



DICK

Traditionsmarke der Profis



DIE FEILE

WISSENSWERTES ÜBER DIE HERSTELLUNG UND VERWENDUNG
EINES UNENTBEHRLICHEN WERKZEUGES

FIRMENGEBÄUDE IN DEZISAU SEIT 1997



HISTORISCHES FIRMENGEBÄUDE IN ESRLINGEN





AUS TRADITION BESSER SEIT 1778

1778 wurde Friedr. Dick in Esslingen am Neckar gegründet, auch mehr als 240 Jahre später befindet sich das Unternehmen noch immer im Familienbesitz. Die lange Erfahrung im Bereich der Feilenfertigung kombiniert mit zeitgemäßen und effizienten Arbeitsabläufen, sowie leistungsstarken Partnern, garantiert optimalen, kundennahen Service.

Mit unserem umfangreichen Sortiment an Top-Qualitätsfeilen sind wir der richtige Partner für alle Anwendungsbereiche in Industrie, Handwerk und Hobby.

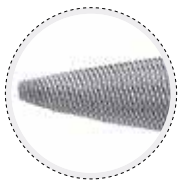
PRÄZISION IN PERFEKTION

Ein Unternehmen mit über 240 jähriger Tradition kann eine solch lange Zeit nur bestehen, wenn durch Qualität und Service Kundenzufriedenheit garantiert ist. Die Marke F. Dick steht für Qualitätsfeilen mit optimaler Schneidleistung und langer Standzeit.

VORTEILE UNSERER FEILEN

VORTEILE UNSERER PRÄZISIONSFEILEN

DICK Präzisionsfeilen werden nach unserer traditionsreichen Werksnorm und der deutschen Hiebskala gefertigt und kontrolliert. Die Schachtelverpackung mit ausführlicher Etikettierung sorgt für sichere Lagerung und problemlose Nachbestellung. Die hochwertigen Feilen sind zusätzlich einzeln in einer klaren Hülle verpackt. Dadurch sind die Feilen gut geschützt und können mühelos entnommen werden. Die Beschriftung der Einzelhüllen mit EAN-Code und Artikelnummer trägt dazu bei, dass auch lose Feilen zugeordnet und damit leicht nachbestellt werden können.



PRÄZISIONSFEILEN ZEICHNEN SICH AUS DURCH:

- ⊕ Präzise und sorgfältige Ausführung
- ⊕ Lange Standzeit
- ⊕ Perfekt ausgehauene Hiebe
- ⊕ Spitze Formen

- ⊕ Scharfe Kanten
- ⊕ Leichte Balligkeit
- ⊕ Eine Vielzahl von Formen, Ausführungen und Hiebteilungen

- ⊕ Optimale Härte von 65 HRC
- ⊕ Einzelverpackung mit EAN-Code und Artikelbezeichnung
- ⊕ Hochwertige Materialqualität

VORTEILE UNSERER WERKSTATTFEILEN

Unter dem Begriff Werkstattfeilen finden Sie Feilen und Raspeln sowie Schlüssel- und Schärffeilen für allgemeine und grobe Feilarbeiten. Diese preiswerte Alternative zu Präzisionsfeilen ist erhältlich in den gängigsten halbstumpfen Formen in den Hieb-
en 1-3 und wird nach DIN gefertigt. Besonders zu empfehlen für Arbeiten an Stahl, Eisen und NE-Metallen in Industrie, Handwerk und Hobby. Die Feilen liefern wir einzeln verpackt, in einer Verpackungseinheit zusammengefasst, umgeben von einer robusten Schachtel.



EAN-Code und Stirnetikett

SB-PROGRAMM



Ansprprechendes Design

Produkt »fühlbar«

Platzsparende Aufhängung

5-sprachig

Hilfreiche Anwenderhinweise



VORWORT

Im Jahr 1925 schrieb Herr Dr. Otto Dick das Buch „Die Feile und ihre Entwicklungsgeschichte“, ein Standardwerk, in dem das Wissen der damaligen Zeit über die Feile und ihre Herstellung zusammengefasst ist.

Seitdem hat sich einiges bei der Anwendung der Feilen und Raspeln und bei der Fertigung dieser geändert. Denken wir nur an die strukturellen Veränderungen unserer Wirtschaft, z.B. daran, dass die Pferde in der Landwirtschaft durch Traktoren und die Handarbeit der Schuhmacher durch Maschinen ersetzt wurden und deshalb die Verwendung von Huf Raspeln und Schuhmacherraspeln zurückging, dass sich in der Uhrenindustrie eine Umwälzung vollzog oder dass Fräsen, Schleifen und andere weiterentwickelte Abtragverfahren in vielen Fällen vorteilhafter eingesetzt werden können als das zugegebenermaßen oft mühevollen Feilen.

Andererseits sind neue Anwendungsgebiete entstanden. Außerdem ist in der beruflichen Metallausbildung die Feile immer noch das geeignetste aller denkbaren Werkzeuge: weil der Auszubildende beim Feilen die Auseinandersetzung mit dem Werkstoff erlebt und auch erfahren kann, was Präzision bedeutet.

Deshalb ist trotz allen strukturellen Veränderungen die Bedeutung der Feile, die - um den vielen verschiedenartigen Anforderungen zu genügen - in mehreren tausend Formen, Größen und Hiebarten hergestellt wird, auch heute noch unbestritten.

Die vorliegende Broschüre soll dazu beitragen, Wissenswertes über dieses alltäglich scheinende, aber doch sehr vielseitige und oft spezielle Werkzeug zu vermitteln.



INHALT

1.0	EINLEITUNG	09	8.8 Fräsen, Walzen und Pressen (oder Prägen)	30	
2.0	EINORDNUNG DER FEILE IM RAHMEN DER WERKZEUGE	10	8.9 Härten und Richten	31	
3.0	FEILENAUFBAU	11	8.10 Reinigen	32	
4.0	DER HIEB	12	8.11 Zwischenarbeitsgänge	33	
4.1	Hiebarten	12	9.0	DER HIEB UND SEINE ANPASSUNG AN DEN	
4.2	Hiebnummern innerhalb der Hiebarten	13	VERWENDUNGSZWECK DER FEILE	34	
4.3	Wie wird der Hieb bestimmt – Zählweise deutscher Hieb und Schweizer Hieb	14	9.1	Das Zahnprofil	35
4.4	Hiebtabelle	14	9.2	Art und Anordnung des Hiebes	37
5.0	QUERSCHNITTSFORMEN	15	9.3	Wissenswerte Angaben über den Hieb	38
6.0	FEILEN ALS HAND- UND MASCHINENWERKZEUGE	16	10	HINWEISE FÜR DIE AUSWAHL UND ANWENDUNG DER FEILE	39
7.0	WERKSTATTFEILEN UND PRÄZISIONSFEILEN	18	10.1	Allgemeines	39
8.0	HERSTELLUNG DER FEILEN UND RASPELN	24	10.2	Bearbeitung harter oder verschleißfester Werkstoffe	40
8.1	Vom Rohling zur Feile	24	10.3	Aufhauen und Schärpen von Feilen	40
8.2	Rohkörperfertigung	25	10.4	Feilenheft	41
8.3	Verzählen	25	11	KLEINES FEILENLEXIKON	42
8.4	Hauen von Feilen	26	12	LITERATURVERZEICHNIS	54
8.5	Erzeugung des Feilenzahnes beim Hauen	28	13	STICHWORTVERZEICHNIS	55
8.6	Hauen von Raspeln	29			
8.7	Schneiden von Feilen	29			

EINLEITUNG

Die Feile zählt zu den ältesten Werkzeugen. Sie war schon den Römern und Kelten und auch den alten Griechen und Ägyptern bekannt.

Um 800-700 v. Chr. wurde Bronze als Material für die Herstellung von Geräten und Werkzeugen durch das Eisen verdrängt. Von dieser Zeit an wurden Beile, Messer, Schwerter und auch Feilen aus Eisen benutzt. Es ist anzunehmen, dass ab dem 11. Jahrhundert Feilen aus Stahl hergestellt und gehärtet werden konnten. Mit der handwerksmäßigen Anfertigung von Feilen wurde im 15. Jahrhundert in Nürnberg begonnen.

Bereits um das Jahr 1503 entwarf Leonardo da Vinci die erste Feilenhaumaschine. 1627 folgte der Entwurf einer französischen Haumaschine. In der Folgezeit wurden viele Haumaschinen entworfen und hergestellt und mit mehr oder weniger Erfolg in Frankreich, England, Amerika, Schweden und der Schweiz eingesetzt. Die erste in Deutschland aufgestellte Feilenhaumaschine wurde 1880 in der Schweiz gebaut und 1881 bei der Firma Friedr. Dick GmbH in Esslingen in Betrieb genommen.

Trotz ständig fortschreitender Mechanisierung der Oberflächenbearbeitung im spanabhebenden Bereich durch Drehen, Fräsen, Hobeln, Schleifen, bis hin zu Funkenerosion und elektrolytischer Abtragung, ist die Feile bis zur Gegenwart ein unentbehrliches Hand- und Maschinenwerkzeug geblieben. Man wird auch künftig nicht auf sie verzichten können.

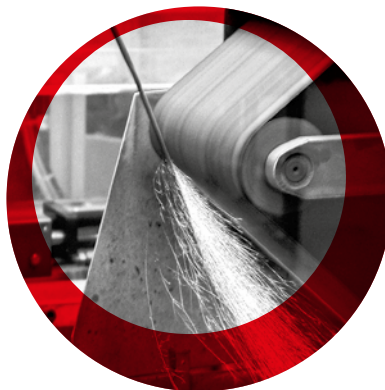
ANWENDUNGSBEREICHE SIND HEUTE: Werkzeug-, Formen- und Modellbau, Ausbildung des Facharbeiternachwuchses, Reparatur-, Verputz- und Entgratarbeiten, Elektroindustrie, Feinmechanik- und Schmuckwarenindustrie, Chirurgie, Schärfen von Sägen und anderen Werkzeugen, Heimwerker-Sektor, sowie viele Einsatzgebiete in Industrie und Handwerk, die spezielle Ausführungen von Feilen erfordern.

EINORDNUNG DER FEILE IM RAHMEN DER WERKZEUGE

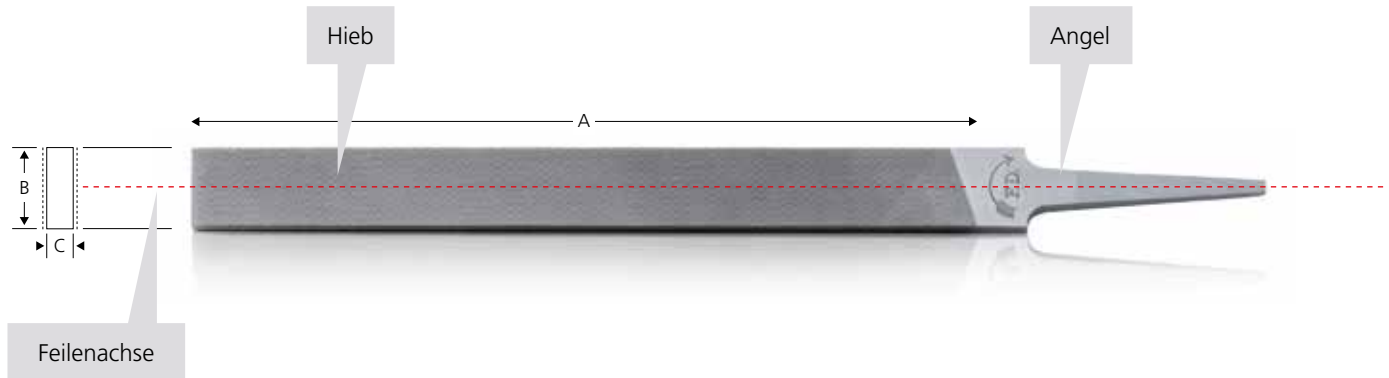
Die Feile ist ein mehrschneidiges, spanabhebendes Werkzeug. Bei geradliniger Schnittbewegung der Feile als Hand- oder Maschinenwerkzeug ist der Zerspanungsvorgang ähnlich wie beim Räumen. Beim rotierenden Maschinenwerkzeug (z.B. Feilscheibe) kann der Zerspanungsvorgang mit dem beim Fräsen verglichen werden.

Die Gesetzmäßigkeiten, die beim Zerspanen mittels Drehmeißel, Hobelmeißel und Fräserzahn gelten, können im Prinzip auch auf den Feilenzahn übertragen werden. Allerdings sind mit Ausnahme von gefrästen Feilenzähnen die einzelnen Zähne an der Feile hinsichtlich Form und Abmessung nicht so exakt herstellbar wie die Schneiden der üblichen Maschinenwerkzeuge.

Dieser Nachteil ist bedingt durch die in der Feilenfertigung gebräuchlichen Verzahnungsverfahren. Dieselben Verfahren bieten aber andererseits den Vorzug, ein Schneidwerkzeug mit äußerst feiner Zahneinteilung bei guter Gleichmäßigkeit herstellen zu können. 100 Zähne und mehr pro cm Feilenlänge liegen durchaus im Bereich des Möglichen.



FEILENAUFBAU



A = Hieb- oder Gesamtlänge . B = Breite der Flachseite . C = Dicke der Schmalseite

In der Regel verstehen sich die Längenmaße $\gg A \ll$ als Hieblänge, bei einigen Feilen handelt es sich bei der Länge jedoch um die Gesamtlänge der Feile z.B. bei der Nadelfeile. Die Querschnitte werden an der breitesten Stelle des unbehauenen Bereichs gemessen. Das Feilenblatt ist ein- oder mehrseitig und geht meist an einem Ende in die Feilenangel über. Traditionell ist die Feilenangel

ungehärtet und läuft spitz zu einem Dorn zu, um dort einen Griff aufheften zu können, der in der Regel aus Holz oder Kunststoff besteht und auch Feilenheft genannt wird. Nähere Informationen zur Feilenherstellung finden Sie unter dem Punkt „Herstellung der Feilen und Raspeln“. Unter dem Begriff Feilenachse versteht man die allgemeine Mittenlinie einer Feile.

DER HIEB

4.1 HIEBARTEN

Einziehfeile, Kreuz- oder Doppelhiebfeile, Raspel mit Raspelhieb, gefräste Feile und **Feile mit Diamantbeschichtung** in verschiedenen Körnungen

EINHIEB-FEILE

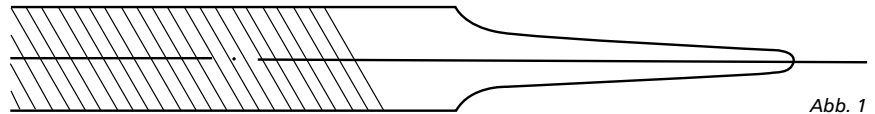


Abb. 1

KREUZHIEB-FEILE

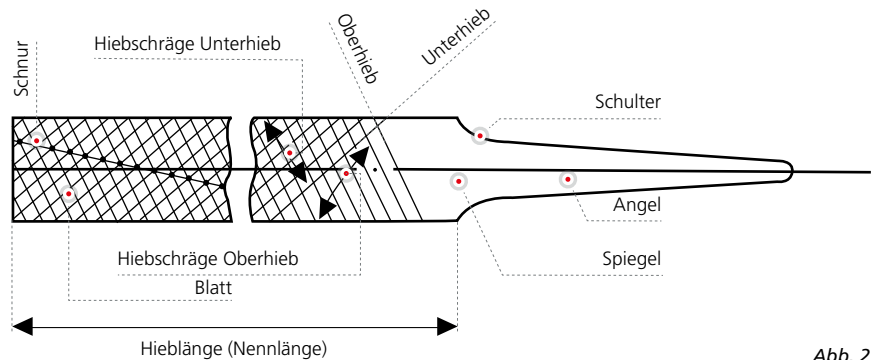


Abb. 2

GEFRÄSTE FEILE

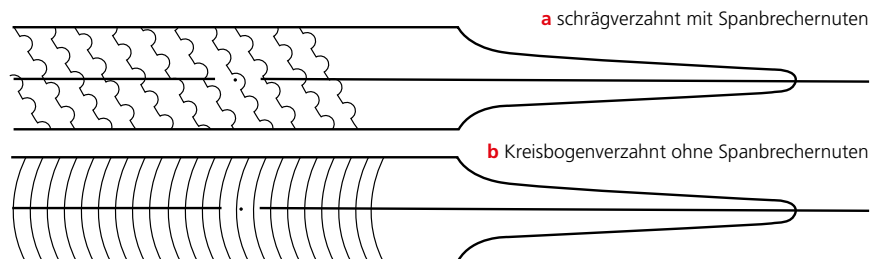


Abb. 3 a und b

Raspeln werden mit punktförmig gehauenen Zähnen versehen (Abb. 4). Sie sind geeignet für die Bearbeitung von Holz, Leder, Kork, Gummi, Kunststoffen und Stein.

RASPELN

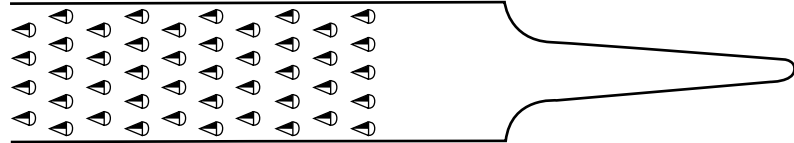


Abb. 4

4.2 HIEBNUMMERN INNERHALB DER HIEBARTEN:

BEI PRÄZISIONSFEILEN	
	Hieb Nr. 00
Grob	Hieb Nr. 0
Bastard	Hieb Nr. 1
Halbschlicht	Hieb Nr. 2
Schlicht	Hieb Nr. 3
Doppelschlicht	Hieb Nr. 4
	Hieb Nr. 5
	Hieb Nr. 6
	Hieb Nr. 8

↑
grob

↓
fein

BEI WERKSTATTFEILEN	
Grob/Bastard	Hieb Nr. 1
Mittel/Halbschlicht	Hieb Nr. 2
Fein/Schlicht	Hieb Nr. 3

BEI GEFRÄSTEN FEILEN	
Grob	Zahnung 1
Mittel	Zahnung 2
Fein	Zahnung 3

BEI DIAMANTFEILEN	
Körnung	D91
Körnung	D126
Körnung	D181

↑
fein

↓
grob



Genannte Körnungen bei den Diamantfeilen sind die gängigsten Körnungen. Weitere Körnungen möglich.

4.3 WIE WIRD DER HIEB BESTIMMT – ZÄHLWEISE DEUTSCHER HIEB UND SCHWEIZER HIEB

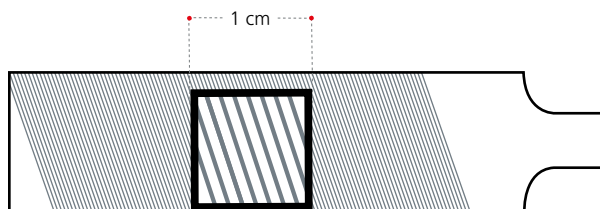


Abb. 5 DIN und F. Dick Hiebzahlweise

Der Hieb einer Feile kann nach der Deutschen Hiebbezeichnung oder der Schweizer Hiebbezeichnung angegeben werden. Der Unterschied besteht in der Zählweise: Richtigerweise nach DIN8349 bzw. ISO234/2 1982E wird die Hiebzahl parallel zur Feilenachse

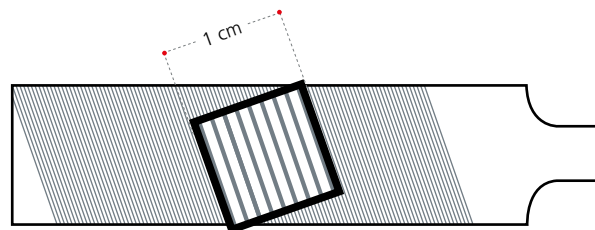


Abb. 6 Schweizer Hiebzahlweise

gemessen, daraus ergibt sich dann die Anzahl der Hiebe nach der deutschen Hiebbezeichnung (Abb. 5). Bei der Schweizer Hiebangebe wird dagegen die Hiebzahl rechtwinklig zum Hieb gemessen (Abb. 6).

4.4 HIEBTABELLE:

Folgend erhalten Sie einen groben Überblick über die Umschlüsselung von einem deutschen Hieb auf einen Schweizer Hieb. Bitte beachten Sie, dass die folgende Tabellen nur approximative Richtwerte enthalten.

PRÄZISIONSFEILEN 4"/100 MM - 8"/ 200 MM								
Schweizer Hieb	00	0	1	2	3	4	5	6
Anzahl Hiebe/ Zähne je cm	16	20	25	31	38	46	56	68
= Deutscher Hieb								
bei Feilen 4"/ 100 mm	1		2	3		4	5	6
bei Feilen 5"/ 125 mm	1	2		3		4	5	6
bei Feilen 6"/ 150 mm	1	2	3		4	5	6	6
bei Feilen 8"/ 200 mm	1	2	3	4		5	6	6

PRÄZISIONSFEILEN 10"/250 MM - 12"/ 300 MM						
Schweizer Hieb	00	0	1	2	3	4
Anzahl Hiebe/ Zähne je cm	12	16	20	25	31	38
= Deutscher Hieb						
bei Feilen 10"/ 250 mm	1	2	3		4	5
bei Feilen 12"/ 300 mm	2		3	4	5	0

ECHAPPEMENT-/ HEMMUNGSFEILEN									
Schweizer Hieb	00	0	1	2	3	4	5	6	8
Anzahl Hiebe/ Zähne je cm	20	25	31	38	46	56	68	84	116
= Deutscher Hieb				2		5			8

NADELFEILEN								
Schweizer Hieb	00	0	1	2	3	4	5	6
Anzahl Hiebe/ Zähne je cm	20	25	31	38	46	56	68	84
= Deutscher Hieb	00	1	2	3	4	5		

RIFFELFEILEN 150 MM UND 170 MM			
Schweizer Hieb	0	2	4
Anzahl Hiebe/ Zähne je cm	25	38	56
= Deutscher Hieb	1	2	4

RIFFELFEILEN 180 MM UND 300 MM			
Schweizer Hieb	00	0	2
Anzahl Hiebe/ Zähne je cm	12	16	25
= Deutscher Hieb	1	2	

QUERSCHNITTSFORMEN

	FLACHSTUMPF		RUND
	FLACHSTUMPF MIT ABGERUNDETEN KANTEN		OVAL
	FLACHSPITZ		MESSERFÖRMIG
	FLACHSPITZ MIT ABGERUNDETEN KANTEN		SCHWERTFÖRMIG
	HALBRUND		BARETTFÖRMIG
	DREIKANT		VOGELZUNGENFÖRMIG
	VIERKANT		

FEILEN ALS HAND- UND MASCHINENWERKZEUGE

Unter Handwerkzeuge fallen die aus Blatt und Angel bestehenden, von Hand bewegten Feilen und Raspeln, deren Querschnittsformen über die ganze Länge parallel oder zur Spitze hin verjüngt verlaufen. Die Angel dient zur Aufnahme eines Heftes aus Holz oder Kunststoff.

ZU DEN MASCHINENWERKZEUGEN GEHÖREN:

Hin- und hergehende Strichfeilen/Druckluftfeilen, deren Querschnittsformen parallel oder zur Spitze hin verjüngt verlaufen (Abb. 7). Sie sind mit einem Einspannschaft versehen zur Aufnahme in Maschinen mit oszillierender Bewegung, die durch Elektromotor oder Pressluft angetrieben und von Hand gehalten und geführt werden.

STRICHFEILEN/DRUCKLUFTFEILEN

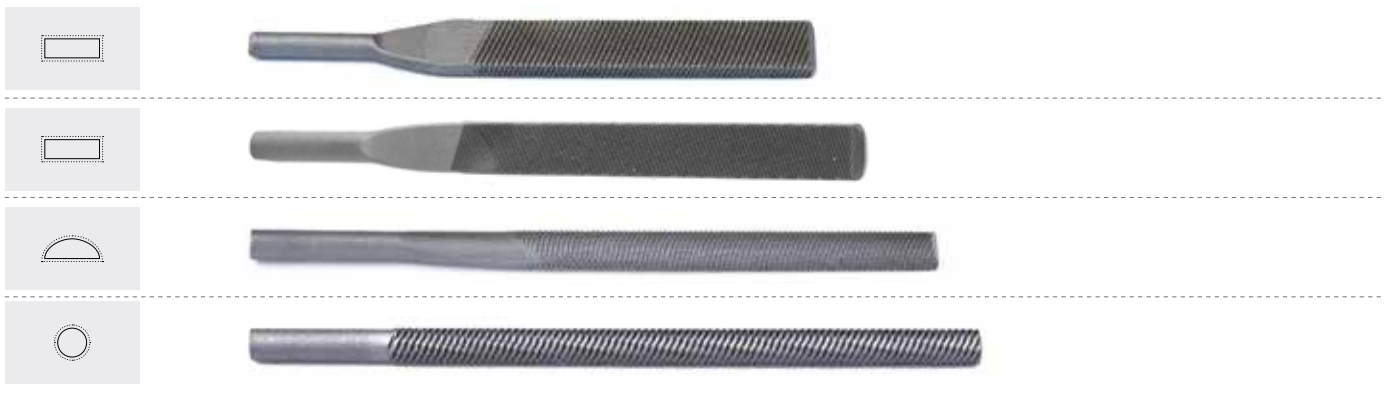


Abb. 7

Rotierende Feilscheiben, Fräuserscheiben und Raspelscheiben (Abb. 8), letztere werden heutzutage nicht mehr hergestellt. Die Feil- und Fräuserscheiben werden hergestellt bis zu Durchmessern von ca. 300 mm und sind zu verwenden auf speziellen Feilmaschinen (Abb. 9), können aber auch auf Dreh- und Fräsmaschinen aufgespannt werden.

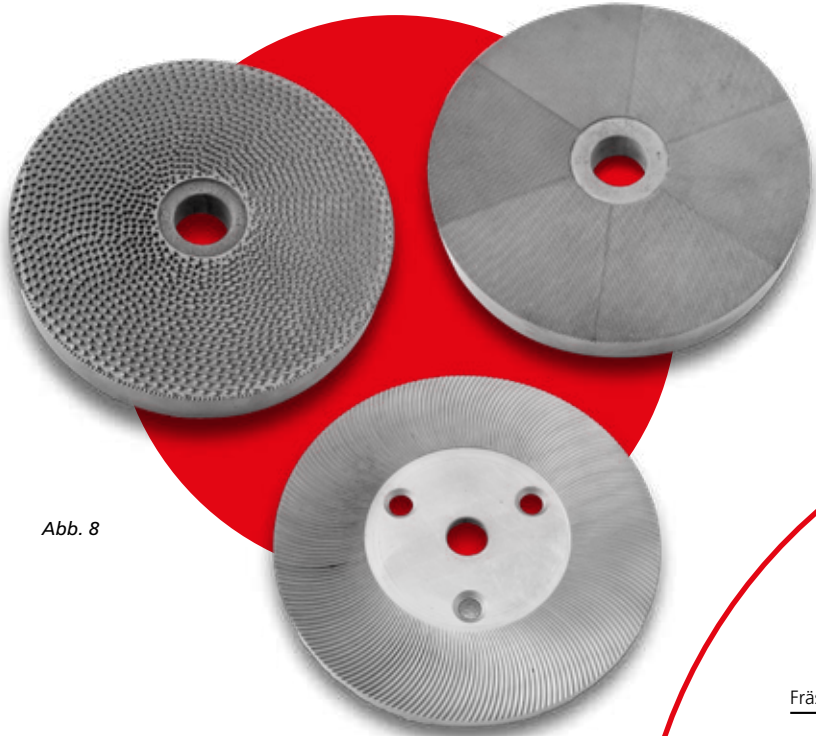


Abb. 8

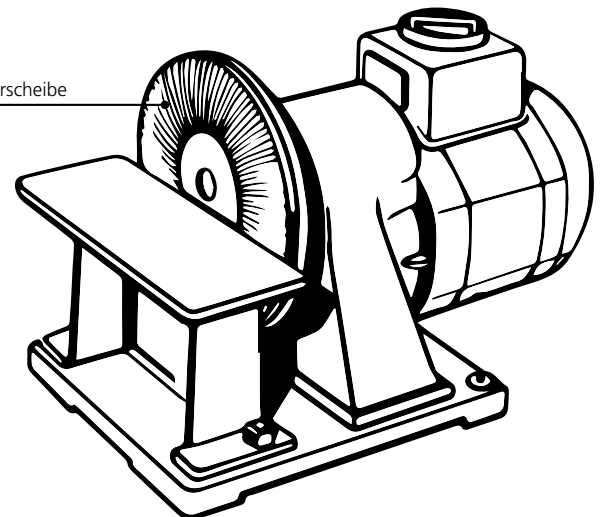


Abb. 9

WERKSTATTFEILEN UND PRÄZISIONSFEILEN

WERKSTATTFEILEN (Abb. 10) sind von Hand bewegte Feilen und Raspeln für den allgemeinen Bedarf. Abmessungen, Querschnittsformen, Hieb-Daten und technische Lieferbedingungen sind festgelegt in den deutschen Normen DIN 7261-7264, DIN 7283-7285 und DIN 8349. Unter dem Begriff Werkstattfeilen fallen neben gehauenen Kreuzhiebfeilen im weitesten Sinne auch Sägefeilen (Schärffeilen), Raspeln, gefräste Feilen und Schlüsselfeilen.



Abb. 10

PRÄZISIONSFEILEN (Abb. 11) sind Feilen und Raspeln für Präzisionsarbeiten. Verwendung findet diese Feilenart besonders in der nachträglichen Feinbearbeitung von bereits grob vorbearbeiteten Oberflächen. Für diese Feilen gibt es keine DIN-Norm. Hinsichtlich Querschnittsform, Formverlauf und Hieb sind sie ähnlich ausgeführt wie Werkstattfeilen. Als wesentliche Unterscheidungsmerkmale sind hervorzuheben:

Herstellung aus höherwertigem Stahl, besonders sorgfältige Ausführung des Hiebes und der Form, schlanker und zügiger Verlauf der Verjüngung zur Spitze hin, dünn zulaufende Spitzen und möglichst scharfe Kanten.

Präzisionsfeilen werden in der Regel bis einschließlich 300 mm Länge gefertigt. Im Bedarfsfall können auch größere Feilen und Feilen mit sehr feinen Hieben, also einer großen Hiebzahl pro cm, in Präzisionsausführung hergestellt werden.

Zu den Präzisionsfeilen gehören auch die für Präzisionsarbeiten, vor allem in Werkzeugbau, Feinmechanik und Schmuckwarenindustrie bestimmten Nadelfeilen (Abb. 12), Riffelfeilen (Abb. 13) und Echappementfeilen (Abb. 14).



Abb. 11

NADELFEILEN

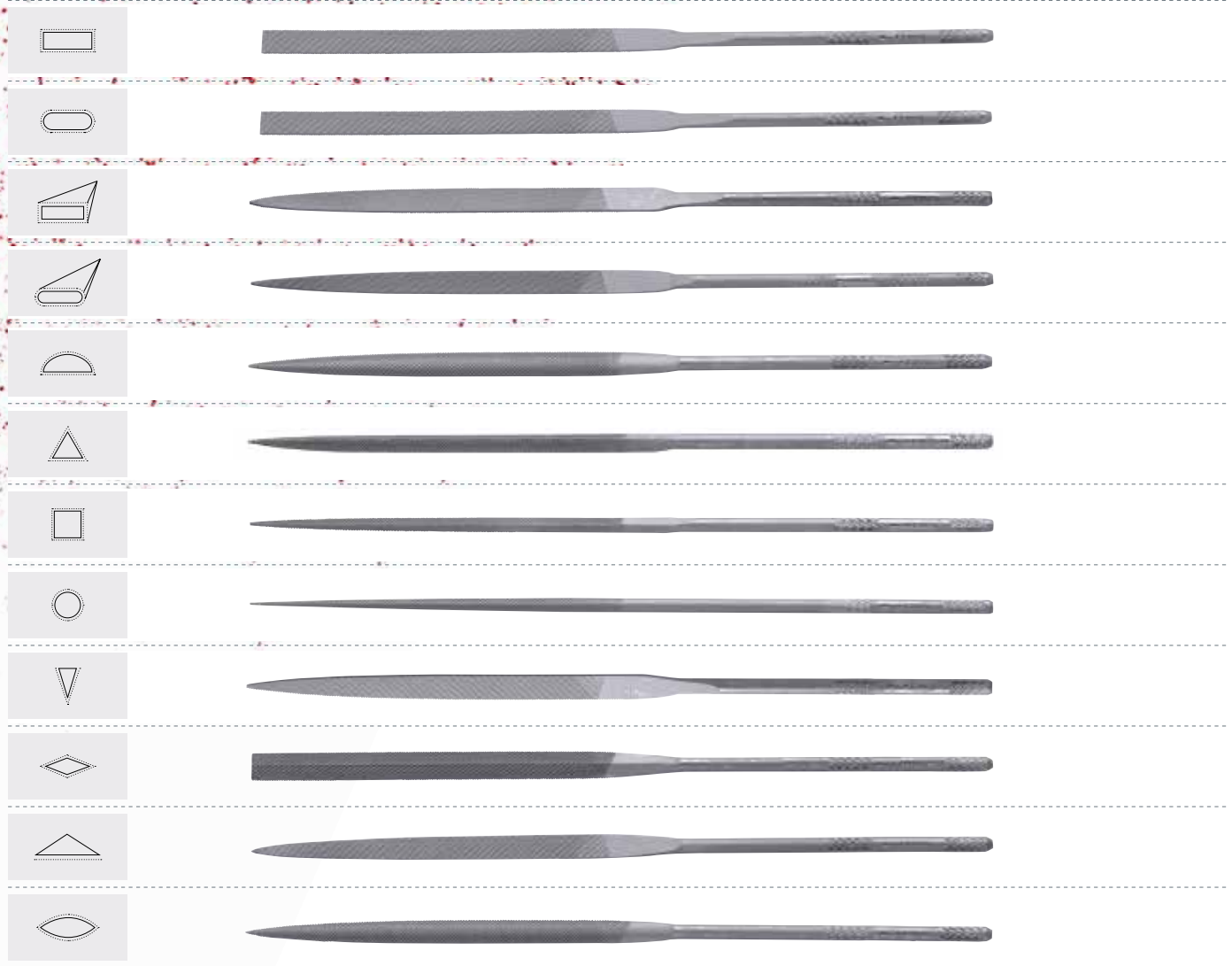


Abb. 12

RIFFELRASPELN UND RIFFELFEILEN

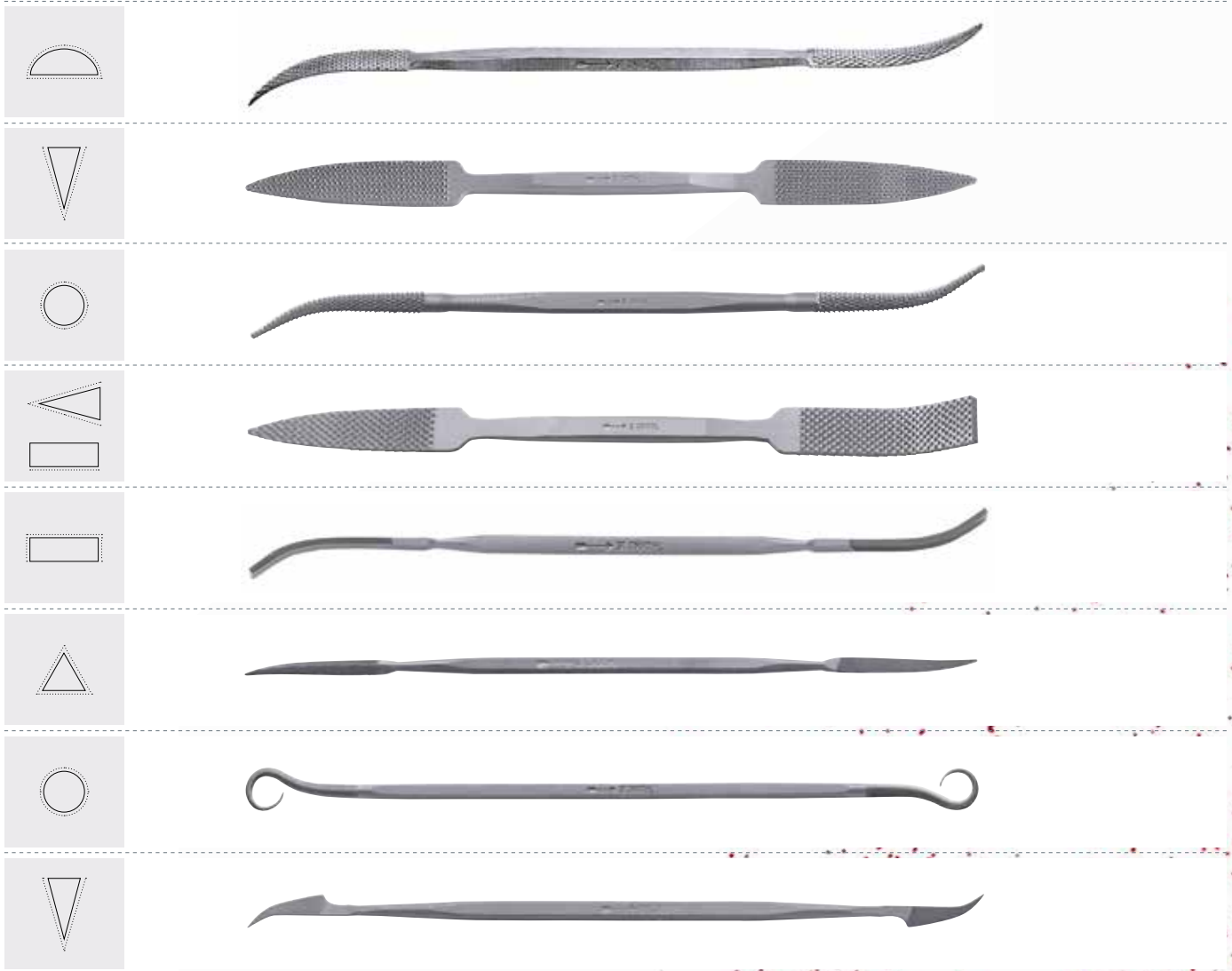


Abb. 13

ECHAPPEMENTFEILEN

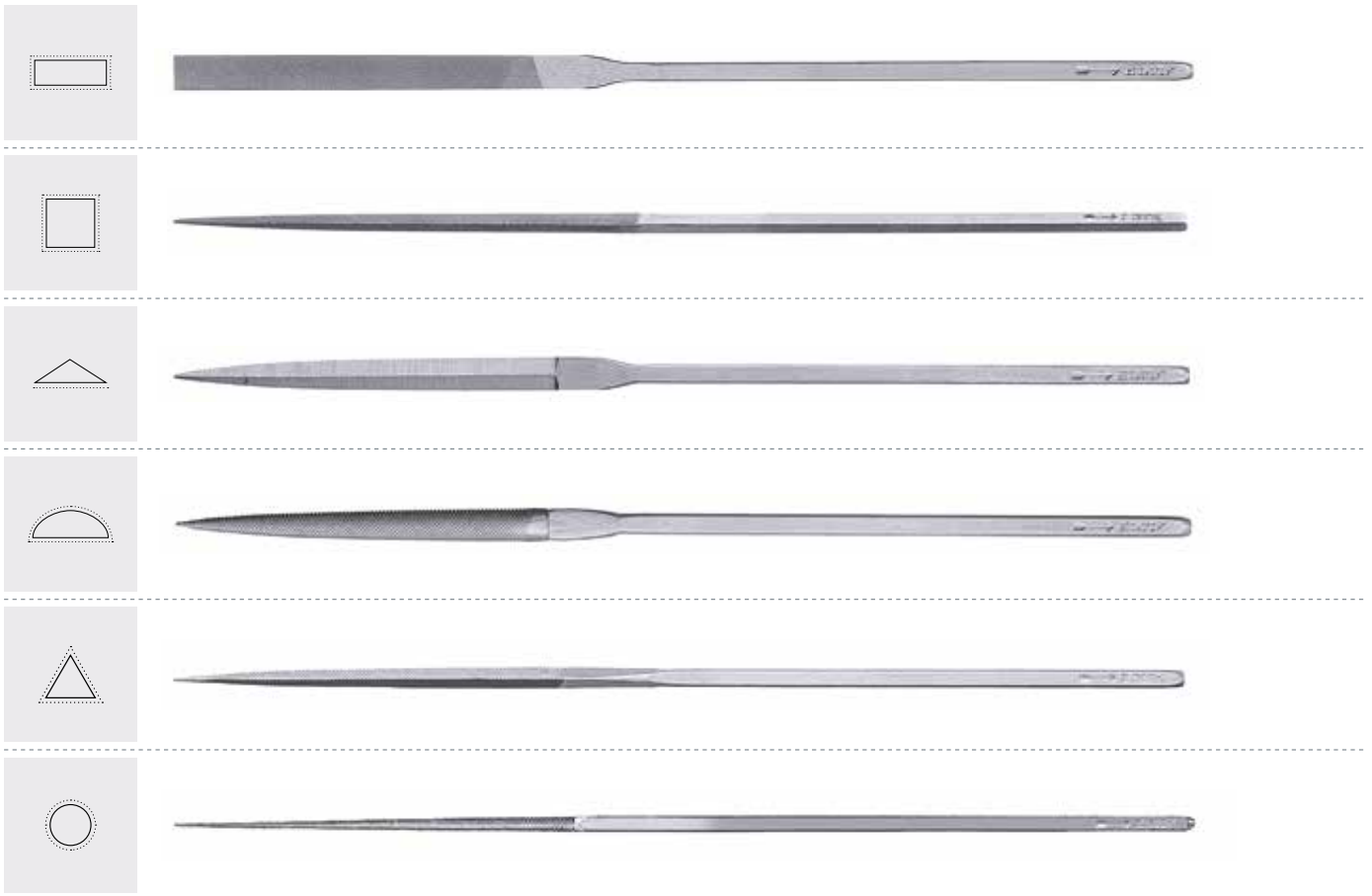


Abb. 14



HERSTELLUNG DER FEILEN UND RASPELN

8.1 VOM ROHLING ZUR FEILE:



8.2 ROHKÖRPERFERTIGUNG:

Als Werkstoff für die Herstellung von Feilen und Raspeln werden vorwiegend Werkzeugstähle folgender Zusammensetzungen verwendet:

	Gewichts-Prozente				Rohmaterial Werkstoffnummern	Härtewerte (gerundet) HRC
	C	P+S max.	Cr	W		
Werkstattfeilen	1,2 bis 1,3	0,07	–	–	1.1663	62 - 64
Präzisionsfeilen	1,4 bis 1,6	0,05	0,5 bis 0,7	–	1.2008	63 - 67
Schärffeilen	1,25 bis 1,35	0,03	0,5 bis 0,7	–		
Raspeln	0,35 bis 0,45	0,07	–	–	1.1730/1.1740/1.175- C45/ C60/ C75	57 - 61

Der Feilenwerkstoff wird als Stabstahl bezogen, der in der Regel bereits in den Querschnittsformen der daraus zu fertigenden Feilen gewalzt ist.

Von den Stäben werden die Einzelstücke abgeschnitten, durch Stanzen, Schmieden, Walzen oder Pressen kalt oder warm verformt und durch Schleifen zum Verzahnen vorbereitet.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, muss die endgültige Formgebung des Feilenkörpers vor dem Verzahnen abgeschlossen sein. Einwandfreies Verzahnen erfordert weichgeglühte Feilenkörper und für die zu verzahnenden Flächen absolute Entkohlungs-freiheit und in Querrichtung genaue Ebenheit, sofern es sich nicht um gekrümmte Flächen handelt, wie z.B. bei Rund- und Halbrundfeilen.

8.3 VERZAHNEN

Einer der wichtigsten Arbeitsgänge in der Feilenfertigung ist das Verzahnen. Als Verzahnungsverfahren sind bekannt: Hauen, Schneiden, Fräsen, Walzen und Pressen oder Prägen.

Angewandt werden vor allem die ersten drei. Die größte Bedeutung kommt jedoch dem Hauen zu. Es ist das älteste, aber auch das weitaus gebräuchlichste der genannten Verfahren.

8.4 HAUEN VON FEILEN

Durch das Hauen entsteht der Hieb. Als Hieb bezeichnet man sowohl die Gesamtheit der Zähne einer Feile als auch den einzelnen Feilenzahn. Die Bezeichnung „Hieb“ gilt auch für andere als durch Hauen erzeugte Feilenzähne.

Das Hauen von Hand wird heute nur noch äußerst selten angewandt. Es kommt in Betracht für Feilen und Raspeln mit komplizierten Sonderformen in geringen Stückzahlen, vorausgesetzt, dass der durch das Handhauen verursachte hohe Kostenaufwand überhaupt tragbar ist. Wirtschaftlich sinnvoll kann nur auf der Haumaschine gehauen werden.

Beschreibung des Hauhvorgangs auf der Feilenhaumaschine (Abb. 15): Die zu behauende Feile wird während des Hauhvorganges auf einem horizontalen oder leicht zur Horizontalen geneigten, laufenden Schlitten liegend, in Richtung ihrer Längsachse kontinuierlich vorwärtsbewegt. Gleichzeitig bewegt sich über der Feile ein stößelartiger Hammer mit einem an seinem unteren Ende befestigten Haumeißel auf und ab. Bei jedem Niedergang schlägt der Haumeißel eine Kerbe, einen Hieb, in die Feilenoberfläche ein. Die Bewegungsrichtung des Hammers ist senkrecht oder nahezu senkrecht. Sie bildet mit der Vorschubrichtung des Schlittens einen Winkel von 100° bis 110° .

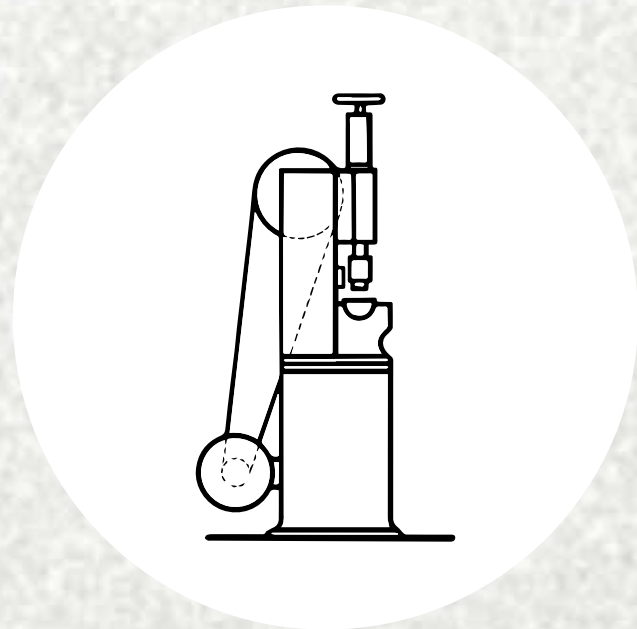
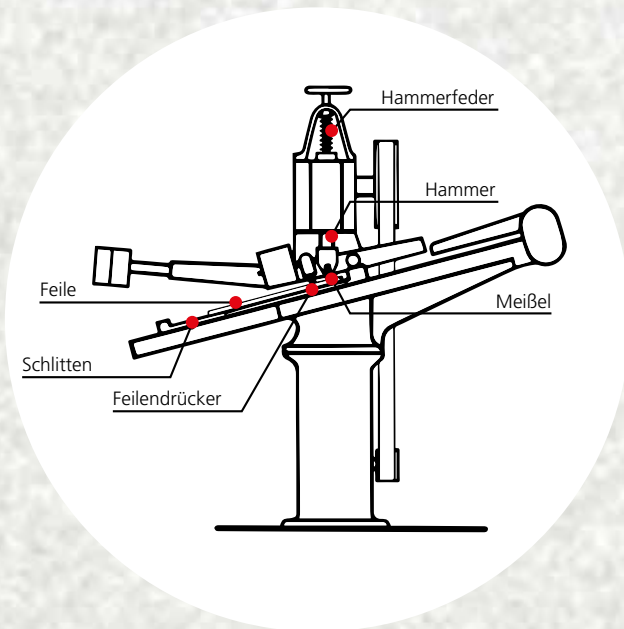


Abb. 15

Angehoben wird der Hammer durch eine Nockenscheibe, die an ihrem Umfang 1 bis 4 Nocken gleicher, geometrischer Form trägt. Die Abwärtsbewegung des Hammers erfolgt durch die Hammerfederkraft und das Hammergewicht jeweils nach Freigabe des Hammers durch eine der Nocken.

Die Vorschubbewegung des Schlittens erfolgt in Abhängigkeit von der Drehzahl der Antriebswelle, auf der die Nockenscheibe sitzt, also in Abhängigkeit von der Schlagzahl pro Zeiteinheit. Das Maß des Schlittenvorschubes pro Meißelniedergang, anders ausgedrückt die Hiebteilung, lässt sich durch Wechselräder einstellen, so dass die Feile die vorgeschriebene Hiebzahl pro cm erhält.

Die heute übliche Hiebfolge beim Hauen auf der Feilenhaumaschine und beim Handhauen der Feile ist so, dass von der Feilenspitze ausgehend in Richtung zur Angel hingehauen wird.

Je nach Größe der Haumaschine und der Hiebzahl pro cm liegt die Schlagzahl pro Minute zwischen etwa 500 und 4000.

Erforderlich ist während des Hauens eine satte Auflage der Feile auf dem Maschinenschlitten und ein Niederhalter, Feilendrücker genannt, der die Feile fest auf ihre Unterlage presst und gleichzeitig die Feilenoberfläche nach dem Haumeißel ausrichtet. Zum Zweck des Ausrichtens ist der Maschinenschlitten halbzyklindrisch ausgebildet.

Beim Hauen der Feilenseite, die der zuerst gehauenen Seite gegenüber liegt, ist eine Unterlage aus Weichmetall oder Kunststoff erforderlich, damit die Zahnschneiden der bereits gehauenen Seite nicht beschädigt werden.

8.5 ERZEUGUNG DES FEILENZAHNES BEIM HAUEN

Zur Erzeugung des einzelnen Zahnes muss die keilförmig ausgebildete Meißelschneide schlagartig und schräg zur Feilenoberfläche in den Feilenkörper eindringen. Dabei wird der Feilenwerkstoff von den Keilflächen hinter der Meißelschneide nach beiden Seiten - an der vorderen Seite jedoch mehr - verdrängt und zu einem Zahnprofil aufgeworfen (Abb. 16).

Der Meißel kommt zum Stillstand, wenn die ihm durch die Haumaschine verliehene kinetische Energie von der Formänderungsarbeit und der an den Keilflächen der Meißelschneide entstehenden Reibungsarbeit aufgezehrt worden ist. Die erforderliche kinetische Energie des Meißels wird erreicht durch entsprechende Einstellung der Hammerfederkraft und der Hubhöhe des Hammers an der Haumaschine.

Ergebnis der richtigen Einstellung ist ein Zahn, dessen Schneide scharf ist und an dem die Höhe des aufgeworfenen Teiles ca. 40 bis 50% der gesamten Zahntiefe ausmacht.

Hiebaufwurf, Zahntiefe und Zahnwinkel werden jedoch nicht nur durch die Schlagstärke beeinflusst, sondern auch von den Meißelwinkeln, der Meißelschneidenrundung, der Oberflächenrauheit des Meißels, der Glühfestigkeit des Feilenwerkstoffes, der Oberflächenbeschaffenheit des Feilenkörpers, der Haugeschwindigkeit (Hiebzahl pro Zeiteinheit im Vergleich zur Hiebteilung) und vielen anderen Faktoren. Dazu gesellt sich später noch eine Veränderung des Zahnprofils durch den unvermeidlichen Härteverzug und eine weitere geringfügige Veränderung durch das Sandstrahlen.

Die große Zahl von Abhängigkeiten macht verständlich, dass sich die Feilenzahnform nicht wünschenswert exakt herstellen lässt, wie das bspw. bei anderen Werkzeugschneiden durch Fräsen und Schleifen ohne weiteres möglich ist.

ZAHNBILDUNG

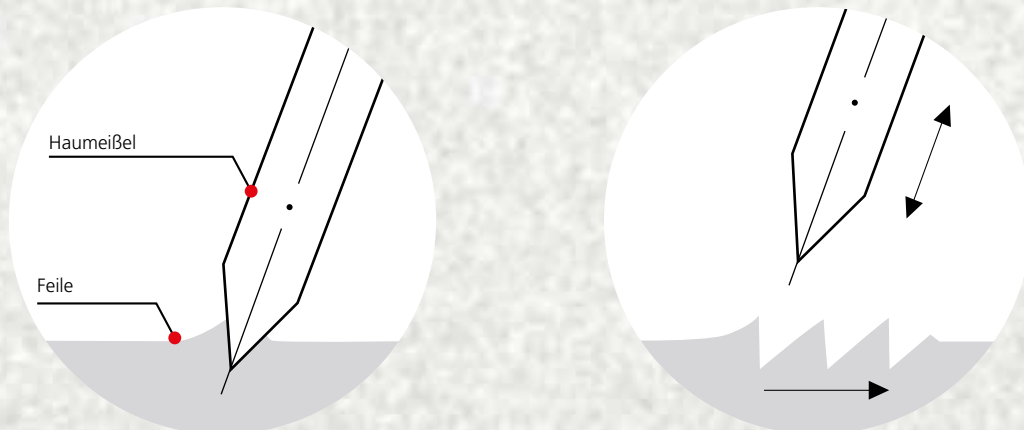


Abb. 16

8.6 HAUEN VON RASPELN

Eine Besonderheit im Bereich des Hauen stellt das Hauen von Raspeln dar. Die Raspelzähne werden punktförmig einzeln oder in ganzen Querreihen gleichzeitig gehauen. Ganze Querreihen gleichzeitig können allerdings nur auf der Raspelhaumaschine gehauen werden. Beim Handhauen sind nur Einzelhiebe möglich. Als Hauwerkzeug dient ein stichelförmig zugeschliffener Meißel.

Die Raspelhaumaschinen können - wenn man die Wirkungsweise der zur Zahnbildung bestimmten Einrichtungen betrachtet - grob in zwei Gruppen eingeteilt werden. Bei der einen Gruppe geht das Hauen ähnlich vor sich wie bei der Feilenhaumaschine. Die Zahntiefe wird bestimmt durch die Größe der kinetischen Energie des Meißels bei Beginn des Eindringens in den Raspelwerkstoff. Bei der anderen Gruppe erfolgt das Eindringen des Meißels in den Raspel-

werkstoff nicht schlagartig; es wird vielmehr zwangsweise vorgenommen, indem der Hammerbär mit Meißelhalter und Meißel durch eine Exzenterwelle angetrieben wird, ähnlich wie bei einer Exzenterpresse.

Die Eindringtiefe ist in diesem Fall einstellbar durch Verstellung der Höhenlage des Hammerbärs. Der nicht starr, sondern schwenkbar am Hammerbär angebrachte Meißelhalter ermöglicht beim Eindringen des Meißels eine grabende Wirkung, die das Aufwerfen des Raspelzahnes unterstützt.

Die Raspeln werden, an der Angelseite beginnend, in Richtung zur Spitze hingehauen.

8.7 SCHNEIDEN VON FEILEN

Wenn der Außenstehende den Ausdruck „Feilen-Hauen“ wenigstens vom Hörensagen kennt, so ist die Möglichkeit des „Feilen-Schneidens“ kaum dem branchenfremden Techniker bekannt. Dennoch ist das Schneiden des Hiebes neben dem Hauen ein relativ häufig angewandtes Verzahnungsverfahren. Es wird vor allem dort benutzt, wo es wirtschaftlicher ist als das Hauen und wo der Hieb beim Gebrauch der Feile nicht extremen Beanspruchungen ausgesetzt ist. Das trifft hauptsächlich für einen Teil der kleineren Feilen zu.

Das Schneiden kommt aber auch dort in Betracht, wo gewölbte Flächen zu verzahnen sind und wo es sich fertigungsmäßig einfacher und günstiger durchführen lässt als das Hauen, wie z.B. bei

vogelzungenförmigen Feilen. Gleichzeitig verleiht das Schneiden der gewölbten Fläche eine bessere Rundung als das polygonartige Hauen.

In manchen Fällen muss man auch bei großen Feilen wegen gewisser Schwierigkeiten beim Hauen auf das Schneiden ausweichen, z.B. bei dem sehr groben Hieb auf dem halbrunden Rücken von Weichmetallfeilen.

Das Schneiden kann sowohl von Hand als auch auf der Maschine ausgeführt werden. Als Schneidwerkzeug dient die sogenannte Schneidfeile. Sie besteht aus einem gehärteten prismatischen Stab, z. B. mit Dreikantprofilquerschnitt, auf dessen stark abgerundeten

Kanten ein Spezialhieb gehauen ist. Die Schneidfeile wird mit dem notwendigen Druck mehrmals hin- und hergehend über die Werkstück-Feile geführt, so dass - vereinfacht ausgedrückt - ein Negativ des Schneidfeilenhiebes in die Oberfläche der Werkstück-Feile eingraviert wird. In Wirklichkeit bildet sich aber nicht nur eine genaue

Negativform ab, sondern es entsteht infolge spezieller Gestaltung des Schneidfeilenhiebes und durch besondere Führung der Schneidfeile eine scharf aufgeworfene Zahnschneide an der Werkstück-Feile. Es wird eine dem gehauenen Zahn ähnliche Zahnprofilform erreicht.

8.8 FRÄSEN, WALZEN UND PRESSEN (ODER PRÄGEN)

Diese Fertigungsverfahren sind nicht charakteristisch für die Erzeugung des Feilenhiebes, sondern auch in anderen Bereichen der Metallbearbeitung üblich und bekannt. Deshalb soll es genügen, sie als Verzahnungsverfahren hier nur zu erwähnen. Geprüft werden vor allem sehr grobe Zahnungen. Möglich sind:

- Fräsen im Einzelteilverfahren
- Fräsen von mehreren Zähnen gleichzeitig mit Walzenfräser
- Fräsen im Wälzfräsverfahren (Kreisbogenverzahnung)

Walzen und Pressen als Verzahnungsverfahren kommen selten vor. Sie sind nur zur Herstellung von Unterhieb geeignet, weil bei dieser Verformungsart keine scharfen Zahnschneiden erreicht werden.

8.9 HÄRTEN UND RICHTEN

Feilen und Raspeln werden heute vorwiegend aus dem Salzbad gehärtet, d.h. sie werden im Salzbad auf Härtetemperatur (ca. 800 °C) erwärmt und in Wasser abgeschreckt. Bei manchen Feilenherstellern ist noch das selten gewordene Bleibad-Härten anzutreffen. In gewissen Fällen bedient man sich bereits des Induktionshärtens. Versuchsweise werden auch andere neuentwickelte Verfahren angewandt mit dem Ziel, die giftigen Salzbad zu ersetzen.

Das Erwärmen im Salzbad bietet bei richtiger Badführung die Sicherheit, dass eine Abkühlung der Feilenoberfläche vermieden wird. Das ist außerordentlich wichtig, weil die Feilenzähne bis zur äußersten Spitze eine hohe Härte (bis 65 HRC) aufweisen müssen.

Bekanntlich gibt es kein verzugsfreies Härten. Wenn diese Tatsache schon für relativ einfache Teile gilt, dann trifft sie erst recht zu für das Härten von Feilen. Durch das Verzahnen, insbesondere das Hauen, entstehen starke Spannungen im Feilenwerkstoff. Zusätzliche Spannungen verursacht das nach dem Verzahnen unbedingt erforderliche Richten. Diese Spannungen können einen mehr oder weniger starken Härteverzug bewirken. Aber auch die für das Abschrecken sehr ungünstigen Querschnittsformen der Feilen, besonders die nicht symmetrischen wie Halbrundform, Messerform und ähnliche, sowie die Verjüngung zur Feilenspitze hin, erfordern ein hohes Maß an Erfahrung und Geschicklichkeit des Härter, wenn verzugsarm gehärtet werden soll.

Feilen, die trotz aller Vorsichtsmaßnahmen beim Härten krumm geworden sind, können unmittelbar nach dem Abschrecken, solange die Umwandlung in Martensit noch nicht abgeschlossen ist, vorsichtig durchgerichtet werden. Bei kleineren Feilen, die nicht einzeln, sondern in ganzen Reihen gleichzeitig gehärtet werden, ist ein Härteverzug auch später noch in geringem Umfang korrigierbar durch leichtes Erwärmen und Nachrichten auf besonderen Vorrichtungen. Dabei müssen jedoch die Zahnschneiden vor zu hoher Erwärmung geschützt werden, um einen Härteabfall zu vermeiden.

Die Feilenangel muss weich bleiben, damit sie beim späteren Gebrauch der Feile nicht abbricht. Sie wird deshalb nicht mitgehärtet, Zur Sicherheit, und auch des besseren Aussehens wegen, wird sie nach dem Reinigen zusätzlich im Bleibad oder durch Induktionserwärmung angelassen.

8.10 REINIGEN

Nach dem Härten müssen die Feilen und Raspeln gereinigt und gegen Rost geschützt werden. Das Reinigen geschieht im Sandstrahlgebläse. Als Strahlmittel werden Aluminiumoxyd oder Glasmehl verwendet. Quarzsand ist wegen Silikosegefahr (Staublungenerkrankung) nicht mehr zugelassen.

Der Sandstrahl muss so geführt werden, dass an den Zahnschneiden keine Abstumpfung entsteht, sondern eine Schärfwirkung erzielt wird. Durch das Sandstrahlen erhalten die Oberflächen der Feilen und Raspeln ein gleichmäßig graues Aussehen.

Anstelle des Sandstrahlens kann auch das sogenannte Sandfunken eingesetzt werden. In diesem Fall werden kleine Stahlpartikel durch ein Schleuderrad auf die Feilenoberfläche geschleudert.

Unmittelbar im Anschluss an das Strahlen folgt ein Waschvorgang und ein Einfetten der metallisch reinen Oberfläche durch Tauchen in eine geeignete Emulsion, die nach dem Trocknen einen dünnen Ölfilm als Rostschutz auf der Feilenoberfläche hinterlässt.

Außer der Reinigung durch Sandstrahlen besteht auch die Möglichkeit, die Feilen und Raspeln elektrolytisch zu reinigen. Ein Vorteil dieses Verfahrens ist das Erreichen einer ausgezeichneten Schärfe der Feilen- und Raspelzähne. Nachteile sind vorläufig noch das nicht immer genügend gleichmäßig graue Aussehen der Erzeugnisse und die umweltschutzbedingten hohen Kosten für diese Bearbeitungsweise.

8.11 ZWISCHENARBEITSGÄNGE

Neben den genannten charakteristischen Arbeitsgängen sind für die Herstellung von Qualitätsfeilen und -raspeln auch einige Zwischenarbeitsgänge unumgänglich:

- Hiebnummer und Herstellerzeichen werden an gut sichtbarer Stelle durch Prägen angebracht.
- Wo zwei verzahnte Seiten zusammentreffen, müssen vor dem Verzahnen die Kanten gebrochen werden, um Raum zu schaffen für den beim Verzahnen durch das Aufwerfen des Zahnes entstehenden Grat.
- Nach dem Verzahnen muss an der Spitze verschiedener Feilen und Raspeln ein Stück abgeschnitten und die Schnittstelle angeschliffen werden.
- An Flachfeilen wird nach dem Verzahnen die ungezahnte Schmalseite durch Überschleifen entgratet.
- Mindestens vor dem Schleifen und nach dem Verzahnen, in vielen Fällen aber auch nach dem Härten, müssen die Feilen und Raspeln geradegerichtet werden. Die Zahnschneiden dürfen dabei weder im weichen noch im harten Zustand beschädigt werden.
- Je nach Art der Feilen oder Raspeln müssen noch weitere Entgratarbeiten vorgenommen werden. Ferner sind teilweise Dreh-, Fräs- und Biegearbeiten auszuführen.



Für die gesamte Fertigstellung einer Feile sind durchschnittlich ca. 37 Arbeitsgänge erforderlich.

DER HIEB UND SEINE ANPASSUNG AN DEN VERWENDUNGSZWECK DER FEILE

Art und Ausführung des Hiebes werden vor allem vom Verwendungszweck der Feile, aber auch von ihren Fertigungsmöglichkeiten bestimmt. Entscheidend für die Gestaltung des Hiebes vom Verwendungszweck sind:

- Art der Bearbeitung (Schruppen, Schlichten)
- Zerspanungsverhalten des zu bearbeitenden Werkstoffes (hart, weich, schmierend)
- Form des zu bearbeitenden Werkstücks (große Fläche, scharfer Grat, dünnes Blech)

Im Idealfall erfordern diese Bearbeitungskriterien Feilenzähne, für die beim Zerspanen die gleichen Gesetzmäßigkeiten gelten, wie sie vom Drehmeißel, Hobelmeißel und Fräserzahn her bekannt sind, d. h. die Winkel am Feilenzahn müssten dem jeweiligen Bearbeitungsfall angepasst werden.

Theoretisch wäre es denkbar, für jeden Anwendungsfall eine Feile mit zweckentsprechend optimalem Hieb zu schaffen. Dem stehen jedoch fertigungstechnische Schwierigkeiten, unwirtschaftlicher Aufwand in der Fertigung und hohe Kosten in der Lagerhaltung des Verbrauchers entgegen. Deshalb wurden aufgrund der im Laufe der Zeit gesammelten Erfahrungen Standard-Zahnformen und -Hiebarten entwickelt, die einen guten Kompromiss darstellen zwischen wirtschaftlichen Fertigungsmöglichkeiten des Hiebes und einer Gebrauchsfähigkeit der Feile, die allen praktischen Ansprüchen gerecht wird.

9.1 DAS ZAHNPROFIL

Bei dem durch Hauen oder Schneiden erzeugten Zahnprofil sind die Winkel innerhalb eines gewissen Bereiches beeinflussbar. Der Spanwinkel liegt im Allgemeinen zwischen minus 2° (Abb. 17a)* und minus 15° (Abb. 17b)*. Der Freiwinkel α bewegt sich etwa zwischen 42° (Abb. 17a) und 28° (Abb. 17b). Ganz grob kann gesagt werden: wird umso mehr negativ und wird umso kleiner, desto größer die Hiebteilung wird. Unabhängig davon sind jedoch innerhalb des beeinflussbaren Bereiches viele Variationen möglich.

Schwere, mit der Feile auszuführende Schrupparbeiten erfordern kräftige Zähne mit großer Hiebteilung und breiter Basis, also guter Verbindung zum Feilenkörper. Eine entsprechende Zahnform ist in (Abb. 17b) dargestellt.

Feilenzähne mit kleiner Hiebteilung für leichte Sehlichtarbeiten sind geringeren Belastungen ausgesetzt als Zähne für Schrupparbeiten. Sie lassen ein Zahnprofil zu, das dem der Abb. 17a nahe kommt.

Für große Spanabnahme an weichen Werkstoffen sind grobe Zahnungen mit griffiger Zahnschneide erforderlich. Gefräste Zähne (Abb. 18)* erfüllen diese Forderung besonders gut. Das Fräsen erlaubt positive Spanwinkel und gute Ausrundung im Zahngrund.

Wegen des geringen Widerstandes, den weiche Werkstoffe der Bearbeitung entgegensetzen, kann der Keilwinkel klein gehalten werden. Somit ergeben sich neben gut angreifenden Zähnen große Spankammern, die im Zusammenwirken mit dem sauber ausgerundeten Zahngrund ein Festsetzen der Späne verhindern und die Spanabfuhr begünstigen.

Bei der Betrachtung des Feilenzahnprofils - ob gehauen, geschnitten oder gefräst – fällt der große Freiwinkel auf, der von den Freiwinkeln anderer Werkzeugschneiden (Drehmeißel, Hobelmeißel) stark abweicht. Diese Besonderheit hängt damit zusammen, dass sich bei Arbeiten mit der fertigen Feile die vom Werkzeug abgenommene Spanmenge über relativ lange Zeit in den Zwischenräumen zwischen den Zahnschneiden ansammelt. Der größte Teil der Späne kann sich aus diesen Zwischenräumen erst entfernen, wenn die Zähne die zu bearbeitende Werkstückoberfläche verlassen haben. Es muss also dafür gesorgt werden, dass die Feile ausreichend große Spankammern erhält. Diese können am besten durch große Freiwinkel gebildet werden.

*(Abb. 17a, b; 18) siehe Folgeseite

ZAHNPROFILE (GEHAUEN)

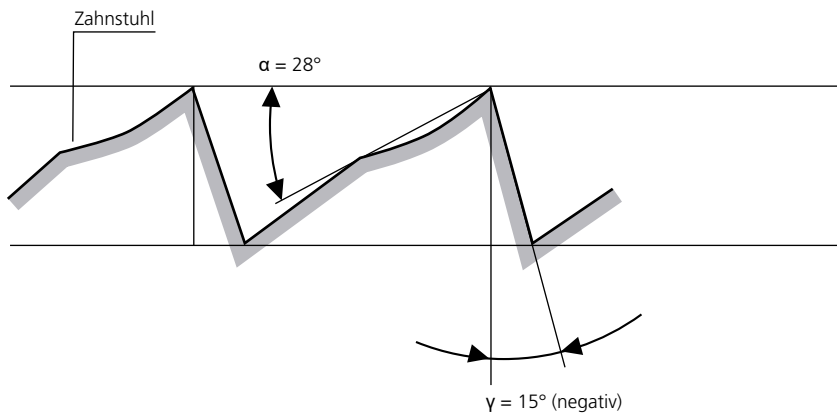
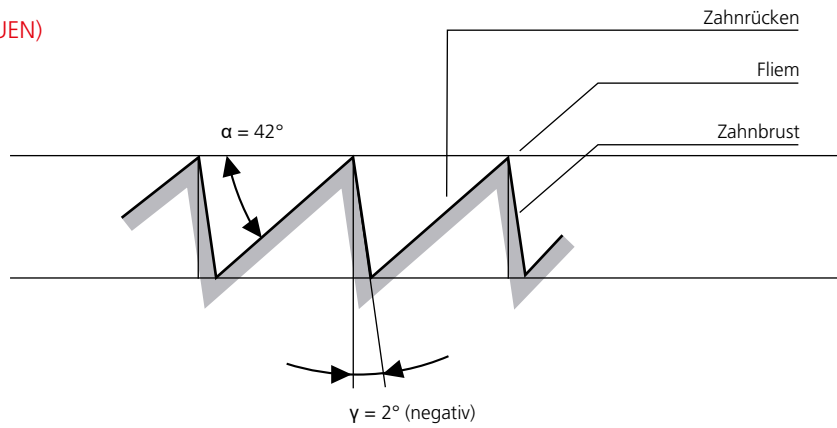


Abb. 17 a und b

ZAHNPROFILE (GEFRÄST)

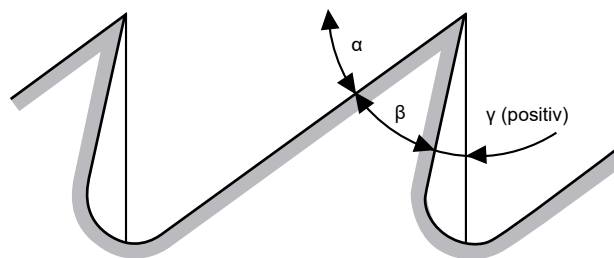


Abb. 18

9.2 ART UND ANORDNUNG DES HIEBES

Neben dem Zahnprofil ist die Art des Hiebes und seine Anordnung auf der Feilenoberfläche von Bedeutung. Bei gehauenen und geschnittenem Hieb unterscheidet man Einhieb und Kreuz- oder Doppelhieb.

Der Einhieb (Abb. 1) besteht aus parallel zueinander und schräg zur Achsrichtung der Feile liegenden schneidenden Zähnen. Der Kreuzhieb (Abb. 2) entsteht durch zweimaliges Hauen der Feilenoberfläche, wobei der zuerst gehauene Unterhieb und der anschließend gehauene Oberhieb sich kreuzen. Der Oberhieb bildet wie beim Einhieb die schneidenden Zähne, während der Unterhieb die Aufgabe hat, die Oberhiebzähne in viele kleine Zähnchen zu unterteilen und dadurch als Spanbrecher zu dienen.

Einhiebfeilen eignen sich für das Schärfen von Sägen, weil sich die Zähne der dünnen, zum Vibrieren neigenden Sägeblätter am besten mit zügig und ohne Unterbrechung schneidenden Feilenzähnen bearbeiten lassen. Für die Bearbeitung größerer Flächen werden Kreuzhiebfeilen verwendet. Der Kreuzhieb verleiht der Feile eine gute Führung, während beim Einhieb auf Flächen und Kanten ein seitliches Abgleiten der Feile in Richtung der Zahnschneiden auftreten kann. Die Spanbrechereigenschaft des Unterhiebes ermöglicht dem Kreuzhieb, nur kleine Spänchen abzunehmen, die sich leichter aus dem Hieb entfernen lassen als ein breiter, zusammenhängender Span.

Bei der Sägefeile kann auf den Unterhieb verzichtet werden, weil sie in der Zahnluke der zu schärfenden Säge zwangsweise geführt wird. Auch als Spanbrecher verliert der Unterhieb seinen Sinn, weil die infolge der Härte und der geringen Dicke des Sägeblattes ohnehin kleinen Späne hinter dem Sägeblatt genügend Platz finden, um sich aus dem Hieb zu entfernen.

Ähnliche Verhältnisse herrschen bei Drehbankarbeiten mit der einhiebigen Drehbankfeile, wenn man vom Fehlen der zwangsweisen Führung absieht. Die vielen kleinen durch den Kreuzhieb entstehenden rautenförmigen Zähnchen müssen seitlich versetzt hintereinander angeordnet sein, um beim Feilen keine Riefen auf dem Werkstück zu erzeugen (Abb. 2). Der Versatz wird dadurch erreicht, dass die in Achsrichtung der Feile gemessene Hiebteilung beim Unterhieb größer oder kleiner gewählt wird als beim Oberhieb.

Auch bei gefrästen Feilen ist - ähnlich wie bei gehauenen - einhiebige Zahnung und Zahnung mit Spanbrechernuten möglich (Abb. 3a). Das gilt sowohl für schrägverzahnte als auch für kreisbogenverzahnte Ausführung.

Die Schräglage des schneidenden Hiebes - ob gehauen oder gefräst - bewirkt ein seitliches Abschieben der Späne während der Feilbewegung. Kreisbogenverzahnung ermöglicht Spanabfluss nach beiden Seiten.

Außer Zahnprofil und Hiebart ist auch die Schräge des schneidenden Hiebes von Einfluss auf das Feilergesultat. Ein sehr schrägliegender Hieb, d. h. kleiner Winkel zwischen Feilenachse und Hieb, ergibt einen schälenden, ratterfreien Schnitt und glatte Oberfläche. Im Gegensatz hierzu ist ein nahezu rechtwinklig zur Feilenachse liegender Hieb, wie er z. B. bei Härteprüffeilen angewandt wird, für direkten Angriff geeignet.

Die unterschiedlichen Auswirkungen der verschiedenen Schräglagen des schneidenden Hiebes können mit jeder beliebigen Hiebschräge auch dadurch erzielt werden, dass die Feile nach links oder rechts mehr oder weniger schräg zur Achsrichtung geführt wird. Diese Möglichkeit besteht natürlich nur dort, wo die erforderliche Bewegungsfreiheit nicht durch die Form des Werkstückes begrenzt ist.

9.3 WISSENSWERTE ANGABEN ÜBER DEN HIEB

- Die Spanfläche am Feilenzahn wird auch Zahnbrust und die Freifläche Zahnrückens genannt (Abb. 17a).
- Der Teil des Zahnrückens, der den Beginn des Zahnaufwurfs bildet, heißt Zahnstuhl (Abb. 17b).
- Die äußerste scharfe Spitze des Feilenzahnes wird Fliem genannt (Abb. 17a).
- Als Maß für die Hiebgröße wird nicht die Hiebteilung, sondern die Hiebzahl pro Zentimeter Feilenlänge angegeben, gemessen in Achsrichtung der Feile. Bei Kreuzhiebfleilen ist die Hiebzahl des Oberhiebes, also des schneidenden Hiebes, maßgebend.
- Bei Raspeln wird die Hiebzahl pro cm² angegeben.
- Den Größen- oder Feinheitsbezeichnungen der Hiebe sind Hiebnummern zugeordnet (siehe Hiebnummern innerhalb der Hiebart).
- Innerhalb derselben Hiebnummer verändern sich die Hiebzahlen entsprechend den Hieblängen (Feilen-Nennlängen). Nachstehende Tabelle entspricht DIN 8349. Sie gibt die Hiebzahlen für Werkstattfeilen und Raspeln wieder. Präzisionsfeilen sind in der Regel etwas feiner gehauen als Werkstattfeilen.
- Unter Hieblänge oder Feilen-Nennlänge ist das Maß vom Angelansatz bis zur Feilenspitze zu verstehen (Abb. 2).
- Die Hiebschräge wird gemessen als Winkel zwischen Feilenachse und Hieb (Abb. 2). Sie beträgt bei einhiebigen Sägefeilen ca. 60° und bei gebräuchlichen Kreuzhiebfleilen für den Oberhieb 65-70° und für den Unterhieb 45-50°.
- Die Verbindungslinie der schräg hintereinander liegenden Zahnrauten bei Kreuzhieb wird Schnur oder Schnürung genannt (Abb. 2).

Hieblänge	Feilen, Hiebzahlen pro cm				Raspeln, Hiebzahlen pro cm ²		
	Hieb-Nummer				Hieb-Nummer		
	1	2	3	4	1	2	3
100	17	23	28	34	–	–	–
125	15	20	25	31	–	–	–
150	13	18	23	28	14	20	28
200	10	15	20	24	11	16	22
250	8	1	17	21	9	12	18
300	7	11	15	19	7	10	14
350	6,5	10	14	17	–	–	–
400	6	9	13	16	–	–	–

HINWEISE FÜR AUSWAHL UND ANWENDUNG DER FEILE

10.1 ALLGEMEINES

Die Auswahl der geeigneten Größe und der richtigen Querschnittsform der Feile dürfte kein Problem darstellen. Im Blick auf den Hieb lassen die vorangegangenen Darlegungen bereits einige Auswahlkriterien erkennen.

Grobe und einfache Arbeiten können im Allgemeinen mit Werkstattfeilen ausgeführt werden. Genauigkeitsarbeiten, wie sie im Werkzeugbau, in der Feinmechanik, in Ausbildungsstätten und vielen anderen Anwendungsfällen spezieller Art vorkommen, erfordern Spezialfeilen oder passende Präzisionsfeilen mit gutem Formverlauf, einwandfreier Hiebausführung, guter Balligkeit der Oberfläche in Längsrichtung und hoher Härte.

Darüber hinaus muss festgestellt werden, dass es bei der Vielfalt der außerhalb der Feile liegenden Einflussfaktoren nicht möglich ist, die Zuordnung bestimmter Hiebausführungen zu allen praktisch vorkommenden Anwendungsfällen in einem starren System allgemein gültiger Regeln unterzubringen. Um für schwierige Bearbeitungsfälle den günstigsten Hieb aus der Fülle der vorhandenen Möglichkeiten herauszufinden, ist deshalb zu empfehlen, eigene – auf den jeweiligen Fall bezogene – Versuche am Arbeitsplatz anzustellen. Versuche dieser Art können mit geringem Zeitaufwand durchgeführt werden; auch der Kostenaufwand für den Einsatz einiger Feilen dürfte nicht ins Gewicht fallen.

Über die bekannten Regeln für Handhabung und Gebrauch der Feile informieren die in den modernen Ausbildungsstätten bei der Vermittlung der Grundfertigkeiten in der Metallbearbeitung benützten Arbeitsunterlagen (siehe Literaturverzeichnis).

10.2 BEARBEITUNG HARTER ODER VERLSCHIESSFESTER WERKSTOFFE – TITAN-FEILEN

Die Forderung nach Feilen für die Bearbeitung harter oder verschleißfester Werkstoffe, wie z.B. hochlegierter Stähle oder glasfaserverstärkter Kunststoffe bringt uns zu den TITAN-Feilen. Unsere F. DICK TITAN-Feilen sind mit einer speziellen Oberflächenbeschichtung versehen und erreichen so eine Oberflächenhärte von 72 HRC, was die Bearbeitung von besonders harten Werk-

stoffen ermöglicht. Kein Verstopfen der Hiebs; einfaches Ausklopfen genügt, um die Zähne von Spänen zu befreien. Durch die Beschichtung widerstehen Titan-Feilen rostbildenden Einflüssen und verfügen über eine erhöhte Lebensdauer gegenüber herkömmlichen Feilen. Diese beschichteten Feilen sind bei F. Dick als Präzisionsfeilen und Nadelfeilen erhältlich.

10.3 AUFHAUEN UND SCHÄRFEN VON FEILEN

Durch den Gebrauch stumpf gewordener Feilen wurden früher vielfach aufgehauen, d. h. sie wurden durch Abschleifen des alten Hiebes und Aufbringen eines neuen Hiebes in einen Zustand versetzt, der qualitativ durchaus dem einer neuen Feile entsprach. Der Preis für eine aufgehauene Feile lag niedriger als der einer neuen, weil Werkstoff- und Schmiedekosten eingespart wurden.

Das Aufhauen konnte - je nach Größe der Feile - einmal oder mehrmals wiederholt werden. Verringerung des Querschnitts und Verkürzung der Länge mussten jedoch jedes Mal in Kauf genommen werden.

Aufhaufeilen lagen aber in der Regel nicht in den für Serienfertigung erforderlichen Stückzahlen jeweils gleicher Größen vor. Die maßlichen Abweichungen der Feilen untereinander ließen eine Zusammenfassung zu größeren Serien nicht zu. Deshalb war das Auf-

hauen immer eine äußerst lohnintensive Arbeit. So kam es, dass mit dem starken Ansteigen der Lohnkosten das Aufhauen unrentabel wurde und aufgegeben werden musste.

Es mag wohl noch Feilenlieferanten geben, die alte Feilen zum „Schärfen“ entgegennehmen und sie einer Säurebehandlung unterziehen. Dieses Schärfen darf aber nicht mit dem Aufhauen verwechselt werden. Der durch die Säurebehandlung hervorgerufene Schärfeffekt beruht darauf, dass an der Oberfläche der Feile der weichere Ferrit im martensitischen Gefüge schneller angegriffen wird, als die härteren Eisenkarbide, deren herausragende Spitzen eine Griffigkeit der Feilenzähne vortäuschen. Gleichzeitig erfährt die Zahnform im Schneidenbereich eine nachteilige Veränderung durch Abflachen von Brust- und Rückenwinkel. Eine gute Feilleistung ist also von derart geschärften Zähnen nicht zu erwarten.

10.4 FEILENHEFT

Wichtig für die Handhabung der Feile ist auch die Verwendung eines geeigneten Feilenheftes. Zu empfehlen ist das vom REFA-Institut für Arbeitswissenschaften, Griffforschung und Bewegungstudium, Ludwigsburg, nach ergonomischen Gesichtspunkten entwickelte Feilenheft (Abb. 19), das durch seine vorzügliche Anpassung an die anatomisch-physiologischen Gegebenheiten der Hand sehr wesentlich zur Verminderung der Ermüdung bei der Feilarbeit beiträgt (siehe Literaturverzeichnis).

Mit jedem Feilenheft wird ein beidseitig verwendbarer Einsatz mitgeliefert (Abb. 20). Zusammen mit der Grundbohrung im Feilen-

heft und den beiden Bohrungen im Einsatz, stehen – ohne dass aufgebohrt werden muss – drei verschiedene große Durchmesser zur Verfügung, die nahezu alle Angelgrößen aufnehmen können.

Sehr beliebt ist mittlerweile auch der Zwei-Komponenten-Griff (Abb. 21). Dieser Griff verbindet Ergonomie und Top-Design. Durch seine abgerundeten Kontaktflächen und die breite Daumenauflage wird eine optimale Griffigkeit garantiert, sowie ein Abgleiten beim schieben und zurückziehen der Feile unterbunden.



Abb. 19 Nach ergonomischen Gesichtspunkten entwickeltes Feilenheft



Abb. 21 Zwei-Komponenten-Heft

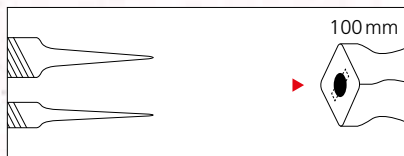
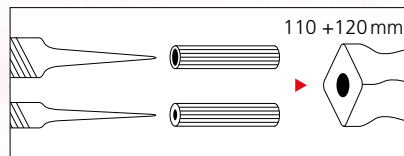


Abb. 20



/ Beidseitig verwendbarer Einsatz

KLEINES FEILENLEXIKON

KURZE ERLÄUTERUNGEN DER BEGRIFFE AUS DEN BEREICHEN
HERSTELLUNG UND VERWENDUNG VON FEILEN

A

Aluminiumfeile (siehe Leichtmetallfeile)

Ampullenfeile

kleine, sägeblattartige Feile zum Anfeilen (für anschließendes Abbrechen) von Glasröhrchen (Arzneiampullen).

Angel (Abb. 2)

keilförmig zulaufendes, hinteres Ende der Feile, dient zur Aufnahme eines Griffes (Heftes) aus Holz oder Kunststoff.

Ankergabelfeile

kleine Spezialfeile zum Nachfeilen der Anker gabel (im Uhrwerk) für Reparaturzwecke.

Ankernutenfeile

auch Nutenfeile genannt. Die Wicklung aufnehmenden Nuten eines Elektromotor Ankers können mit dieser langen Spezialfeile ausgefeilt werden.

Armfeile

Feile in schwerer Ausführung mit quadratischem Querschnitt, Länge bis 500 mm, Seitenlänge des Querschnitts bis 45 mm, Querschnittsform zur Spitze hin und zur Angelseite hin leicht verjüngt; heute nur noch von geringer Bedeutung. So genannt vermutlich wegen ihrer armdicken Größe.

Arrondier-Polierfeile

auch Wälz-Polierfeile genannt, kleine Spezialfeile mit sehr feinem oder nur durch den Querschliff angedeutetem Hieb, zum Abrunden und Polieren der Stirnseiten von Unruhe-Zapfen und Rad-Zapfen im Uhrwerk. Arrondieren vom französischen arrondir = abrunden.

Aufhaufeile

durch Benutzung stumpf gewordene, dann durch Ausglühen, Abschleifen des Hiebes, erneutes Hauen (Aufhauen) und Härten wieder brauchbar gemachte Feile.

Ausgleichfeile

dünne Feile in flachstumpfer Ausführung, mit Angel zum Ausfeilen der Schlitze, der Nadelbetten, an Textilmaschinen; auch im Werkzeugbau und für andere Feinbearbeitungen verwendet.

B

Bakelitfeile (siehe Kunststofffeile)

Bandsägefeile

Dreikantfeile in einhebiger Ausführung, mit relativ großen Kantenradien zum Schärfen der Zähne von Bandsägen. Mit Angel und leichter Querschnittsverjüngung zur Spitze.

Barettfeile

Feile mit barettförmigem (dachförmigem) Querschnitt, d. h. die Querschnittsform entspricht einem flachen, gleichschenkligen Dreieck (Grundlinie größer als jede der beiden anderen Seiten), nur die größte Seite mit Hieb versehen.

Bastard-Hieb

frühere Bezeichnung eines groben Hiebes, entspricht etwa dem heutigen Hieb Nr. 1. So genannt um zu verdeutlichen, dass es sich um eine Mischung zwischen grobem Schrupp-Hieb (Hieb Nr. 0) und Halbschlicht-Hieb (Hieb Nr. 2) handelt.

Bezugfeile

dünnes Feilblatt zum Aufspannen auf einen Halter. Der Halter wird mit dem Feilblatt „bezogen“.

Bildhauerfeile

(siehe Riffelfeile)

Büchsenmacherfeile

Spezialfeile für Büchsenmacher, in verschiedenen Querschnitts- und Ausführungsformen hergestellt. Hierzu gehören auch Kimmenfeile, Rastenfeile und Fischhautschneider.

D

Dentalfeile

Halbrundfeile mit Stahl-Handgriff anstelle einer Angel, für zahntechnische Arbeiten.

Dialfeile (siehe Uhrzeigerfeile)

Diamantfeile

Feile, deren Oberfläche anstelle des Hiebes mit Diamantkorn beschichtet ist. Beschichtet werden hauptsächlich Nadelfeilen und kleine Feilmaschinenfeilen sowie Angelfeilen, Riffelfeilen und Echappementfeilen; verwendet zur Nachbearbeitung gehärteter Teile, vor allem im Werkzeugbau.

Doppelschlicht-Hieb

frühere Bezeichnung eines sehr feinen Hiebes, entspricht etwa dem heutigen Hieb Nr. 4.

Doppelhieb (siehe Kreuzhieb)

Drehbankfeile

flachstumpfe Feile mit rechteckigem Querschnitt, nicht verjüngt (über ganze Länge gleich breit und gleich dick), mit Spezialhieb (kleiner Hiebschragenwinkel), für Drehbankarbeiten, in einhiebiger und kreuzhiebiger Ausführung hergestellt.

Dreikantfeile

Feile, deren Querschnittsform ein gleichseitiges Dreieck bildet, zur Spitze hin verjüngt.

E

Echappementfeile

auch Hemmungsfleile genannt, kleine, sehr feinhiebige Feile mit als Handgriff zu verwendendem Stiel. In den üblichen Querschnittsformen, ursprünglich für Nachfeilarbeiten an der Gangpartie oder

Hemmung (Unruhe und Anker) im Uhrwerk verwendet. Heute vorwiegend für Arbeiten im feinmechanischen Bereich eingesetzt. Hemmung: Vorrichtung zwischen Räderwerk und Gangregler, ist für die Vermeidung des ungehemmten Ablaufs des Uhrwerks verantwortlich. Echappement (französisch) = Hemmung.

Einhieb (Abb. 1)

parallel zueinander und schräg zur Achsrichtung der Feile liegende, schneidende Zähne. Beim Blick auf die Feilenoberfläche (Angel unten, Spitze oben) verläuft der Einhieb in der Regel von links unten nach rechts oben. Mit Einhieb werden vor allem Sägefeilen versehen.

Einpassfeile

kleine hochkant gebogene Feile mit rechteckigem Querschnitt für Schuhmacherarbeiten; heute nicht mehr von Bedeutung.

Einstreichfeile

auch Schraubkopffeile genannt, dünne, schwertförmige Feile zum Nachfeilen von kleinen Schraubkopfschlitzten.

F

Feilblatt

wird aus dünnem, gehärtetem Stahlblech hergestellt; Zahnschneiden werden aus hochgeboenen Kanten von Durchbrüchen gebildet; auf einen entsprechenden Halter gespannt, wie eine übliche Feile zu handhaben; auch als Rundscheibe verwendbar für rotierende Bewegung; geeignet für die Bearbeitung von Weichmetallen, Holz, Kunststoffen und anderen weichen Materialien.

Feile

mehrschneidiges Hand- oder Maschinenwerkzeug für spanabtragende Bearbeitung bei hin- und hergehender oder rotierender Bewegung, besitzt linienförmig, durchgehend gehauene, geschnittene oder gefräste Zähne, die als Hieb bezeichnet werden; verwendbar für die Bearbeitung von Metallen, Kunststoffen, Holz. Herkunft des Wortes: germanisches Stammwort.

Feilenglied

wird in verschiedenen Querschnittsformen hergestellt und für das Befestigen auf einem endlosen Band mit Bohrungen versehen; zum kontinuierlichen Feilen auf Bandteilmaschinen oder Bandsägemaschinen eingesetzt.

Feilenzahn (Abb. 17 und 18)

bei gehauener und geschnittener Ausführung: einzelner Hieb, besteht aus dem unteren, im Feilenkörper vertieft liegenden und dem oberen, über die Feilenoberfläche hinaus aufgeworfenen Teil; auch Bezeichnung für gefrästen Zahn.

Feilmaschinenfeile

Feile in paralleler Ausführung, mit einer der üblichen Querschnittsformen und zwei Einspannenden zum Einspannen in eine Feilmaschine (Abb. 9) mit hin- und hergehender Bewegung, meist in vertikaler Richtung. Nicht zu verwechseln mit sogenannter Maschinenfeile.

Feilplatte

dicke, rechteckige Platte (bis 500 mm lang und 200 mm breit) mit Feilenhieb auf beiden Flachseiten; wird für Abzieharbeiten und zum Egalisieren und Abrichten von Unebenheiten benutzt, hauptsächlich an Rändern von Hohlkörpern.

Feilraspel

feilenartiges Werkzeug, meist in flachstumpfer Ausführung, eine Seite mit Feilenhieb, die andere Seite mit Raspelhieb versehen.

Feilscheibe (Abb. 8)

runde Scheiben mit Feilenhieb, zum Aufspannen auf spezielle Feilmaschinen (Abb. 9) (auch auf Drehmaschinen und Fräsmaschinen), für rotierende Bewegung.

Feilwalze

walzenförmiger Körper mit parallel zur Achsrichtung liegendem Hieb, wird hauptsächlich in der Nadelfertigung mit anderen, gröber oder feiner gehauenen Feilwalzen zusammen auf einen Dorn gespannt und als Rotationskörper für die Bearbeitung von Messingnadelspitzen eingesetzt, aber auch für andere Bearbeitungszwecke verwendet.

Fischhautschneider

gebogene Riefenfeile für Büchsenmacher, benannt aufgrund des fischhautähnlichen Aussehens ihrer Arbeitsfläche.

Flachspitze Feile

Feile mit rechteckigem Querschnitt, Breite und Dicke zur Spitze hin verjüngt, Querschnitt wie flachstumpfe Feile.

Flachstumpfe Feile

Feile mit rechteckigem Querschnitt und durchgehend gleicher Breite, Dicke zur Spitze hin verjüngt, eine Schmalseite nicht behauen, Seitenlängenverhältnis des Querschnitts ca. 1:4.

Fliem (der) (Abb. 17)

äußerste Stelle der Schneide des Feilenzahns. Herkunft des Wortes: ggf. abgeleitet vom englischen flimsy = dünn, schwach.

Fräserfeile

gefräste Feile, d. h. Feile mit gefrästen Zähnen; früher auch Bezeichnung einer Härteprüffeile, weil diese u. a. zur Prüfung der Härte an Fräsern benutzt wurde.

Fräserscheibe (Abb. 8)

runde Scheibe mit gefrästen Zähnen zum Aufspannen auf spezielle Feilmaschinen (Abb. 9) (auch auf Drehmaschinen, Fräsmaschinen u. a.) für rotierende Bewegung.

G

Gabelfeile

dünne Flachfeile mit Angel und abgerundeten Schmalseiten, in der Breite nach vorn leicht verjüngt; vorgesehen für Entgratarbeiten an Essgabeln, heute vielfach für andere Zwecke verwendet, z. B. im Werkzeugbau.

Gabelfräserscheibe

runde Scheibe mit gefräster Zahnung, als rotierendes Werkzeug für Entgratarbeiten an Essgabeln eingesetzt.

Gewichtsfeile

veraltete Bezeichnung, siehe Packfeile.

Gewindefeile

Handwerkzeug mit gefrästen Zähnen zum Nachbearbeiten beschädigter Gewindegänge.

Graveurriffel

oder Graveurriffelfeile, kleinere, leichte Ausführung einer Riffelfeile, in verschiedenen Querschnittsformen hergestellt; besonders geeignet für Graveure, Ziseleure und Goldarbeiter.

H

Habilis Feilen

Nadelfeilenähnliche Feilen/Formen, jedoch mit kräftigem, geschmiedetem vierkant-Schaft und verstärktem Querschnitt. Bei diesen Feilen ist kein Heft/Griff erforderlich. Besonders sind diese im Werkzeug- und Formenbau geeignet, da die Feilen schlanke, spitz auslaufende Formen haben. Die Feilen ermöglichen einen höheren Arbeitsdruck als Nadelfeilen.

Halbrunde Feile

Feile mit halbrundem, d. h. genau genommen mit kreisabschnittförmigem Querschnitt.

Verhältnis Breite : Dicke

bei Präzisionsfeilen ca. 1:4

bei Werkstattfeilen ca. 1:3

Halbschlicht-Hieb

frühere Bezeichnung eines mittelgroben Hiebes, entspricht etwa dem heutigen Hieb Nr. 2.

Handfeile

Feile mit rechteckigem Querschnitt in schwerer Ausführung, Länge bis 500 mm, Seitenlängenverhältnis des Querschnitts ca. 1:1,6, Breite und Dicke zur Spitze und zur Angelseite hin leicht verjüngt;

heute nur noch von geringer Bedeutung.

Vermutlich aufgrund ihrer flachen Querschnittsform, wahrscheinlich von der flachen Hand abgeleitet (analog zur Armfeile, die wegen ihrer quadratischen Form mit dem Arm verglichen wird) benannt.

Handfräserblatt (siehe Karosserieblatt)

Härteprüffeile

auch Probierfeile genannt, Feile mit besonderem Hieb und hoher (durch Sonderbehandlung erreichter) Härte für Härteprüfarbeiten, vor allem in der Spiralbohrer- und der Wälzlagerindustrie; nicht für normale Feilarbeiten geeignet.

Hauen (Abb. 16)

Erzeugung des Hiebs (der Feilen- oder Raspelzähne) durch Einschlagen des Haumeißels in die Feilen- oder Raspelkörperoberfläche.

Haumeißel (Abb. 16)

meißelartiges Werkzeug zur Erzeugung des Feilen- und Raspelhiebs; für Feilen meist hartmetallbestückt.

Heft (Abb. 19 und 21)

Feilenheft, auf die Feilenangel aufgesetzter Handgriff aus Holz oder Kunststoff zum Halten und Führen der Feile.

Hemmungsfeile (siehe Echappementfeile)

Hieb

Gesamtheit der durch Hauen, Schneiden oder Fräsen erzeugten Feilen- oder Raspelzähne. Mitunter wird die Bezeichnung „Hieb“ auch für einzelne Zähne angewandt.

Hiebaufwurf

der beim Hauen über die Feilenkörperoberfläche hinaus aufgeworfene Teil des Feilenzahns. Er bildet die Zahnschneide; gilt in entsprechender Weise auch für den Raspelzahn.

Hieblänge (Abb. 2)

Nennlänge der Feile, das Maß vom Angelansatz (auch Schulter genannt) bis zur Feilenspitze (einschließlich unbehauenen Spiegel).

Hieb-Nummer

gibt Größe bzw. Feinheit des Hiebes an. Je feiner der Hieb, d. h. je größer die Hiebzahl pro cm, desto größer die Hieb-Nummer. Innerhalb derselben Hieb-Nummer verändern sich die Hiebzahlen entsprechend den Feilenlängen. Je länger die Feile, desto kleiner die Hiebzahl pro cm bei gleicher Hieb-Nummer.

Hiebschräge (Abb. 2)

auch Hiebstellung genannt, Lage des Hiebes zur Längsachse der Feile. Maßangabe für die Hiebschräge ist der spitze Winkel, den der Hieb mit der Längsachse der Feile bildet.

Hiebschräge in der Regel für

Einhieb ca. 60°

Oberhieb 65-70°

Untershieb 45-50°

Hiebteilung

Abstand von einem Hieb zum anderen, in Achsrichtung der Feile gemessen.

Hiebzahl

bei Feilen Anzahl der einzelnen Hiebe pro cm, gemessen in Achsrichtung der Feile; bei Raspeln Anzahl der punktförmigen Einzelhiebe pro cm².

Holzfeile

Feile mit Spezialhieb für die Feinbearbeitung von Holz.

Hufraspel

große Raspel in rechteckigem Querschnitt, mit sehr grobem Raspel- und teilweise auch Feilenhieb; wird für Huf- und Klauenpflege verwendet

K

Kabinettfeile

wie Kabinetttraspel, jedoch mit Feilenhieb versehen.

Kabinetttraspel

flachhalbrunde, im Vergleich zur Breite sehr dünne Raspel mit leichter Verjüngung der Breite zur Spitze hin. So genannt, vermutlich weil sie von Kunstschlern (im Englischen cabinetmaker) zur Bearbeitung von Kabinettstücken, von besonders wertvollen Möbeln, eingesetzt wurde; heute vielfach im Holzmodellbau verwendet.

Kanalfeile (siehe Schlitzfeile)

Kannelierfeile

auch Riefenfeile genannt, Spezialfeile zur Erzeugung von Riefen, z. B. in Instrumentengriffen sowie Zangen- und Pinzettenschnäbeln. Kannelieren = mit Riefen oder Rillen versehen, ggf. vom lateinischen canna = das Rohr.

Karosserieblatt

auch Handfräserblatt genannt, beidseitig mit kreisbogenförmig gefrästen Zähnen versehenes Feilblatt, geeignet zum Aufspannen auf einen Halter; vorwiegend verwendet zur Bearbeitung von Autokarosserieblechen, aber auch von Weichmetallen, Holz und Kunststoffen.

Kettensägefeile

zylindrische Feile zum Nachschärfen von Motorkettensägen.

Kimmenfeile

früher auch Visierfeile genannt, vom Büchsenmacher verwendete Spezialfeile für Arbeiten am Visier (Kimme und Korn), siehe auch Büchsenmacherfeile.

Klauenraspel

S-förmig gebogene Raspel mit rechteckigem Querschnitt zum Nacharbeiten beschnittener Klauen vom Rind.

Knochenraspel

Spezialwerkzeug mit Raspelhieb (selten mit Feilenhieb) für chirurgische Zwecke. Vorwiegend aus medizinischem Edelstahl gefertigt.

Kontaktfeile

kleine Spezialfeile zum Reinigen und nachfeilen von Unterbrecherkontakten.

Korrigierfeile

oder Stereotypiefeile, kleine Feile mit grobem, rechtwinklig zur Feilenachse liegendem, auf Zug gehauenen Hieb (Zahn zeigt in Angerichtung), für Arbeiten an Druckstöcken; heute nicht mehr von Bedeutung.

Kreuzhieb (Abb. 2)

auch Doppelhieb genannt, sich kreuzender Ober- und Unterhieb.

Kunststofffeile

auch Bakelitfeile genannt, Feile mit Spezialhieb für die Bearbeitung von Kunststoffen.

L

Laubsägefeile

Spezialfeile zum Einschleifen der Zähne in Laubsägen.

Leichtmetallfeile

auch Aluminiumfeile genannt, Feile mit Spezialhieb für die Bearbeitung von Leichtmetallen.

M

Maschinenbandsägefeile

einhiebig Dreikantfeile in paralleler Ausführung mit relativ großen Kantenradien, zum Schärfen der Zähne von Bandsägen, mit 2

Einspannenden zum Einspannen in eine Sägeschärfmaschine.

Maschinenfeile

(nicht zu verwechseln mit Feilmaschinenfeile), früher im Maschinenbau verwendete, große Feile in flachstumpfer, flachspitzer, halbrunder, dreikantiger, vierkantiger oder runder Ausführung, Länge bis 500 mm, zur Spitze hin verjüngt.

Rechteck-Querschnitt: Seitenlängenverhältnis ca. 1:2,5.

Halbrund-Querschnitt: volle Halbkreisfläche.

Übrige Querschnitte: erheblich größer als bei üblichen Feilen.

Maschinensägefeile

einhiebig Dreikantfeile in paralleler Ausführung, zum Schärfen von Sägezähnen (hauptsächlich an Holzkreissägen) mit 2 Einspannenden zum Einspannen in eine Sägeschärfmaschine.

Mehrzweckfeile

vielseitig einsetzbare Feile in meist flachstumpfer Ausführung, mit Spezialhieb zum Schruppen und Schlichten verschiedenartiger Werkstoffe.

Messerfeile

Feile mit messerförmigem Querschnitt, d. h. die Querschnittsform entspricht einem gleichschenkligen Dreieck, dessen Grundlinie kleiner ist als jede der beiden anderen Seiten.

Modellbauerraspeln

Unterscheiden sich von herkömmlichen Raspeln durch die präzise Ausführung und den speziellen, extra feinen Raspelhieb. Die punktförmig gehauenen Zähne sind unregelmäßig angeordnet, was sich im Ergebnis, dem einer von Hand gehauenen Raspel annähert.

Mühlsägefeile

flachstumpfe Sägefeile mit rechteckigem Querschnitt, nicht verjüngt (über ganze Länge gleich breit und gleich dick), einhiebig gehauen, auch Schmalseiten (flach oder abgerundet) mit Hieb versehen; zum Schärfen von Waldsägen und Holzkreissägen, aber auch zum Schärfen von Hobel- und Maschinenmessern. Benannt aufgrund der Verwendung zum Zwecke des Schärfens von Gattersägen in Sägemühlen.

N

Nacheilender Hieb

von Bedeutung bei Feil- und Fräuserscheiben. Verläuft bei diesen Scheiben der Hieb von einem Punkt am Umfang aus in Richtung Scheibenmittelpunkt, so spricht man von radial liegendem Hieb. Legt man den von einem Punkt am Umfang ausgehenden Hieb als Tangente an einen Kreis, dessen Durchmesser kleiner als der Scheiben Außendurchmesser ist, so sind zwei Schräglagen zur Radialen möglich. Ist die Schräglage so, dass beim Arbeiten der Scheibe in Schnittrichtung, die abgenommenen Feilspäne nach außen, also zum Scheibenrand hinwandern, wird der Hieb „nacheilend“ genannt. „Voreilend“ ist der Hieb, wenn seine Schräglage zur Radialen so ist, dass beim Arbeiten der Scheibe in Schnittrichtung, die abgenommenen Feilspäne nach innen bewegt werden.

Da die Begriffe „nacheilend“ und „voreilend“ zu Verwechslungen führen können, wäre es besser, sie nicht zu verwenden. Vorteilhafter wäre anzugeben, nach welcher Richtung die Späne abfließen sollen.

Nadelfeile (Abb. 12)

dünne, z. T. nadelförmig spitze Feile mit rundem, als Handgriff zu verwendendem Stiel, deshalb auch Stielfeile genannt; in den üblichen Querschnittsformen, hauptsächlich in Werkzeugbau und Schmuckwarenindustrie benötigt.

Nadelbettenfeile (siehe Schlitzfeile und Ausgleichfeile)

Nagelfeile

kleine Feile für Manikür-Zwecke.

Nutenfeile (siehe Ankernutenfeile)

O

Oberhieb (Abb. 2)

parallel zueinander und schräg zur Achsrichtung liegende, schneidende Zähne, wird erst nach dem Unterhieb gehauen oder geschnitten. Beim Blick auf die Feilenoberfläche (Angel unten, Spitze oben) verläuft der Oberhieb in der Regel von links unten nach rechts oben.

P

Packfeile

große Feile in flachstumpfer oder halbrunder Ausführung, die früher nach Gewicht und in Einer-, Zweier- oder Dreier Packungen geliefert wurde; heute nicht mehr von Bedeutung.

Pansarfeile

schwedischer Ausdruck für Feile mit kreisbogenförmig gefrästen Zähnen.

Pferdezahnraspel

an langem Stiel befestigte Raspelplatte, zum Bearbeiten von Pferdezähnen.

Präzisionsfeile (Abb. 11)

Feile für Präzisionsarbeiten in einer der üblichen Querschnittsformen, besonders gekennzeichnet durch Herstellung aus höherwertigem Stahl, hohe Härte, sorgfältige Ausführung des Hiebes und der Form, schlanker, zügiger Verlauf der Verjüngung, dünn zulauende Spitze, scharfe Kanten.

Probierfeile (siehe Härteprüffeile)

Prüfsteinfeile

nicht mehr hergestellte Härteprüffeile mit quadratischem Querschnitt und einem Vierkantstumpf anstelle einer Angel. Benannt, da diese in der Vergangenheit - wie ein Prüfstein - zum Vergleich verwendet wurde.

R

Rakelfeile

Spezialfeile zum Abziehen von Rakeln. Rakel: in der Druckindustrie verwendeter Schaber, zum Abstreichen überflüssiger Farbe.

Raspel (Abb. 4)

feilenartiges Werkzeug, unterscheidet sich von der Feile durch den punktförmig gehauenen Raspelhieb; verwendbar für die Bearbeitung von Holz, Leder, Kork, Horn, Gummi, Kunststoffe, Stein.

Raspelscheibe (Abb. 8)

runde Scheibe mit Raspelhieb, zum Aufspannen auf spezielle Feilmaschinen (Abb. 9) (auch auf Drehmaschinen, Fräsmaschinen u.a.) für rotierende Bewegung.

Rastenfeile

vom Büchsenmacher, zur Nachbearbeitung der Raste des Schlagbolzens benützte Spezialfeile, in paralleler Ausführung, deren Querschnittsform ein gleichseitiges Dreieck bildet, nur eine Flachseite mit Kreuzhieb versehen.

Raumfeile

andere Bezeichnung für Schlüsselfeile, so genannt vermutlich weil sie für „Ausräumarbeiten“ an Schlüsseln und Schlössern verwendet wird.

Riefenfeile (siehe Kannelierfeile)

Riffelfeile (Abb. 13)

Feile mit langem Griffenschaft, an dessen beiden Enden sich je ein kuzer, mit Hieb versehener, meist gebogener Feilkörper anschließt. Die Feilkörper werden in den üblichen Querschnittsformen ausgeführt und in der Regel in entgegengesetzten Richtungen (S-förmig) gebogen. Die Riffelfeile wird vorwiegend im Werkzeug- und Formenbau eingesetzt, aber auch in der Schmuckherstellung und von Bildhauern verwendet (deshalb mitunter auch Bildhauerfeile genannt). Riffelung: wellenförmige Erhöhungen und Vertiefungen.

Riffelraspel

unterscheidet sich von der Riffelfeile durch den Raspelhieb, wird vor allem im Holzmodellbau eingesetzt.

Ringfeile

hochhalbrunde Präzisionsfeile, hauptsächlich für die Bearbeitung von Fingerringen.

Rollierscheibe

scheibenförmiges Werkzeug, mit gerauhten Wirkflächen, für rotierende Bewegung. Dient hauptsächlich zur Verbesserung der Oberflächengüte, an Zapfen von Wellen, in der feinwerktechnischen Industrie.

Rundfeile

Feile mit kreisrundem Querschnitt, in der Regel zur Spitze hin verjüngt.

S

Sägefeile

Dreikantfeile zum Schärfen von Sägezähnen, vorwiegend in einhiebiger Ausführung, mit Angel und leichter Verjüngung zur Spitze hin. Daneben werden Sägefeilen, mit verschiedenen, anderen Querschnittsformen, für Sonderzahnungen verwendet.

Schärffeile (siehe Sägefeile)

Scharnierfeile

in runder, zylindrischer Ausführung zum Nachfeilen der Uhrendeckelscharniere, in flacher Ausführung (nur abgerundete Schmalseiten mit Hieb) zum Nachfeilen des Scharnierteils im Uhrgehäuse.

Schienenhobelblatt

großes, dem Karosserieblatt ähnliches Feilblatt, mit dem früher - auf einem entsprechenden Halter aufgespannt - Schweißstellen und Verwerfungen an Straßenbahn- und Eisenbahnschienen nachgearbeitet wurden.

Schleiffeile

Handschleifstein, der in den bei Feilen üblichen Querschnittsformen hergestellt wird.

Schlicht-Hieb

frühere Bezeichnung eines feinen Hiebes, entspricht etwa dem heutigen Hieb Nr. 3.

Schlitzfeile

auch Kanalfeile genannt, dünne Feile in flachstumpfer Ausführung, ohne Angel, vorwiegend zum Ausfeilen der Schlitzlöcher der Nadelbetten an Textilmaschinen.

Schlüsselfeile

kleine Feile mit einer der üblichen Querschnittsformen, für Arbeiten an Schlüsseln und Schössern, etwas dünner als übliche Feilen gleicher Größe; auch für andere kleine Feilarbeiten verwendbar.

Schmirgelfeile

mit Schmirgelleinen bezogener Holzkörper. Bei uns auch als Schmirgelfeile mit folgenden Merkmalen erhältlich:

- Form: Sie sind in sieben verschiedenen Formen erhältlich: Vogelzungenfeile, Baretteifeile, Vierkantfeile, Stiftenfeile, Halbrundfeile, Rundfeile, Dreikantfeile. Weitere Formen sind auf Anfrage erhältlich.
- Länge: 140 mm (einschließlich Angel)
- Hieb: Die Schleifbeschichtung in Verbindung mit einer Antikorrosionsbeschichtung bietet eine optimale, einheitliche Körnung. Dank dieser Technologie können sogar Spuren feinsten Feilen beseitigt werden.

Schneiden des Feilenhiebes

Verzahnungsverfahren, bei dem die Schneidfeile als Werkzeug dient. Diese wird unter dem notwendigen Druck mehrmals hin- und hergehend über die Werkstückfeile geführt. Dabei entsteht durch Eindrücken der Schneidfeilenzähne ein Hieb auf der Oberfläche der Werkstückfeile.

Schneideisenfeile

(siehe Härteprüffeile) mitunter so genannt weil sie früher zur Prüfung der (Gewinde-) Schneideisen benutzt wurde.

Schneidfeile

in der Feilenfertigung benutztes Werkzeug, zur Herstellung des Hiebes durch „Schneiden“, besteht in der Regel aus einem Dreikantstab mit stark abgerundeten Kanten, auf die ein scharfer Spezialhieb gehauen ist.

Schnur (Abb. 2)

oder Schnürung, Verbindungslinie, der durch Unterhieb und Oberhieb gebildeten, schräg hintereinander liegenden Rauten, des Kreuzhiebes. Ursache des schrägen Schnurverlaufs ist die unterschiedliche Hiebzahl von Unterhieb und Oberhieb. Ein schräger Schnurverlauf ist erforderlich, damit beim Arbeiten mit der Feile bei geradliniger Führung keine Riefen auf dem Werkstück entstehen.

Schraubkopffeile (siehe Einstreichfeile)

Schuhmacherraspel

Raspel mit spezieller, für den Schuhmacher geeigneter Form zur Bearbeitung von Leder, Gummi, Holz, Kork, Kunststoffen.

Schulter (Abb. 2)

Angelansatz, die Stelle der Feile, an der die Angel beginnt.

Schwertfeile

Feile in paralleler Ausführung, mit schwertförmigem Querschnitt, d. h. die Querschnittsform entspricht einem flachen Rhombus.

Silberriffel

oder Silberriffelfeile, größere schwere Ausführung einer Riffelfeile, in verschiedenen Querschnittsformen hergestellt, früher häufig von Silberarbeitern und Gürtlern (Schnallenmachern) benutzt.

Stereotypiefeile (siehe Korrigierfeile)

Stichlochfeile

kleine, spitze Feile mit rundem, dreieckigem oder quadratischem Querschnitt zum Ausfeilen verschiedener Löcher des Uhrwerks. Wahrscheinlich ist die Benennung auf eine frühere Verwendung im Nähmaschinenbau zurückzuführen, wo diese Feile zum Ausfeilen

des Stichloches in der Stichplatte diene.

Spiegel (Abb. 2)

die unbehauene, blanke Fläche der Feile zwischen Hiebende und Angelansatz.

Stielfeile (siehe Nadelfeile)

Stiftenfeile

schmale Ausführung einer flachstumpfen Feile, bei sehr feinem Hieb beide Schmalseiten unbehauen, wegen ihres günstigen Querschnitts vielfach im Werkzeugbau und für sonstige Präzisionsarbeiten verwendet. Möglicherweise stammt die Bezeichnung aus dem Uhrmacherhandwerk, wo man neben den verschiedenen Hemmungsarten (Ankerhemmung, Zylinderhemmung u. a.) auch die Stiftenhemmung kennt.

Stimmenfeile

kleine, flachspitze Feile für das Anfeilen der Stimmlättchen an Mundharmonikas, zum Zweck der Abstimmung der Tonhöhe.

Strichfeile

kleine Feile, die eingespannt wird in eine von Hand gehaltene, durch Elektromotor oder Druckluft angetriebene Maschine, für hin- und hergehende Bewegung.

Strohfeile (siehe Packfeile)

Packfeilen wurden auch Strohfeilen genannt, weil sie für den Export in Strohseile eingewickelt versandt wurden.

Studelfeile

in Österreich gebräuchlicher Ausdruck für Schlüssel- oder Raumfeile.

T

Turbofeile

kleine Umlauffeile, bis ca. 30 mm Durchmesser in verschiedenen Profilformen von zylindrischer bis kugelförmiger Ausführung hergestellt, mit Schaft oder Gewindebohrung versehen, zur Aufnahme in eine von Hand gehaltene, durch Elektro- oder Druckluftmotor angetriebene, Maschine.

Turbofräser

gleichet der Turbofeile, unterscheidet sich von dieser durch ihre gefräste Zahnung; zum Teil aus Schnellarbeitsstahl, heute jedoch vorwiegend aus Hartmetall mit geschliffenen Zähnen hergestellt.

Turboraspel

gleichet der Turbofeile, unterscheidet sich von dieser durch den Raspelhieb.

U

Uhrmacherfeile

früher Sammelbegriff für die im Uhrmacherwerk benötigten Feilen; früher im Fertigungsbereich auch als Bezeichnung für spitze Präzisionsfeilen aller Größen angewandt.

Uhrzeigerfeile

kleine Feile mit rundem oder quadratischem Querschnitt zum Ausfeilen von Uhrzeigerlöchern, auch Dialfeile genannt (vom englischen dial = Zifferblatt).

Unterhieb (Abb. 2)

parallel zueinander und schräg zur Achsrichtung der Feile liegende, nicht scharf ausgehauene Zähne. Er hat den Zweck, die Zähne des später aufgebrauchten Oberhiebes zu unterteilen und Spanbrecher-nuten zu bilden. Beim Blick auf die Feilenoberfläche (Angel unten, Spitze oben) verläuft der Unterhieb von rechts unten nach links oben.

V

Vierkantfeile

Feile mit quadratischem Querschnitt, zur Spitze hin verjüngt.

Visierfeile (siehe Kimmenfeile)

Vogelzungenfeile

Feile mit vogelzungenförmigem Querschnitt, d. h. die Querschnittsform ist aus zwei Kreissegmenten zusammengesetzt, deren Radien verschieden groß sind.

Voreilender Hieb (siehe nacheilender Hieb)

W

Wälz-Polierfeile (siehe Arrondier-Polierfeile)

Weichmetallfeile

auch Zinnfeile genannt, Feile mit Spezialhieb, für die Bearbeitung von Weichmetallen.

Wellenhieb

Kreuzhieb mit wellenlinienartig verlaufender Schnur. Diese kommt zustande, durch periodische Vergrößerung und Verringerung der Hiebteilung des Unterhiebes während des Hauens.

Werkstattfeile

Feile für den allgemeinen Bedarf aus meist unlegiertem Kohlenstoffstahl, in einer der üblichen Querschnittsformen hergestellt.

Z

Zahnbrust (Abb. 17)

Vorderseite des Feilenzahns (Spanfläche). **Zahnrückens** (Abb. 17)

Rückseite des Feilenzahns (Freifläche).

Zahnstuhl (Abb. 17)

der Teil des Zahnrückens, der den Beginn des Zahnaufwurfs bildet; liegt an der Grenze zu dem in die Feilenkörperoberfläche eingeschlagenen Teil des Zahnrückens.

Zapfenfeile

kleine Spezialfeile zum Befeilen von Zapfen des Uhrwerks.

Zapfenpolierfeile


kleine Spezialfeile zum Polieren von Zapfen des Uhrwerks.

Zinnfeile

(siehe Weichmetallfeile)

Zinnhobel

Spezialfeile mit gefrästem Hieb, konvex gewölbter Arbeitsfläche und abgekröpfter Angel; geeignet zur Bearbeitung von Weichmetallen, vor allem zum Abstoßen und Versäubern von überschüssigen Zinn und Zinkresten an Karosserieblechen.



LITERATURVERZEICHNIS

B. Buxbaum

Feilen (Werkstattbücher Heft 46), zweite Auflage,
Springer-Verlag Berlin / Göttingen / Heidelberg 1955

Deutsche Normen

DIN 7261, DIN 7262, DIN 7263, DIN 7264, DIN 7283, DIN 7284,
DIN 7285, DIN 8349 Beuth-Vertrieb GmbH Berlin-20 und Köln

O. Dick

Die Feile und ihre Entwicklungsgeschichte, Verlag von Julius
Springer, Berlin 1925

Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen

herausgegeben durch das Kultusministerium, Nr. 781, Verfor-
mungseinflüsse bei der Feilenherstellung, Westdeutscher Verlag/
Köln und Opladen 1959

Grundfertigkeiten Metallbearbeitung

Feilen, Sägen, Meißeln, Scheren, Schaben, Pressen, Passen, 6.
überarbeitete Auflage, herausgegeben vom Bundesinstitut für
Berufsbildungsforschung 1976, Beuth-Verlag GmbH, Berlin, Köln,
Frankfurt/M.

J.Solf

Kleine Griffkunde oder: Was der Designer vom Ergonomen
lernen kann, in Broschüre Bundespreis

„Gute Form 1975“, Verlag Rat für Formgebung, Darmstadt

J. Solf

Ergonomische Gestaltung eines Feilenheftes TZ für praktische
Metallbearbeitung, 71. Jahrgang, Heft 1, Januar 1977.

Abbildungen 6 und 9 wurden vom Bundesinstitut für Berufs-
bildung (BIBB), Fehrbelliner Platz 3, 1 Berlin 31 zur Verfügung
gestellt.

STICHWORTVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Angel (Feilen-)	11, 31, 43	Hiebschräge	12, 37, 38, 46
Bastard-Hieb	43	Hiebteilung	46
Blatt(Feilen-)	11, 12, 44	Hiebzahl	46
Doppelhieb	12, 37, 48	Kreuzhieb	48
Doppelschlicht-Hieb	44	Nadelfeilen	15, 19, 20, 40
Drehbankfeile	37, 44	Oberhieb	46, 49
Einhieb	44, 47	Präzisionsfeilen	4, 5, 13-15, 18, 19, 25, 48
Feile	44	Querschnittsformen der Feilen	15
Feilenheft	11, 41, 46, 54	Raspelscheibe	11, 37
Feilenwerkstoff	25, 28, 31	Raspelwerkstoff	29
Feilenzahn	10, 26, 28, 35, 38, 44	Reinigen (der Feilen)	32
Feilmaschinen	17	Richten (der Feilen)	27, 45, 31
Feilmaschinenfeile	45	Riffelfeilen	15, 19, 21, 44
Feilscheibe	10, 17, 45	Sandstrahlen	28, 32
Fliem	36, 38, 45	Sägefeilen	18, 39, 44, 50
Fräuserscheibe	17, 45	Schärfleilen	5, 18, 25
Gefräste Feilen	12, 18	Schlicht-Hieb	51
Halbschlicht-Hieb	43, 46	Schlüsselfeilen	18
Härten (der Feilen)	31-33	Schneidfeilen	30, 50
Härteprüfteile	46	Schnur (oder Schnürung)	12, 51, 53
Härteverzug	28, 31	Strichfeilen	16
Hauen (der Feilen)	26	Unterhieb	24, 36, 37, 52
Hauen (der Raspeln)	29	Verwendung der Feilen	34
Haumaschine	9, 26-29	Zahnbrust	36, 38, 53
Haumeißel	46	Zahnprofil	28, 35, 37
Herstellung der Feilen und Raspeln	24	Zahnstuhl	36, 38, 53
Hiebaufwurf	28, 46	Zahnrückén	38, 36, 53
Hiebfolge	27		
Hieblänge	11, 12, 38, 46		
Hiebnummer	12, 32, 28		

Friedr. Dick GmbH & Co. KG . Postfach 1173 . D-73779 Deizisau Germany

Tel. +49 7153 817-0 . Fax +49 7153 817-100

www.dick.de . files@dick.de . www.facebook.com/Friedr.Dick