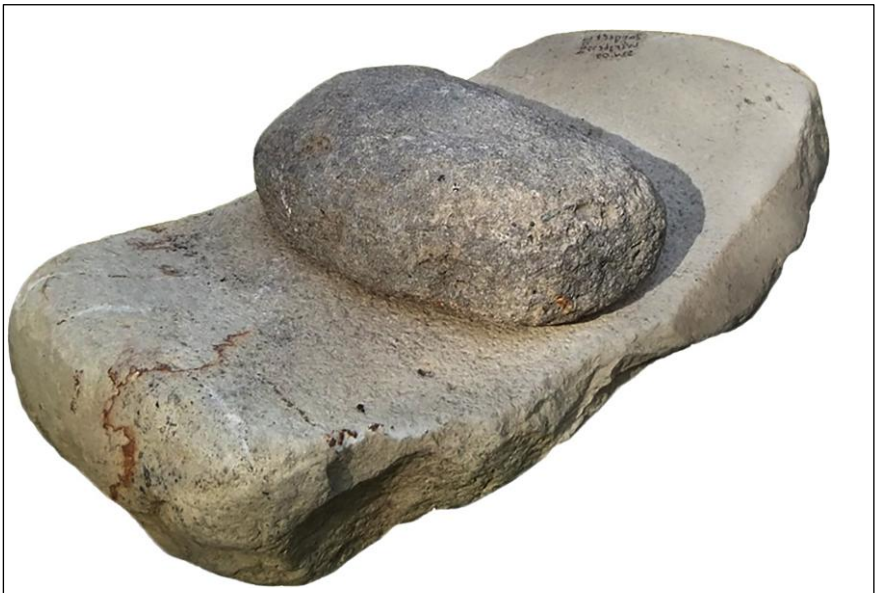


Mühlsteine



European Master of Craft

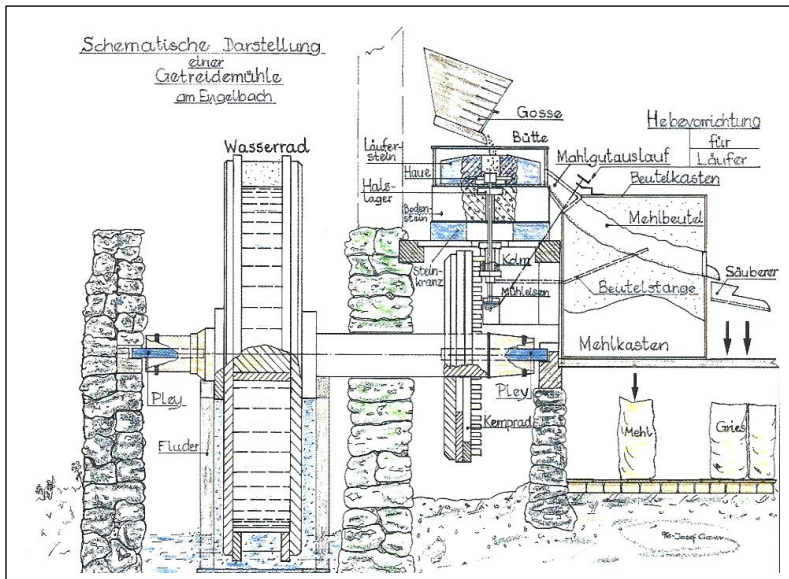
Best Practice Tournee 2014 – 2017

von Bernhard Gann

Bedeutung der Mühlen

Der Mühlstein ist fast so alt wie die Menschheitsgeschichte selbst. Die bislang ältesten Hinweise fanden amerikanische Forscher, die auf die Verarbeitung von Gräsern hinwiesen. Bereits vor etwa 30.000 Jahren bereiteten Menschen demnach gezielt wilde Gerste mit Mühlsteinen auf und setzten damit einen entscheidenden Schritt in der Kulturentwicklung. In Verbindung mit Wasser und Feuer – in Form von Teig und Backofen – entstand ein Lebensmittel, dessen Bedeutung über die darin enthaltenen Inhaltsstoffe hinausging.

Die Mühle



In vorgeschichtlicher Zeit benutzte man zwei Steine, um das Getreide zu zerkleinern. Auf einen großen, leicht ausgehöhlten Bodenstein wurden die Körner gegeben und mit einem kleineren Stein mit der Hand zerrieben. Daraus entwickelte sich die Drehmühle, angetrieben durch das Wasserrad. Beschrieben wird hier die Bauweise von Mühlen aus meiner Heimatgemeinde Enknach (Inn) in Oberösterreich.

Der Mühlstein

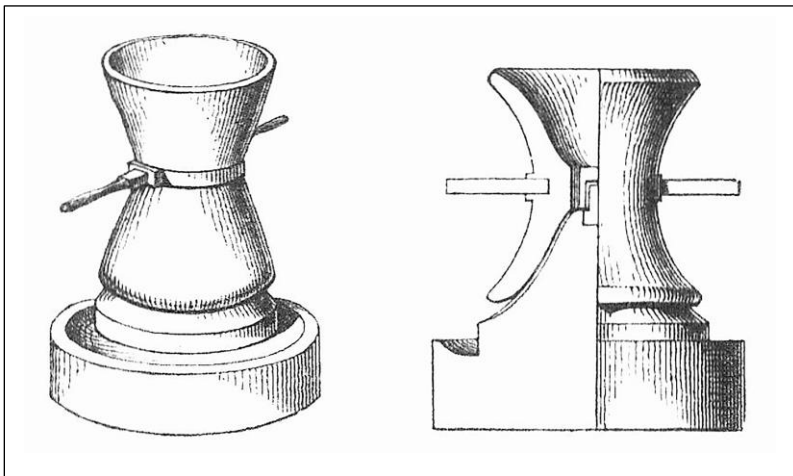
Reibstein



Der Reibstein wurde in erster Linie zum Mahlen von Getreide verwendet. Durch die schiebende und ziehende Bewegung wurde das Wildgetreide zerkleinert. Diese Art von Mühle besteht aus zwei Mahlsteinen, dem liegenden, zumeist massiven Unterlieger und dem handgeführten Oberlieger.

Drehmühlen

Die Ausgrabungen in Pompeji zeigen, welche Mühlen die Römer verwendeten. Auf den feststehenden Bodenstein setzte man den vasenförmigen Läuferstein. Größere Mühlsteine dieser Bauart wurden von Eseln oder Ochsen angetrieben.



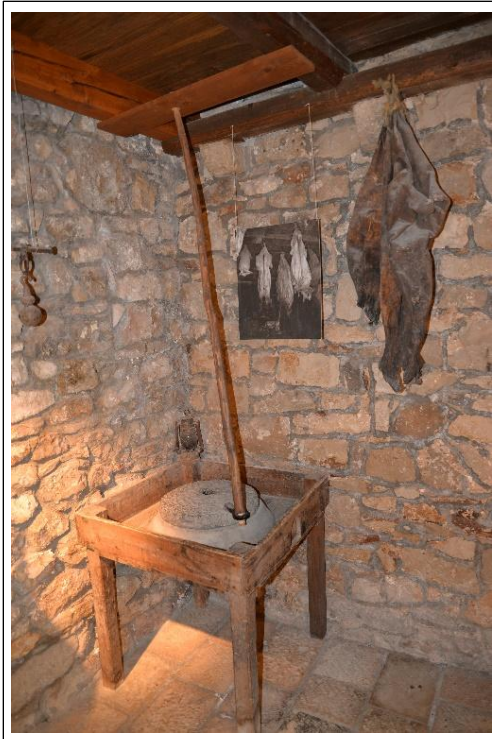
Die Handdrehmühle (Querne)

In der Regel verwendete man Steine mit einem Durchmesser von 35 bis 45 cm. Äußerlich war diese Mühle leicht an einem hölzernen Handgriff erkennbar, der oben herausragte. Der Drehgriff steckte entweder oben im Läuferstein oder war als Winkelgriff ausgebildet und so an der Seite des Läufersteins eingelassen. Die Mahlflächen der Steine waren meist leicht konvex ausgebildet.



Ein sehenswertes Exemplar einer spätgotischen Handdrehmühle befindet sich auf der Festung Hohensalzburg (Salzburg, Österreich), in der das Getreide für den Erzbischof Leonhard von Keutschach (1442-1519) gemahlen wurde. In der Zeit um 1500 gehörte die Handdrehmühle neben Pfannen, Spießern, Kesseln und Mörsern zur Standardausstattung einer Küche.

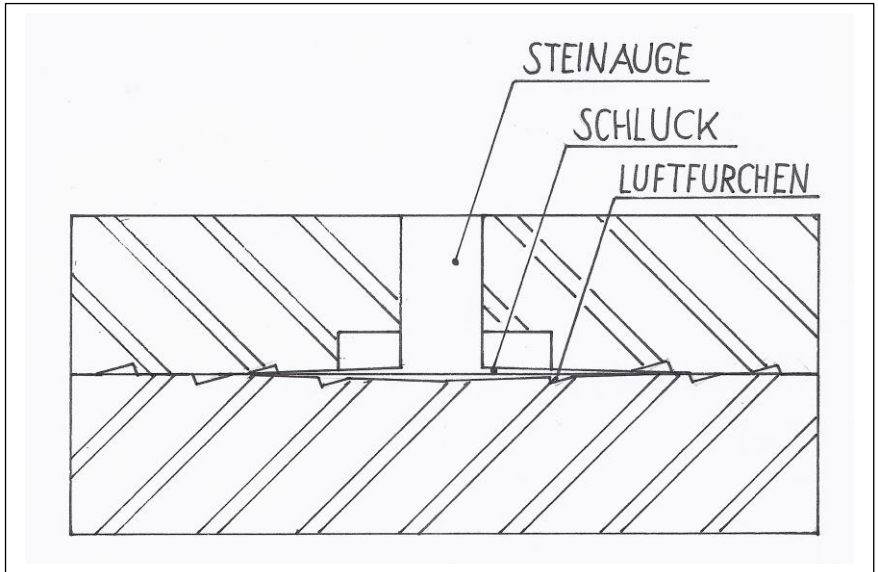
Handdrehmühlen mit Schwingstab



Handdrehmühle mit Schwingstab, Insel Brac (Kroatien)

Hierbei handelt es sich um das gleiche, wie oben beschriebene Mahlprinzip. Lediglich der Griff wurde verlängert und oben an der Decke oder durch ein Brett fixiert. Das erlaubte das Mitdrehen des Griffes, der lose seitlich im Läuferstein steckte. Somit hatte man die Reibungskraft des Griffes in den Läuferstein verlagert und der Stab konnte sich dort abnutzen. Wurde der Stab zu kurz und fiel oben aus dem Loch, wurde er einfach ausgetauscht.

Bodenstein und Läuferstein



Schnitt Bodenstein, Läuferstein

Bei dieser Konstruktionsweise liegt der Bodenstein fest und der Läuferstein wird über eine Spindel oder – bei kleineren Mühlen – per Hand angetrieben. Das Mahlgut wird über den „Schluck“ zwischen die Hohlräume der Mahlsteine befördert. Die beiden Mahlsteine sind im Idealfall durch einen kleinen Spalt getrennt, der kleiner als der Durchmesser des Kornes ist. Der obere Stein wird in eine Rotationsbewegung gebracht. Die Rauheit der Oberfläche der Mahlflächen wird als „Steinschärfe“ bezeichnet. Das Mahlgut wird dabei zerschnitten und zerrieben. Die Rotationsgeschwindigkeit bei diesen Mühlsteinen wird durch eine sehr eigenwillige Formel beschrieben: $250 - \text{Durchmesser Mühlstein}$, oder anders gesagt ca. 8 m/s. Besonders wichtig ist, darauf zu achten, dass eine gleichbleibende Rotationsbewegung herrscht, da sich der Mahlstein sonst erhitzen und übermäßig viel Feuchtigkeit anziehen kann. Das Mehl neigt dann wegen der Feuchtigkeit zum Verklumpen.

Gesteinsorten

Wolfgang Strakosch, der Letzte seines Standes als Mühlsteinhersteller aus Dillingen an der Donau in Deutschland (<http://wolfgang-strakosch.de>) beschreibt die Materialauswahl. Natürlich bevorzugt er jene Materialien, die in seiner Region vorkommen und auch schon von den Römern abgebaut und zur Mühlsteinherstellung verwendet wurden: „Zur Herstellung von Mühlsteinen dienten vornehmlich fünf Gesteinsarten: Sandstein, Basalt, Porphyr, Quarz und Granit. Dabei waren Mühlsteine aus Sandstein am meisten verbreitet, da Sandstein fast überall vorkommt und somit am billigsten beschafft werden konnte. Allerdings kam es wegen ihrer besonders starken Abriebneigung zu einer „Versandelung“ des Mehls. Die daraus resultierende starke Abrasion der menschlichen Gebisse führte zu sehr kurzen Zähnen schon in jungen Jahren.“ (Strakosch, Wolfgang: Vom Gestein zum Mühlstein. In: Der Holznagel 2/2016, S. 54ff). Als Steinmetz möchte ich an dieser Stelle anmerken, dass das, was Strakosch als Basalt beschreibt, Basaltlava ist.

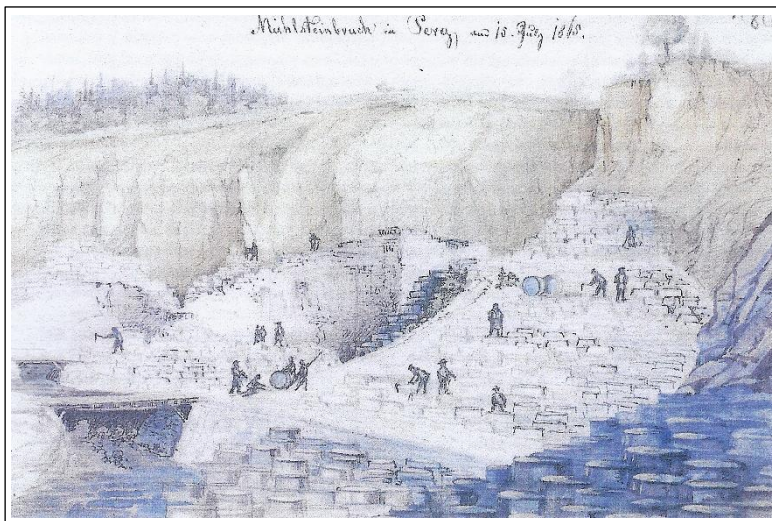
Strakosch beschreibt die Vorteile von Basaltmühlsteinen im Hinblick auf das sehr geringe „Absanden“ und ihre kaum messbare Abnutzung. Der Abrieb ist absolut unbedenklich und das Pulver beinhaltet zugleich sogar wertvolle Minerale und Spurenelemente. Basaltlava vereint optimale Voraussetzungen zur Herstellung von Mehl. Er ist mittelhart, zäh, abriebfest und besitzt vor allem viele kleine, gleichmäßig verteilte Poren. Gerade diese Poren bieten beim Mahlen scharfe Ränder und dadurch ergibt sich eine natürliche Abrasivität der Mühlsteine. Nutzen sich durch jahrelanges Benützen des Mühlsteines Poren ab, so öffnen sich rundherum neue Poren und ergeben dadurch wieder scharfe Ränder. Zudem wirken die Poren beim Mahlen lüftend und kühlend. Im Vergleich zu anderen Mühlsteinen ist Vollkornmehl, das auf Basaltsteinen gemahlen worden ist, sehr weich und locker, da der Grießanteil zu feinem Mehl zermahlen worden ist. Zudem wird auch die Kleie sehr fein zerschnitten.

Franzosensteine

Im Heimatbuch von Perg (Florian und Konrad Eibensteiner, Das Heimatbuch von Perg, Oberösterreich 1933) wird als weitere Art eines Mühlsteins ein künstlich hergestellter Stein genannt. „Sorel-Zement“, eine Erfindung des Franzosen Sorel um 1850, wurde als Bindemittel eingesetzt. Zuschlagstoffe waren grober Schmirgel aus Griechenland oder reiner Quarzstein aus Frankreich. Diese künstlich hergestellten Steine nannte man „Franzosensteine“.

Mühlsteinherstellung

Mühlsteinbrecher



Ein Mühlsteinbruch in Perg im Mühlviertel (Österreich), Zeichnung 1865

Die Müller bezogen u.a. die Mühlsteine aus Perg in Oberösterreich. Anhand dieses Beispiels sollen die ersten Schritte der Herstellung und der damit verbundenen Traditionen beschrieben werden. Das Sandsteinvorkommen in Perg schuf die Grundlage für die Mühlsteinerzeugung und schon die ersten Siedler erkannten die Eignung des sehr groben Sandsteins.

Der sogenannte „Schererbruch“, einer von insgesamt fünf Brüchen, wurde Mitte des 17. Jahrhunderts erschlossen. Die Mühlsteine wurden aus einer 10 Meter hohen Felswand aus der gesamten Masse herausgehauen. Es wurden also nicht zuerst Felsstücke herausgetrennt und Mühlsteine gefertigt, so wie es z.B. beim Mühlsteinbruch in Niederwallsee in Niederösterreich der Fall war.

Wichtigstes Werkzeug war der Spitzhammer, auch „Maisel“ genannt. Dieser wog bis zu sieben Kilo und hatte zur Schonung der Gelenke einen langen Hasel- oder Kirschholzstiel. Täglich wurden 30 bis 40 frisch geschmiedete Maisel stumpf gearbeitet. Die zum Nachschmieden notwendigen Schmiede waren im Steinbruch vor Ort.



Mühlsteinbruch in Perg, abgekeilte Mühlsteine

Das abgegrabene Ackerland und für die Mühlsteinherstellung unbrauchbares Steinmaterial wurden gemeinsam mit „Schrepfen“ – handtellergroßen, flachen Felsstücke vom Ausarbeiten der Mühlstein – als Abraum am Grund der abgearbeiteten Felswand, später als sieben Meter hoher und dreißig Meter langer Schüttberg in der Mitte der langen Felswand, wieder abgelagert.

Die Grobform der Mühlsteine wurde direkt am anstehenden Felsen vorgearbeitet. Mit einem Zirkel der Umfang aufgerissen und mit dem Maisel bis zu einer Höhe von 1-1,5 Zoll (entspricht 2,54 - 3,81 cm) ausgearbeitet. Hatte er diese Höhe erreicht, wurde wieder eine Reihe von 4 - 6 weiteren Steinen ausgearbeitet und dadurch der Fels geschont. Nach und nach wurde jeder einzelne Mühlstein sichtbar und auf einer Seite noch zwei Finger tiefer gearbeitet. Mehrere Eisenkeile wurden zwischen zwei Metallplatten gesteckt und mit Hammerschlägen horizontal in den Mühlstein getrieben, dadurch wurde die Sohle abgelöst und hochgehoben. Ein Lehrling brach in einer Woche einen Mühlstein los, ein Meister machte dagegen zwei Steine. Ein mittlerer Rohling wog vor der Feinbearbeitung ca. 500 kg. An den Laufflächen mussten zuletzt die Mahlbahnen geritzt werden, bevor sie zum Gebrauch tauglich waren. Die Steine hatten einen Durchmesser von 84-100 cm und konnten 18-79 cm hoch sein. Ein Mühlstein von mittlerer Qualität kam nach den letzten Käufen auf etwa 2.280 österreichische Schilling oder heute 165 Euro.

Jährlich wurden 1.200 bis 1.300 Stück vorgefertigt und teils nach Oberösterreich sowie nach Niederösterreich, in die Steiermark sowie nach Ungarn, Böhmen, Mähren und Bayern geliefert. Dafür mussten Lagerplätze errichtet werden. Urkundlich sind um 1720 elf Plätze beschrieben und nachgewiesen. Sie lagen in Linz, Stafflern, Grein, Melk, Weißenkirchen, Krems, Hollenburg, Stockerau, Korneuburg, Wien und Fischamend.

Schon um 1600 genossen die Mühlsteinbrecher von Perg ein so hohes gesellschaftliches Ansehen, dass sie vom Kaiser nach Wien eingeladen wurden. Besondere Bedeutung hatte zudem das den in der Perger Zunft organisierten Mühlsteinbrechern, ihren Söhnen und Schwiegersöhnen verliehene Ausbeutungsrecht von auch zukünftig erschlossenen Mühlsteinbrüchen oberhalb der Enns im Gebiet des heutigen Oberösterreichs. In sechs gleichlautenden Urkunden haben alle späteren Herrscher der Monarchie bis Kaiserin Maria Theresia stets diese Zunftordnung bestätigt.

Über Boden- und Läuferstein (nach Wolfgang Strakosch)

Um Getreide zermahlen zu können, muss ein Mühlstein in zwei Zonen aufgeteilt werden. Die innere Zone nennt man „Schluck“ und die äußere Zone wird in die „Mahlbahn“ eingeteilt. Der Schluck muss beim oberen Läuferstein eine gewisse Hohlführung besitzen, um das Getreidekorn einziehen und zerkleinern zu können. Die Mahlbahn ist gerade und mit Luftfurchen (Schränzen) versehen und für die eigentliche Zermahlung verantwortlich. Die Luftfurchen bestehen wieder aus Haupt- und Nebenfurchen. Alle Hauptfurchen gehen bis an das Mittelloch (Mühlsteinauge), die Nebenfurchen bis zum Schluck. Die geraden Flächen zwischen den Haupt- und Nebenfurchen heißen Mahlbalken.



Darstellung der Luftfurchen und der Bereich Schluck und Mahlfläche

Werkzeuge für die händische Herstellung von Mühlsteinen

Der Stockhammer

Er wird mit zwei Händen geführt und dient bei der Mühlsteinherstellung zum Abrichten und Schärfen der erhabenen Mahlflächen und zum Glätten der Luftfurchen.

Die Messerbicke

Mit diesem Werkzeug wird die sogenannte Sprengschärfe geschlagen. Das sind feine zur Luftfurche verlaufende Rillen.

Der Zweispitz

Wird mit zwei Händen geführt. Er wird zum Zurichten von Rohblöcken und zur groben Flächenbearbeitung verwendet.

Die Bille

Mit der Bille werden die Luftfurchen in den Mahlstein eingearbeitet. Die Bille ist bei der Mühlsteinherstellung das meistverwendete Werkzeug.

Das Steinbeil oder die Fläche

Mit der Fläche wird der äußere Umfang des Mühlsteins hergestellt.

Furchentypen

Für die Luftfurchen gibt es verschiedene Anordnungen, die im Allgemeinen als Steinschärfe verstanden werden. Die Müller haben im Laufe der Zeit die Muster der Furchen immer wieder leicht verändert. Dabei haben diese sich aber von den römischen Vorbildern nie wirklich stark entfernt, die schon mit geradlinigen Feldschärfen und parallelen Nebenfurchen gearbeitet hatten.

Die eingearbeiteten Rillen nehmen das Getreide auf und transportieren es durch die Reibung und Fliehkraft nach außen. Bei diesem Prozess werden sie während des Transports nach außen gebrochen und zerschnitten. An der Mahlbahn angekommen, wird das Korn zermahlen und durch das Mehloch im Büttensboden in Richtung Mehlsack transportiert.

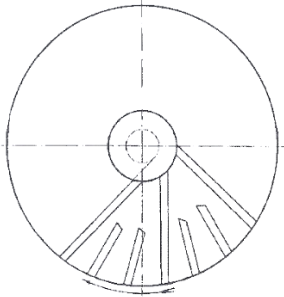
Die geradlinige Feldschärfe und die Bogen- oder Kreisschärfe sind in verschiedenen Varianten die gebräuchlichsten Steinschärfen. Dabei hat jede Variante verschiedene Eigenschaften bzw. Anwendungen in Bezug auf das Mahlergebnis.

Das Schärfen

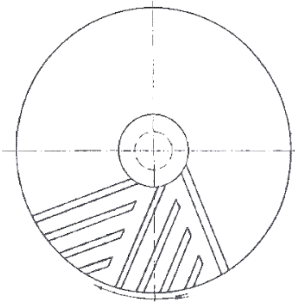
Unter Schärfen versteht man das Nachschärfen von Mühlsteinen, die nach längerem Gebrauch stumpf geworden sind. Dabei werden zunächst mit der Bille und dem Stockhammer die bestehenden Furchen nachgearbeitet.

Anschließend werden mit der Messerbille (feine messerförmige Bille ohne Loch) auf dem Mahlbalken im Abstand von zwei bis fünf Millimetern feine, schnittige Rillen zur Verstärkung der Schneidwirkung eingehauen.

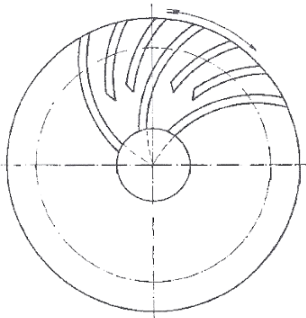
Abbildungen Furchentypen



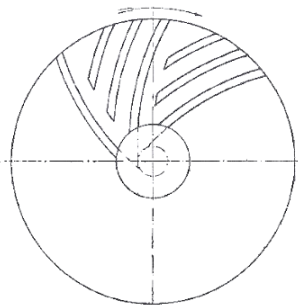
Geradlinige Feldschärfe mit
parallelen Nebenfurchen



Geradlinige Feldschärfe, deren
Nebenfurchen den Zugkreis
schneiden

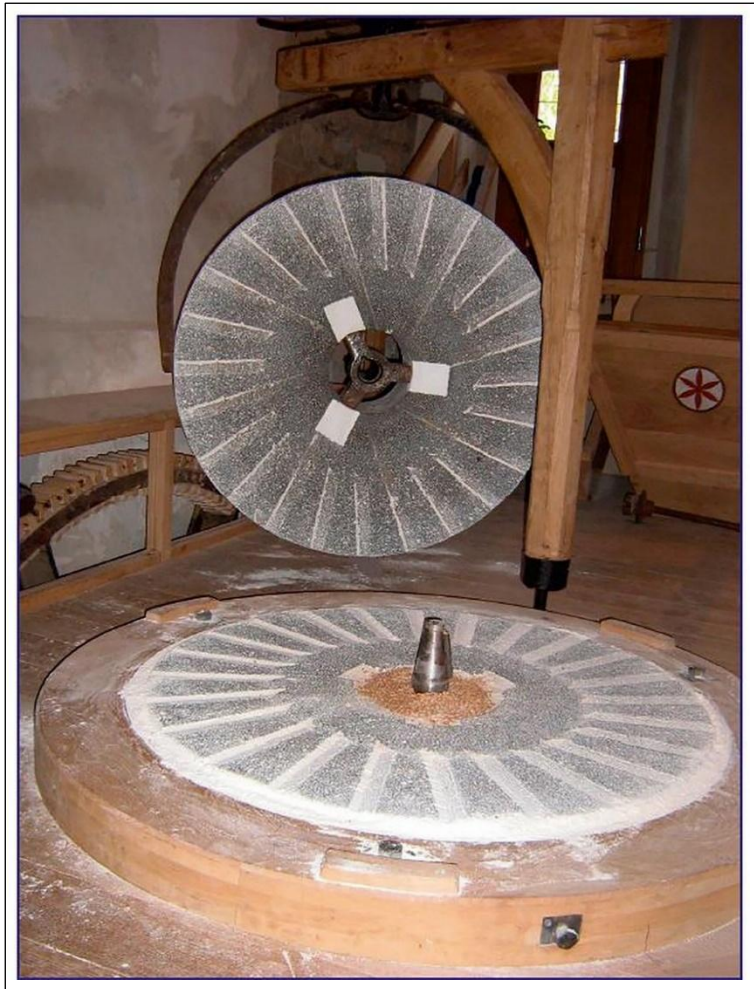


Die alte Kreisschärfe mit
Nebenfurchen, die alle den
Mittelpunkt schneiden.



Kreisschärfe mit parallelen
Nebenfurchen (Quellen 9-12: in
Anlehnung an Zeichnungen des
Bayrischen Müllerbundes)

Abbildung Schärfen



Das Bild zeigt einen zum Schärfen weggehobenen Läuferstein. Mit dem Steinkran kann der Läuferstein um 180° gedreht werden. Zum Schärfen kann er dann umgedreht wieder auf den Bodenstein aufgesetzt werden. Der Bodenstein ist in der Bütte eingelassen.

EACD

Europäische Vereinigung im gestaltenden Handwerk, der
Baukultur und Denkmalpflege

www.eacd.cc

Herausgeber

Steinzentrum Hallein

Salzachtalstraße 24

5400 Hallein

Austria

e-mail: office@steinzentrum.org

Internet: www.steinzentrum.org

Fotonachweis: Bernhard Gann EMC

