Taf. VII,** Normalen errichtet; liegen beide außerhalb des aus dem Mittelpunkte des Steines durch  $x$  beschriebenen Kreises, so ist das erstere der Fall, andernfalls das letztere.

Auch am Läuferauge müssen die Furchen schon ein Auswärtsdrängen des Mahlgutes bewirken, sie dürfen daher auch an diesem Punkte sich nicht berühren, und folglich auch nicht beide in die Richtung des Radius übergehen, vielmehr muß die Tangente oder Verlängerung des Hauschlages an dem Mittelpunkte des Steines vorbeigehen, **III Fig. 2, Taf. VII.** Die Normalen  $n_0$  und  $m_0$  nennt man den „Zug“ der Furchen, er variiert von 50 bis 100 mm.

Der Querschnitt der Hausschläge hat bisher meistens eine der Formen I, II, III der **Fig. 4, Taf. VII,** erhalten, wobei der Pfeil die Bewegungsrichtung des Läufers angibt. Die der Bewegung vorangehende Kante heißt Vorderkante, die nachfolgende Federkante, und man macht die Furchen im Läufer und Boden gleich tief, gewöhnlich 10 bis 18 mm bei 30 bis 40 mm Furchenbreite.

Fritsch weist im Kleinen Mühlen-Journal, Februar 1881, darauf hin: „daß in den Furchen des oberen und unteren Steines ganz verschiedene Verhältnisse walten. Die Furchen des Bodens ruhen, die des Läufers treiben; in die Furchen des Bodens fällt das Mahlgut vermöge der Schwere hinein, aus denen des Läufers aus demselben Grunde heraus. In der That lagern sich die Furchen des Bodens ganz mit Mehl und Schrot voll; ein Fortschreiten dieser Massen findet nur in sehr geringem Grade statt und ein Luftzutritt kann also durch dieselben gar nicht erfolgen. Daraus erhellt, daß eine größere Tiefe der Bodenfurchen ganz nutzlos ist. Man sollte dieselben nicht tiefer machen, als etwa die Dicke eines Getreidekornes beträgt, d. h. 2 bis 3 mm. Ganz anders liegt die Sache bei den Furchen des Läufers. Durch diese findet einzig und allein die Verteilung der Mahlf rucht und die Luftzuführung statt. Eine größere Tiefe derselben kann in keiner Hinsicht schaden, sondern nur nützen. Nur darf die große

Tiefe nicht bis an den Umfang des Steines gleichmäßig fortgehen; im Mittel hingegen kann man unseres Erachtens die Furchen des Läufers gar nicht tief genug machen. **Fig. 5, Taf. VII**, zeigt die Form und das Verhältnis, welches man den Furchen im Läufer und Boden am zweckmäßigsten gibt. Die hinteren Kanten der Furchen (a und a<sup>1</sup>) hat man für Flachmüllerei stumpfer zu halten als bei Hochmüllerei, da sie bei ersterer mehr quetschend und breitziehend, bei letzterer mehr brechend und scherend wirken sollen.

Man versuche es und gebe den Hauptfurchen des Läufers am Mittel 3 bis 4 cm und mehr Tiefe und lasse sie am äußeren Rande der Mahlbahn flach auslaufen, und man wird mit diesem Läufer leichter, lockerer, kühler und mehr mahlen als mit jedem anderen. Die Furchen des Bodens hingegen mache man so flach als möglich, man deute sie gleichsam nur an, gebe ihnen aber durchweg gleiche Tiefe.“

Mit den früheren Mahlmühlenverbesserungen in Amerika schlug Evans in seinem 1826 erschienenen Buche für die Haufschläge eine Spirale vor, welche **Fig. 6, Taf. VII**, bei einem Steindurchmesser von 1,5 bis 1,6 m aufgezeichnet ist.

Man beschreibe einen Kreis von 8 cm und einen von 16 cm Radius um den Mittelpunkt des Steines und teile den Raum zwischen diesen beiden Kreisen in vier gleiche Teile; diese fünf Kreise heißen die Zugkreise. Man teile ferner den Stein zwischen Auge und Peripherie in 5 Teile, und den Umfang des Steines in 18 gleiche Teile, Viertel genannt.

Nun lege man ein Nichtschieit an eines der Viertel beim Punkte f und an den äußersten Zugkreis 5 und ziehe eine Linie für die Furche von der Außenkante des Steines nach dem Kreise e. Dann schiebe man das Nichtschieit vom Zugkreis 5 nach 4 und verzeichne die Furche von dem Kreise e nach d u. s. w. bis zum Auge des Steines. Nach dieser Kurve verfertige man eine Schablone, um danach alle übrigen Furchen zu verzeichnen. Die Furchen, welche nach dieser Kurve ausgelegt sind, kreuzen sich bei a unter 75°, bei b 45°, bei c 35°, bei d 31°, bei e 27°.

Die Wiebesche Spirale zeigt **Fig. 7, Taf. VII**. Man macht das Steinauge gleich  $\frac{1}{5}$  Steindurchmesser und teilt den Radius in eine Anzahl gleicher Teile, so ergeben sich auf dem Radius M 4 die Teile 0, 1, 2, 3, 4, durch welche Kreise gezogen werden; ferner macht man M IV gleich  $\frac{1}{3}$  M 4 u. s. w. — Nun zieht man von 4 eine Tangente an den Kreis M IV, welche den Kreis durch a in x schneidet; von x eine Tangente an M III, welche den Kreis durch 3 in m und den Kreis durch b in y schneidet; von y eine Tangente an M II, welche den Kreis durch 2 in n und den Kreis durch c in Z schneidet, und von Z eine Tangente an M I, welche den Kreis durch 1 in O und den Kreis des Steinauges in p schneidet, so ist die Kurve 4 m n o, welche in die gerade Linie op übergeht, die Form der Haufschläge. — Die Peripherie des Steines teilt Wiebe in 18 Teile oder Viertel und gibt 4 Nebenfurchen von verschiedener Länge.

Nagel in Hamburg wies 1835 in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen darauf hin, daß er nach vielen Versuchen das vorteilhafteste Resultat sowohl in Hinsicht der Quantität als Qualität des Gemahles erhalten habe bei rheinischen Steinen mit einer Schärfung nach **Fig. 8, Taf. VII**. Man teilt den Stein in 18 Viertel, jedes mit 16 Haufschlägen, die Hauptfurchen haben 20 mm Zug;

ihr Krümmungsradius ist der Radius des Steines. Bei a ist diese Schärfe in natürlicher Größe gezeichnet gegen die Peripherie des Steines gesehen; die punktierten Linien deuten die Furchen des Läufers an, die Kreuzungswinkel nehmen nach dem Umfange hin zu. Die Steine ließen sich auch gehörig stumpf mahlen ohne die Quantität des Gemahles merklich zu verringern, und ohne das Mehl zu sehr zu erhizen.

Rick gibt in seinem Buche „Mehlfabrikation“ eine Kreisschärfe an, welche **Fig. 9, Taf. VII**, gezeichnet ist. Die Kreuzungswinkel nehmen nach dem Umfange hin ab, der Furchenhalbmesser ist hier größer als der Steindurchmesser. Bei 1,30 m Steindurchmesser sind 12 Haupt- und 12 Nebenfurchen gehauen und reichen die Sprengschläge 264 mm vom Umfange gegen einwärts. Die Kreuzungswinkel betragen im Kreise I 83°, in II 48°, in III 41°, in IV 40°, in V 42°. Hierbei ist der Furchenhalbmesser 1,40 und der Abstand des Furchenmittelpunktes 1,25.

Eine etwas einfachere Konstruktion und Anlage bieten die geradlinigen Schärfen, welche vielfach angewendet werden. **Fig. 10, Taf. VII**, zeigt eine Schärfe, wie sie Piot in seinem Buche *Traité sur la meulerie & la meunerie* beschreibt, für Steine von 1,5 bis 1,7 m Durchmesser. Es sind 24 Viertel gegeben, die starken Linien bedeuten die Hausschläge des Läufers.

Je nach dem Durchmesser des Steines gibt man auch nur 12 bis 18 Hauptfurchen, welche den gleichen Zug haben, so daß sie die Tangenten eines Kreises bilden, welcher  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{8}$  von dem Durchmesser des Steines hat. Die zwischen den Hauptfurchen gebildeten Felder versteht man nun gewöhnlich mit 2 bis 3 auch 4 Nebenfurchen und zwar ist das gebräuchlichste, diese Nebenfurchen parallel zur hinteren Hauptfurchen zu legen, wie bei A, **Fig. 3, Taf. VII**, gezeichnet ist. Die Nebenfurchen erhalten dabei aber jede einen andern Zug; die Furchen des Läufers und Bodensteines überdecken sich dadurch mit ganz verschiedenen Kreuzungswinkeln, was zur Folge hat, daß diese Steine leicht ein unregelmäßiges Schrot liefern. Der Fehler wird bei dieser „Felderschärfe“ um so merklicher, je weniger man Felder hat und je mehr man Nebenfurchen in dieser Weise anlegt.

Besser ist es auch den Nebenfurchen den gleichen Zug zu geben, wie Feld B der **Fig. 3, Taf. VII**, zeigt, und man nennt diese Schärfe auch „tangentielle Strahlenschärfe“.

Bei Schärfen, die besonders zur Grieserzeugung bestimmt sind, setzt man die Hausschläge auch in Gestalt einer gebrochenen Linie auf, wie bei Feld C der vorgenannten Figur. Nach dem Auge hin haben die Furchen einen starken Zug und Kreuzungswinkel von 110 bis 40°, der äußere Teil der Furchen hat einen geringen Zug mit Kreuzungswinkeln, welche von 40° bis am äußern Umfange auf 12° abnehmen. Diese Schärfe hat man „tangentielle Gliederschärfe“ genannt.

Bei der Steinschärfe, **Fig. 11 und 12, Taf. VII**, handelt es sich auch um freien Einzug der Luft resp. um ein hohles und das Mahlgut gleichmäßig verteilendes Mittel. Um das Steinauge herum wird der Läufer um 5 bis 10 cm ausgetieft, so daß nur 3 oder 4 Balken von etwa Handbreite stehen bleiben. Letztere erhalten nahezu lotrechte Kanten und wirken dadurch in ventilierender Weise wie Flügel. Die durch den rotierenden Läufer hervorgebrachte Zentrifugalkraft hat nun also eine doppelte Wirkung: erstens das Ausschleudern des Mahlgutes und der Luft am Umfange und zweitens wirkt sie dadurch saugend auf die im Steinloch befindliche Luft ein.

Durch das rasche und freie Einströmen der letzteren Luft werden aber auch die Körner mitgerissen und dadurch leichter und gleichmäßiger auf die Mahlfläche verteilt. Somit werden bei richtiger Herrichtung einige Prozent der Aspiration erspart.

Auf die spezielle Handhabung einzugehen, so teile man den inneren Umfang des Steines in 3 Drittel, so daß man die Vertiefung gleich an dem Rücken einer Hauptfurche anfangen läßt. Man arbeite also die Vertiefung aus dem Stein heraus und lasse sie nach der Federkante des dritten oder vierten Hauptluftstrahles sowie nach der Mahlbahn hin allmählich auslaufen. Die stehen gebliebenen drei Balken erhalten eine kleine Austiefung von 3 bis 4 mm gegen die äußere Mahlbahn, soviel wie man also immer zu geben pflegt, um ein allmähliches Auflösen des Mahlgutes zu bewirken. Die Vertiefungen läßt man gegen die direkte Mahlbahn hin so flach auslaufen, daß man an der innern Kante der Mahlbahn nur einen schwachen Papierstreifen unter dem aufgelegten Richtscheit hindurchziehen kann. Diese 5 bis 8 cm breite Fläche neben der inneren Mahlbahn nennt man „Uebergang“, und dieser ist ganz sauber (mit Schärfhobel) zu behandeln, damit er nicht reizend, sondern schälend auf das Mahlgut einwirkt.

Die Felder D und E der **Fig. 3, Taf. VII**, zeigen die Spiral- und Kreisschärfe; eine Vergleichung der fünf Felder führt zu der Annahme, daß das Wesentliche einer guten Schärfe nur darin liegt, daß die Kreuzungswinkel beider Mahlflächen ein allmähliches Herausbringen des Mahlgutes befördern und daß den Mahlflächen Luft zugeführt wird.

Die Steinschärfe des amerikanischen Mühlenbauers Smith ist nach dem Reuterschen Buche „die österreichische Hochmüllerei“ in **Fig. 9, Taf. XXVII**, dargestellt. Sie zeigt viele kleine Furchen und diese wie die Balken sind mit der größten Sorgfalt hergestellt, mit Vermeidung einer allzugroßen Schärfe, wodurch bei einer geringen Reibung das Mehl nur wenig mit Kleie verunreinigt und ein heißes Vermahlen vermieden werden soll.

Im allgemeinen dürfte folgendes gelten: Bei langsam gehenden Steinen muß der Zug etwas größer sein als bei rascher gehenden; bei offenen Steinen braucht die Anzahl und Breite der Furchen nicht so groß zu sein als bei geschlosseneren. Bei Flachmüllerei macht man weniger Furchen als bei Hochmüllerei; bei ersterer muß man sich möglichst viel Mahlfläche (Balken) wahren, um eben viel Mehl zu erzeugen; bei letzterer will man möglichst viel brechende und schnittige Kanten und wenig Fläche, um viele Gries und wenig Mehl zu erhalten.

Es bleiben noch die Sprengschläge zwischen den Furchen zu erwähnen, über deren Nutzen in letzter Zeit die Ansichten sehr auseinander gehen, indem man die zwischen zwei Schärfen befindlichen Mahlflächen auch glatt ausführt.

Schon Arndt sagt in seiner 1863 erschienenen Broschüre: „Die neue deutsche Mahlmühle“, worin er bereits Unterläufer mit balancierendem Oberstein empfiehlt: „Um einen Stein richtig zu schärfen, ist vor allem nötig, daß derselbe auf seinen Mahlflächen sauber abgeschliffen, also alles Rauhe beseitigt werde.“

Sodann taxiere man den Stein richtig, ob er schon von Natur viel schneidende Ränder und Kanten hat und richte hiernach die schneidende Kraft der Schärfe ein. Letztere ist nun zum Zerschneiden der Getreidekörner be-

stimmt, und dürfen andere Dienste von derselben nicht verlangt werden. Das gleichmäßige Ausbreiten des Mahlgutes, sowie die Luftzuführung sind Funktionen, welche der obere Stein erfüllen muß. Nur die Schärfe darf mahlen, das zwischen zwei Schärfen befindliche Feld darf nicht rauh, sondern muß glatt sein.“

Rick schlägt in seinem mehrfach genannten Buche für unterläufige Mahlgänge eine Felderschärfe vor, wo die Furchen bei links laufendem Steine gegen links, bei rechts laufendem Steine gegen rechts gerichtet sind; sie würden also dieselbe Lage haben, welche sie bei einem oberläufigen Mahlgange derselben Bewegungsrichtung im festen Bodenstein erhalten. Die Furchen des balancierenden Oberstein würden parallel denselben sein, und also den Kreuzungswinkel Null haben; so daß also ein Hinausstreifen in den Furchen nicht stattfinden, sondern das Mahlgut durch die Drehung des Steines nach außen gebracht würde.

Da die innerste Fläche der Steine mit kleinem Auge nur geringe Wirkung äußert, macht man das Läuferauge in neuerer Zeit größer, wodurch auch die Konstruktion der Mühleisenbüchsen sehr erleichtert wird. Man hat jetzt Steine, wo das Läuferauge mehr als  $\frac{1}{3}$ , sogar bis  $\frac{1}{2}$  Steindurchmesser beträgt, ohne die Leistung dadurch zu verringern, und man ist wie die folgenden Beispiele zeigen bis zu ringförmigen Steinen übergegangen.

Es möge am Schluß nochmals auf die Wichtigkeit des Furchenquerschnittes im Bodenstein wie Läufer hingewiesen werden, welcher voraussichtlich einflußreicher ist als der Kreuzungswinkel; und bei den Untersuchungen über eine richtige Schärfung ist nicht bloß die Quantität und Qualität des Mahlproduktes in Betracht zu ziehen, sondern auch die erforderliche Betriebskraft, welche durch ein Dynamometer gemessen werden müßte; nach dieser Richtung hin, bleibt für fernere Versuche noch ein weites Feld übrig.

## B. Beschreibung verschiedener Mahlgangkonstruktionen.

### § 30.

#### Mahlgang mit Rumpfzeug und eiserner Barge.

Die Fig. 1 und 2 auf Taf. VIII, zeigen eine Steinführung, welche zum größern Teile in Eisen ausgeführt ist; dadurch wird zwar der Kostenpreis etwas erhöht, sie bietet aber so vielfache Vorteile beim Gebrauch, gestattet ein leichtes und genaues Stellen, daß sie mit Recht empfohlen werden darf.

Auf den Steinboden, der etwas tiefer als der eigentliche Fußboden des Mühlgebietes liegt, ist eine gußeiserne Barge a gestellt und befestigt; am obern Rande derselben sind 3 vertikale Schrauben b und 3 horizontale Schrauben c angebracht; die erstern tragen den Bodensteinring d, ihre Köpfe sind versenkt und mit einem Einschnitt versehen, so daß sie mit einem passenden Schlüssel gedreht werden können. — Auf dem obern Rande liegt das aus Bohlen gebildete Geschlinge, welches zur Dichtung und dem Lauf als Anhalt dient, derselbe ist aus Blech hergestellt und mit einer hölzernen Decke versehen.