

Wenn auch bei einiger Sorgfalt die Ausrückung während des Betriebes erfolgen kann, läßt sich die Einrückung doch nur beim Stillstande des Räderbetriebes bewirken.

Um bei demselben auch während des Betriebes die Aus- und Einrückung eines oder mehrerer Gänge bewirken zu können, muß man den Friktionsbetrieb anwenden, bei welchem die Räder nicht direkt fest mit dem Mühlleisen verbunden sind, sondern mittels einer verschiebbaren Muffe, deren konischer Kranz in den des Mühlgetriebes sich einlegt.

Sehr bequem und ohne Stillstand der ganzen Transmission beim Aus- und Einrücken ist der Riemenbetrieb.

In einzelnen Fällen werden die obern oder Läufersteine auch von oben betrieben, dies ist fast die gewöhnliche Anordnung in den Windmühlen.

Da bei dem Mahlen sich eine Erhitzung zeigt, hat man entweder den Mahlgängen durch Ventilation kalte Luft zugeführt, oder auch durch Exhaustoren die warme und zugleich feuchte Luft abgezogen (Aspiration).

A. Die Mühlsteine.

Der mehr oder weniger günstige Erfolg beim Mahlen hängt zunächst ab von der Güte des Steinmaterials, dann aber auch von der Schärfe, Größe und Umdrehungsgeschwindigkeit des Steines.

§ 23.

Natürliche Steine und Fabrikate.

Die Kennzeichen eines guten Mühlsteines sind Härte und Griff; und man versteht unter letzterem die Eigenschaft des Steines, den zu mahlenden Körper gehörig zu fassen. Die Mühlsteine müssen ein körniges Gefüge haben, eine gewisse Porosität besitzen, und genügende Festigkeit haben, damit ein Ablösen und Bröckeln der Teilchen beim Mahlen nicht zu befürchten ist.

Die am meisten benutzten Steinarten sind:

Sandsteine: Quarzsandsteine von Berg und Niederwallsee an der Donau (Oesterreich), die Dogeser Steine (Böhmen), die rötlichen Mühlsteine von Tilleda am Kyffhäuser, die weißen Mündener Steine, die Quadersandsteine von Johnsdorf bei Zittau, die schlesischen Mühlsteine von Löwenberg, die Steine von Neckarzelllingen.

Basalte und Trachyte, beide vulkanischen Ursprunges. Die Steine von Andernach (dunkelgrau auch weißgrau) von Bolvic in Auvergne (Frankreich), Trachyte aus Ungarn, von Vogelsberg (Hessen).

Porphyr und Granit mit Quarz: Die Steine von Krawinkel bei Gotha.

Süßwasserquarze: Die französischen Steine von la Ferté sous Jourare, die ungarischen Steine von Fony, auch belgische Steine.

Die Steine wurden früher aus einem Stücke hergestellt, aber schon seit einer langen Reihe von Jahren wünscht man möglichst großen Durchmesser, und deshalb werden die Steine (namentlich die französischen) aus mehreren Stücken mit großer Sorgfalt zusammengesetzt und mit zwei eisernen Reifen gebunden.

Für jede sorgfältige Müllerei hat sich ein fein durchlöcherteres (poröses) Gestein am besten bewährt und die Qualität des Steines steht um so höher, je zahlreicher, feiner und gleichmäßiger verteilt die Poren vorhanden sind. Der Müller sagt in diesem Falle: der Stein hat „Geist“, und es zeigt sich auffällig, daß solche Steine leichter, lockerer arbeiten, kühler mahlen, besser ausschälen, mehr fertig machen und überhaupt besseres Produkt liefern. Man bezeichnet solche Steine als porös-geschlossen, im Gegensatz zu denjenigen mit größeren blasenförmigen Löchern, die man „offen“ nennt und die von geringerer Qualität sind. Fehlen die Poren aber ganz, so nennt man das Gestein „tot“, und solches ist am ungeeignetsten für Mehlerzeugung, da es heißt mahlt und das Mehl verschleift.

Betreffs der verschiedenen Mahlart und Benutzung der Steine gilt folgendes: Für Roggenmüllerei können die Steine etwas offener sein, als für Weizenvermahlung; ebenso nimmt man für Ausmahlgänge die Steine dichter und geschlossener als zum Schrotten, für Flachmüllerei offener als für Hochmüllerei.

Hinsichtlich der Farbe des Steinmaterials (der französischen Steine) ist folgendes erwiesen: Das dauerhafteste und gleichmäßigste Material bieten die Steine von gelblichweißer und bläulichweißer Farbe. Die dunkleren bläulichen und grauen sind geringer, jedoch für Roggenmüllerei noch recht wohl brauchbar. Die geringste Qualität bilden die rötlich- und braungefleckten, welche durch Eisenrost, kalkige und thonige Beimengungen verunreinigt sind und nur für grobe Schrotzwecke taugen.

Die Darstellung der Steine aus einer Anzahl kleinerer Stücke ermöglicht es die Qualität gleichmäßig auszuwählen. Das Zusammenfügen der einzelnen Stücke muß aber genau geschehen und dieselben sollten wenigstens 10 cm hoch (besser noch in ihrer ganzen Höhe) dicht schließen, weil sonst beim Abmahlen des Steines der Zusammenhang frühzeitig verloren geht und die Lücken durch Ritze ausgeglichen werden müssen, welcher natürlich niemals so gut ist als das Steinmaterial selbst: obschon ein guter Magnesia-Zement (Sorel) mit gestoßenem körnigen Feuerstein gemischt, sehr haltbar wird und zu empfehlen ist.

Die Größe der einzelnen Reifen, welche warm um die Steine gelegt werden, ist so zu bemessen, daß beim Zusammenziehen derselben während des Erkaltens die frischen Steinfugen nicht verdrückt werden.

Die Leistungsfähigkeit eines aus einem einzigen Stücke bestehenden Mühlsteines ist in erster Linie bedingt durch eine richtige und sachkundige Auswahl nach seiner gleichmäßigen Härte, Schärfe und Textur und sodann durch seine Dauer. Bei Steinen, welche aus mehreren Stücken zusammengesetzt sind, kommt es aber noch außer den vorstehenden Eigenschaften auf die richtige Zusammenfügung der ausgewählten Steinstücke nach Schnitt, Kopf- oder Hirn- und Blattstücken an.

Die einzelne Blöcke sind 30 bis 48 cm lang, und 13 bis 15 cm dick, und sie werden entweder mit Zement oder mit Gips, den man mit Leim, auch wohl Mannwasser anmacht, gefittet; die zusammengesetzten Blöcke erhalten das Ansehen der Fig. 1, Taf. VI, welche einen solchen Mühlstein im Grundriß zeigt. Zuerst werden die Stücke s, t, u, v um das Auge des Steines zusammengefittet; es wird nicht allein in Fugen Zement gebracht, sondern auch die Lücken mit einer Lage Gips oder Zement und Steinbrocken überzogen. Nachdem dieses Bierock erhärtet, richtet man das-

selbe so auf, daß die Ebene genau senkrecht steht und nun kittet man rings herum der Reihe nach die vorher zusammengepackten Blöcke an, indem man 2 oder 3 derselben ansetzt, sie erhärten läßt, und mit den folgenden in gleicher Weise verfährt.

Eine andere Zusammenfügung von Mosqua in Hildesheim zeigt **Fig. 2, Taf. VI.**

Wenn nun sämtliche Blöcke zusammengefügt sind, so legt man den Stein auf drei Klöße, wie **Fig. 3, Taf. VI,** zeigt, bindet die Blöcke mit Ringen a, befestigt in dem Auge des Steins einen hölzernen Zapfen, in dessen Mitte ein kleiner Dorn steckt, und füllt die ganze Rückseite mit dem erwähnten Konglomerat aus, dessen Oberfläche man mit einer auf den Zapfen gesteckten Schablone ausgleicht. Wird ein Läufer angefertigt, so werden noch die Krahnhülsen angebracht, in welche Eisenblechröhren für die Bolzen der Arme der Krahnschraube gesteckt werden, wenn der Stein abgehoben werden soll. Ferner werden in der Oberfläche der Auflage des Läufers noch vier gleichweit voneinander entfernte Vertiefungen ausgespart, welche gewöhnlich 15 cm lang, aber nur halb so breit und tief sind und den Zweck haben, mit Blei angefüllt zu werden, wenn dem Steine beim Aufbringen in der Mühle das vollständige Gleichgewicht beigebracht werden soll.

Um der Auffichtung genügende Festigkeit zu geben, erhält der Stein nun seinen zweiten Reifen, der wie der erstere heiß angelegt wird, worauf derselbe zum Austrocknen einige Tage liegen bleibt, um die Wirkung des Gipses abzuwarten. Später wird die Mahlfläche des Steines vollends eben gemacht, und dieselbe reguliert, auch mit der Schärfe versehen.

Es sind ungefähr 6 Wochen erforderlich, um einen Mühlstein fertig herzustellen.

Bei der Versendung der Steine wird denselben eine hölzerne Umkleidung angelegt.

Das spezifische Gewicht der Mühlsteine wird für eine ungefähre Berechnung von 2,2 bis 2,4 angenommen; wenn man jedoch aus dem gewogenen Gewicht der zusammengesetzten Steine mit Auffichtung (Decke) das mittlere spezifische Gewicht berechnet, so ergibt sich nur 1,95 bis 1,96.

Bei der fortschreitenden Abmahlung der französischen Steine kommen, selbst in dem besten Material, größere Oeffnungen (Poren, Blasenräume, sandige Stellen, klaffende Fugen u. s. w.) zum Vorschein, welche die Leistungsfähigkeit des Ganges sehr beeinträchtigen, indem sie einen großen Teil der Mahlfläche unwirksam machen. Will man einen Mahlgang stets bei bester Leistung erhalten, so müssen diese Oeffnungen mit einer geeigneten Masse ausgefüllt werden. Gewöhnlich benutzt man Mann oder ähnliche Mittel. Damit ist jedoch nichts gewonnen, da diese Masse eine stumpfe, nicht mahlfähige Oberfläche gibt und sich sehr bald wieder ausmahlt. Der einzige vollkommen zweckentsprechende Mühlensteinkitt ist der bereits erwähnte Magnesia-Zement.

Unter den verschiedenen Materialien, welche man als Ersatz für die natürlichen Mühlsteine vorgeschlagen, haben in neuerer Zeit die ringförmigen Porzellan- und die Hartgußmühlsteine (Scheiben) Beachtung gefunden.

Ein an Kieselsäure reiches Porzellan steht dem Feuerstein an Härte wenig nach. Außerdem hat man hierbei die Größe und Anzahl der Poren

beliebig in der Hand. Man suchte die Porosität soweit zu treiben, daß ein Schärfen der Mahlflächen ganz unnötig wurde. Durch sehr große Porosität wurde die Festigkeit der Masse allerdings etwas herabgemindert.

Eine Schattenseite der Mühlsteine aus poröser Porzellanmasse bestand bisher darin, daß eine stark poröse Masse, wie sie für die Mahlbahn der Steine erwünscht war, sich im Mittel der Steine, wo die ganzen Körner eintreten, zu stark abnutzte, hingegen eine weniger poröse Masse, welche auch im Mittel Widerstandsfähigkeit genug bot, wieder für die Mahlbahn weniger geeignet war. Deshalb ist die Firma Schomburg & Söhne schließlich dazu geschritten, ihre Porzellanmühlsteine aus verschiedener Masse zusammen zu setzen und zwar das Herzstück von härterer, weniger poröser und die Mahlbahn von mehr poröser Masse zu nehmen. Einen Mahlgang mit so zusammengesetzten Steinen und erweitertem Läuferauge zeigt nach dem „Deutschen Müller“, Jahrgang 1882, die Fig. 4, Taf. VI.

Unter der Balancierhaue ist ein großer Streuteller angebracht, welcher die Körner gut verteilt zwischen die Porzellankränze führt. Diese künstlichen Mühlsteine werden bereits vielfach als brauchbar anerkannt.

Ransome & Komp. in London haben schon vor 10 Jahren künstliche Mühlsteine empfohlen. Die Mischung wird angeblich hergestellt aus 6 Teilen Zement, 12 Teilen Schlammkreide, 6 Teilen feinen Sand und 1 Teil Kieselgur (gestoßener Feuerstein oder dergl.), wobei diese Materialien mit Wasserglas zu einem dicken Teige angerührt werden. Die Erhärtung erfolgt bald.

Die Hartgußmühlsteine (Scheiben) Fig. 5, Taf. VI, werden von der Firma Arndt & Komp. in Neustadt-Magdeburg empfohlen, welche die unterläufigen Mahlgänge (§ 40) zur Ausführung bringt.

Dieselben sind besonders vorteilhaft zum Mahlen von hartem und trockenem Weizen zu kleistippenfreiem Weizenmehl, welches jeder Konkurrenz gewachsen ist.

Die Hartgußmühlsteine sind in jeder gewöhnlichen Mühle leicht und billiger anzubringen als Walzenstühle und zwar dadurch, daß die vorhandenen Mühlsteine eines Mahlganges nur gegen Hartgußmühlsteine umgewechselt werden brauchen, während die Walzenstühle die ganzen Anlagen eines Mahlganges als gänzlich unbrauchbar verwerfen.

Die Mahlflächen der Mühlsteine sind anfänglich zu rauh und scharf und müssen entweder durch Sand geschliffen werden oder schleifen sich nach und nach von selbst, während die der Hartgußmühlsteine gleich den Walzen von Anfang an geschliffen und sofort mahlfähig sind. Das Schärfen kann wie bei den anderen Mühlsteinen jeder Müller selbst besorgen.

Man hat auch Scheiben hergestellt, bei denen die schneidenden Kanten (Schärfe) nicht durch Riffelungen der Scheibe selbst, sondern durch besondere Stahlstreifen (Lamellen) gebildet sind, welchen die geeignete Härte gegeben werden kann, und die so eingesetzt sind, daß eine Erneuerung leicht möglich ist.

§ 24.

Vergleichung der ober- und unterläufigen Mahlgänge.

Ein Paar zusammenarbeitender Mühlsteine soll nicht bloß das aufgebene Mahlgut zerkleinern, sondern der sich drehende Stein soll das „Ge-