

Werkzeuge Heute und Gestern

Eine moderne und eine römische Messerfeile im Vergleich

Ein Beitrag zur Technikgeschichte der Antike

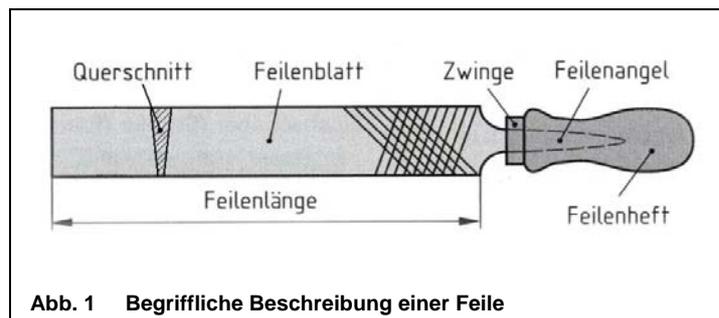
von Detlef Stender

Der Handwerksberuf des Feilenhauers

Erstmals wird der Beruf des Feilenhauers 1387 in Frankfurt a. M. genannt. Das Handwerk hat sich vermutlich aus dem römischen über das fränkische Schmiedehandwerk im Laufe der Zeit entwickelt.

Begriffliche Beschreibung einer Feile

Namensgebend für die Feile, ist die messerförmige Gestalt des Feilenkörpers. Auf (Abb. 1) wird eine Feile begrifflich beschrieben. Das **Feilenheft** wird in die



Feilenangel hineingeschlagen. Das geschieht mit einem Hammer dessen Schläge auf das Feilenheft ausgeführt werden. Die Zwinne verhindert das Auseinanderreißen des Holzes und dient somit zum sicheren **Festhalten der Feile** am **Feilenheft**. Die **Messerfeile**

wird nach dem Härten an der **Feilenangel "angelassen"**. Das heißt, ein Teil der Härte wird ihr im Bereich der **Angel** genommen. Da beim Feilen ein Biegemoment durch den Anpressdruck der Hände auf das Werkstück ausgeübt wird, würde die Feile aufgrund zu großer Härte im Angelbereich brechen. Auf dem **Feilenblatt** sind einige Unter- und Oberhiebe in einem kreuzförmigen Muster zu erkennen. Man spricht daher auch von **Kreuzhiebsfeilen**.

Auf (Abb. 2) ist eine handelsübliche Messerfeile zu sehen. Sie entspricht der Form des antiken Stückes fast im Detail. Nur laufen deren Hiebe schräg zur Längsachse der Feile. Die moderne Feile ist ebenfalls einhiebzig gefertigt worden. Einhiebige Feilen werden wie unten beschrieben meistens für weiche Werkstoffe verwendet.



ARCHAEOLOGIE IN KREFELD

Der Werkstoff

Eine Feile wurde aus einem gut härtbaren Werkzeugstahl geschmiedet. Zur weiteren Bearbeitung musste sie weichgeglüht, das heißt, unter weitgehendem Luftabschluss abgedeckt von Lehm und Asche auf etwa 780 Grad C erhitzt und langsam abgekühlt werden. Nach dieser Behandlung wurde die leicht entkohlte Oberflächenschicht abgeschliffen.

Erzeugung der Feilenhiebe

Auf dem Feilenrohling wurde mit einem Meißel immer parallel gegen den Grat des vorigen Hiebes, unter einem Neigungswinkel von 80 Grad mit einem Hammer in einem bestimmten Abstand Einkerbungen auf die Feilenoberflächen angebracht.

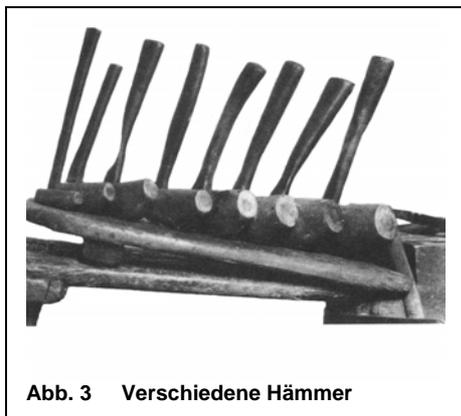


Abb. 3 Verschiedene Hämmer

Die Feile wurde dabei auf dem Amboß durch einen endlosen Lederriemen

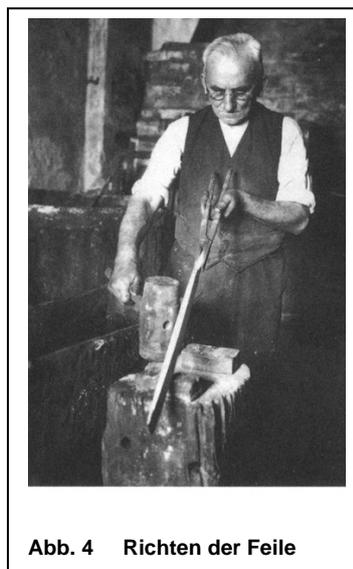


Abb. 4 Richten der Feile

festgehalten, den der vor dem Amboß sitzende Feilenhauer mit beiden Füßen fest anzog. Die Meißel hatten eine breite gehärtete Schneide. Die Hämmer hatten einen kurzen, gekrümmten Stiel und ein Gewicht von 0,25 kg bis 5,2 kg je nachdem ob man eine „feine“ oder „grobe“ Feile herstellen wollte. (Abb. 3) Als Unterlage zum Schutz vor Beschädigung fertig gehauener Feilenflächen, verwendete man dünne Bleiplatten.

Härtung der Feilen

Entscheidend für den Erfolg der Arbeit war das Härten der Feile. Um die feinen Spitzen der Feilenzähne vor Verzunderung zu schützen und gleichzeitig eine maximale Härtung zu erreichen, bestrich man die Feile vor dem Glühen mit einer kohlenstoffhaltigen Paste, als deren Hauptbestandteil seit dem Mittelalter Ochsenhorn und Salz, daneben Ruß, Kohle und andere Stoffe bekannt sind. Die glühende Feile wurde dann rasch in kaltes Salzwasser abgeschreckt.

Richten der Feilen

Auf Grund unterschiedlicher Abkühlungsvorgänge beim Herstellungsprozess der Feilen, konnten sich diese verziehen, daher wurden sie im letzten Arbeitsgang wie auf (Abb. 4) gezeigt, gerichtet.

Feilen

Stand der Technik 2005

Funktionsweise einer Feile

Es gibt gehauene und gefräste Feilen. Wir wollen uns hier nur mit den ersteren befassen. Bei Spanabnahme beim Feilen, dringen die Schneidenkeile in den

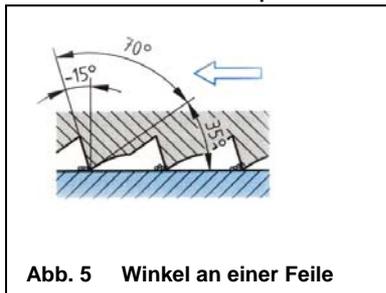


Abb. 5 Winkel an einer Feile

Werkstoff ein und heben die Späne an. Diese sammeln sich in den Zahnlücken und werden über die Werkstückkante abgeführt. (Abb. 5 und 6)

Gehauenen Feilen haben nach (Abb. 5 und 6) einen negativen **Spanwinkel Phi**. Damit lassen sich nur kleinere Späne abheben. Sie wirken auf der Oberfläche des Werkstücks schabend. Sie eignen sich daher zur Bearbeitung harter Werkstücke z.B. aus Stahl und Bronze.

Bei heutigen einhiebigen Feilen verlaufen die Schneidenreihen zur besseren Spanabfuhr schräg. Die Anwendung ist auf weiche Werkstoffe wie Aluminium begrenzt. Zur Bearbeitung von Stahl benutzt man **Kreuzhiebfeilen** sie besitzen kreuzweise verlaufene Ober- und Unterhiebe. Dadurch entstehen viele kleine Schneidenkeile. Der Abstand zwischen hintereinander liegenden Feilenzähnen wird als **Hiebteilung** definiert. Die Hiebteilung gibt die **Anzahl der Hiebe je cm Feilenlänge** an.

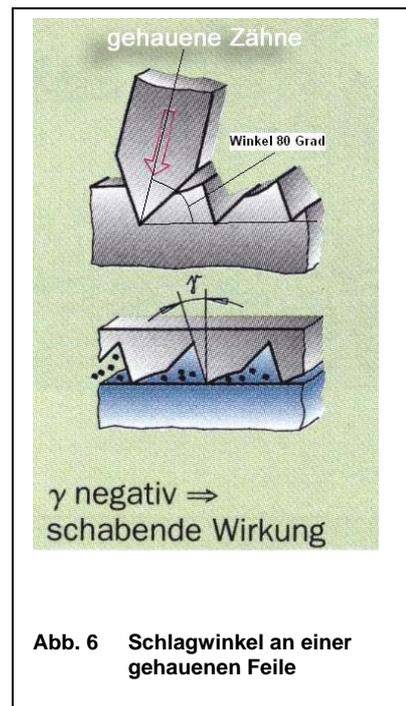


Abb. 6 Schlagwinkel an einer gehauenen Feile

Entsprechen der Hiebzahl werden Feilen in drei Gruppen untergliedert:

Tabelle 1

Einteilung der Feilen	Hiebzahl
Feinschlichtfeilen	35 bis 70
Schlichtfeilen	15 bis 35
Schrupffeilen	5 bis 15

Römische Feilen Allgemein

Feilen sind überwiegend Werkzeuge für die Holz- und Metallbearbeitung. Sie dienen zum Bearbeiten (Materialabtragung), Schlichten von Oberflächen und Entgraten von Werkstückkanten. Feilen treten erstmals im 8. Jahrhundert v. Chr. auf und besitzen zur Latenezeit schon weite Verbreitung. Nach ihrem Hieb und dem Querschnitt des Hiebkörpers können ihre Formen unterschieden werden. Im römischen Fundzusammenhang sind alle Typen von Feilen anzutreffen. Auch zweihiebiges Feilen wussten die römischen Handwerker herzustellen. Der Hieb kann waagrecht oder leicht schräg zur Feilenachse verlaufen und je nach seiner Einschlagtiefe grob (punktuelle, versetzter Einschlag = Raspel) oder fein sein. Neben zahlreichen Flachfeilen kennt man römische Vierkant-, Halbrund- und Rundfeilen.

Beschreibung der römischen Messerfeile aus Krefeld-Gellep:

Die römische Messerfeile wurde im 1973 im Rheinhafen bei den umfangreichen Auskiesungsarbeiten zur Hafenerweiterung unterhalb des Kastells Gelduba gefunden.



Abb. 7 Detail der römischen Messerfeile mit Spuren der Feilenhiebe. Die Strichteilung am Lineal entspricht in Wirklichkeit 1 mm.

Erst Jahre später erkannte der Verf. im Rahmen seiner Diplomarbeit bei labortechnischen Untersuchungen, dass es sich um eine römische Messerfeile handelt.

Die alte Oberfläche, ist über weite Bereiche des Feilenfragments außergewöhnlich gut erhalten geblieben.

Dies verdankt sie dem Umstand, über zwei Jahrtausende unter nahezu absolutem Sauerstoffabschluss in einer Flussablagerung unter Wasser gelagert zu haben.

Die Feile ist alt gebrochen. Sie konnte daher nicht mehr weiter verwendet werden. Daher wurde sie in den römischen Hafen geworfen. Der Hafen vor dem Kastell wurde als Mülldeponie genutzt, wie die vielen Abfallreste beweisen.



Abb. 8 Stereomikroskopaufnahme der römischen Messerfeile mit Spuren der Feilenhiebe.

Foto: Labor für Metallografie an der FH-Niederrhein in Krefeld

ARCHAEOLOGIE IN KREFELD

Die **römische Messerfeile** wurde nur mit einer Wurzelbürste im Wasser von beiden Seiten gründlich gereinigt, um jegliche mechanische Zerstörungen auszuschließen.

In (Abb. 7) erkennen wir auf der Feile deutliche Spuren der Feilenhiebe. Unter dem Stereomikroskop (Abb. 8) wird die **Zählung** teilweise räumlich sichtbar. Dies ist in den Aufnahmen (Abb. 7 und 9) nicht zu erkennen. In (Abb. 7) sind Linien senkrecht zur Längsachse der Feile zu sehen. Die Parallelität ist erstaunlich, da von einer freihändigen Führung des Schlagmeißels ausgegangen werden kann. Auf dem Bild (Abb. 7) sind hell und dunkle Linien sichtbar. In den hellen



Abb. 9 Römische Messerfeile mit Feilenangel

Linien erkennt man die **Zahnspitzen**. Die dunklen Linien zeigen den **Zahnfuß** an. Die römische Messerfeile besitzt auf **1 cm 20 Hiebe**. Das würde der Eingruppierung einer Schlichtfeile nach (Tabelle 1) entsprechen. Die Feilenangel befindet sich außerhalb der Mittelachse der Feile. Dieses Konstruktionsmerkmal ist mit einer modernen Messerfeile vergleichbar.

Tabelle 2

Abmaße der römischen Feile			
Erhaltene Länge	Breite	Dicke	Angellänge
70,3 mm	16,0 mm	6,3 mm	21,0 mm

Rekonstruktion der römischen Messerfeile:

Aus ergonomischer und technischer Sicht ergeben sich folgende Abmaße:

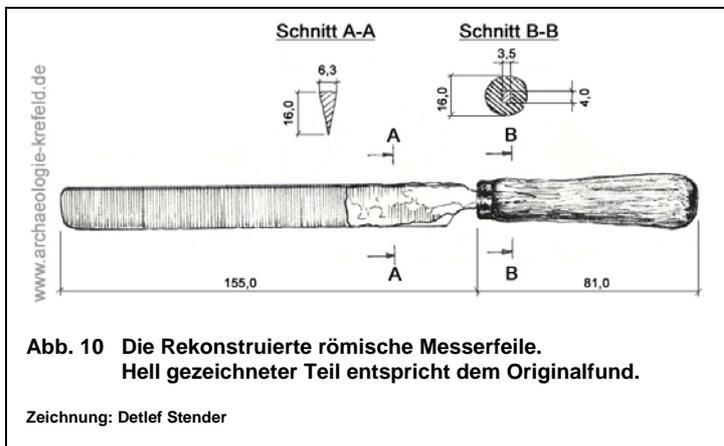
Geschätzte Länge: **236 mm**. Die Breite und Dicke der Feile kann vom Original maßlich übernommen werden. Wenn man für das **Feilenheft** die heutige Form übernimmt, würde die Länge: **81,0 mm**, der Durchmesser: **16,0 mm** betragen.

Eine moderne vergleichbare heutige **Messerfeile**, die für Schlosserarbeiten kleinerer Metallteile verwendet wird, wurde auf (Abb. 2) dargestellt.

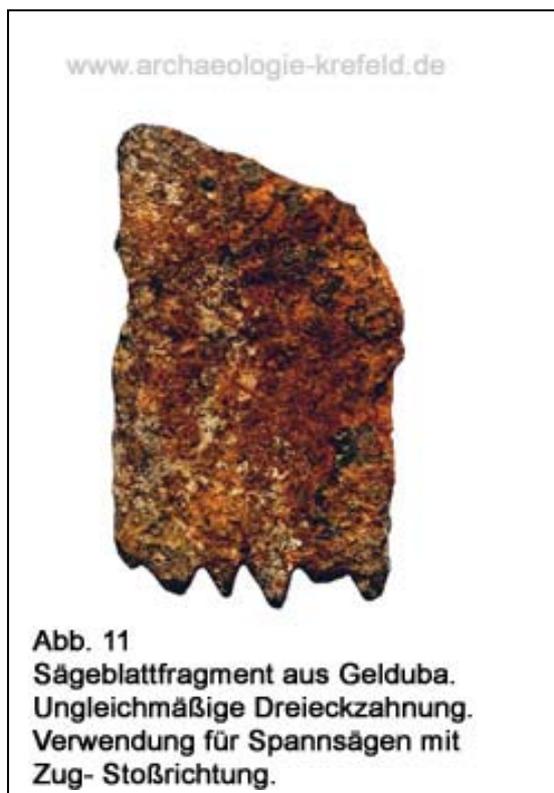
ARCHAEOLOGIE IN KREFELD

Verwendung der Feile

Ein weiteres Indiz dafür, dass sie im Kastell zum befeilen von kleineren Gebrauchsgegenständen wie z.B. Fibeln, Gürtelschnallen, Zaumzeug und anderer Beschläge verwendet wurde, zeigen die vielen Kleinteilfunde aus Bronze in Krefeld-Gellep. Sie sind sicher mit vergleichbaren Feilen bearbeitet worden. Wahrscheinlich wurde die **Messerfeile** wie am Anfang des Beitrags, hergestellt.



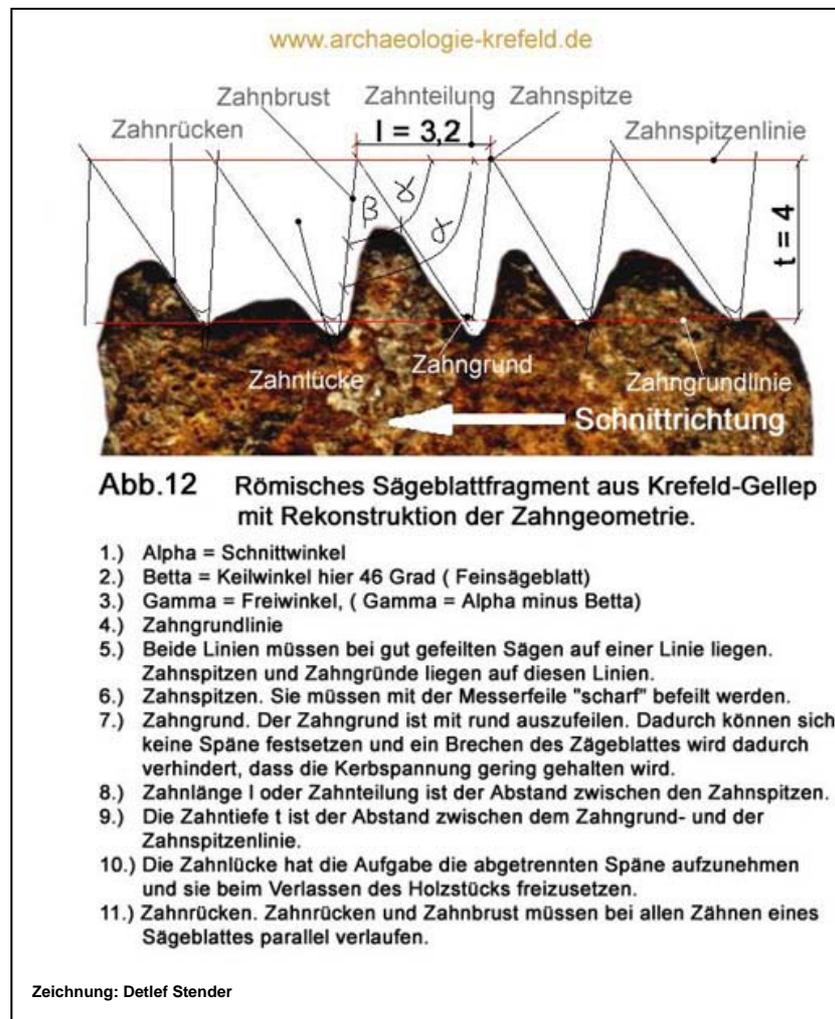
Für genaue Aussagen zum Fertigungsprozess, Härtegrad und chemische Zusammensetzung sind weiterführende metallografische Untersuchungen notwendig.



ARCHAEOLOGIE IN KREFELD

Auf (Abb. 12) (Abmessung: Höhe: **44,5 mm**, Breite: **36,2 mm**) wurde versucht an dem Gelleper Sägeblattfragment die Zahngeometrie zu rekonstruieren. Nur wenige Zähne haben sich erhalten. Doch lassen sich die Zähne teilweise wieder rekonstruieren. Da es sich ja nicht um ein maschinell hergestelltes Sägeblatt handelt, ist mit einer geringen Abweichung in der Geometrie der Zähne zu rechnen. Die Sägezähne auf (Abb. 12) wurden mit einer Schränkung versehen.

Die Schränkung gibt das Verhältnis zwischen Dicke des Sägeblattes an der Zahnspitzenlinie und der Grundlinie an. Durch das abwechselnde seitliche Auskragen der Zähne, lässt sich das Klemmen des Blattes in der Schnittfuge des zu sägenden Holzes vermeiden.



Abschließend ist zu bemerken, ohne eine **Messerfeile** (Sägefeile) kann kein Sägeblatt geschärft werden. Gut gefeilte Sägeblätter erhöhen beim Sägen von Holz die Arbeitsleistung.



ARCHAEOLOGIE IN KREFELD

Verwendete Literatur:

- Reith, Reinhold: Lexikon des alten Handwerks - Vom späten Mittelalter bis ins 20. Jahrhundert – Verlag C.H. Beck München 1990, ISBN 3-406-34470-4
- Braun · Haffner · Meier · Möller · Offterdinger · Pietrass · Schumacher · Timm · Zeh: Grundkenntnisse industrieller Metallberufe: Verlag Handwerk und Technik GmbH Hamburg 2001, ISBN 3.582.03000.8
- Gaitzsch, Wolfgang: Römische Werkzeuge – Kleine Schriften zur Kenntnis der römischen Besatzungsgeschichte Südwestdeutschlands Nr. 19 –

Verwendete Bildnachweise:

- Abb.1: Handbuch der Metallbearbeitung, Hrg. P. Scheipers, 2. Aufl. 2002
- Abb. 2 u. 4: Lexikon des alten Handwerks
- Abb. 5 u. 6: Grundkenntnisse industrieller Metallberufe
- Abb. 11 Paul Stüben, Krefeld-Linn