

Friedrich Kollenrott

Ziehklingen schärfen

Diese Anleitung ist eine Auskoppelung aus meiner Anleitung

Stecheisen, Hobeisen und Ziehklingen schärfen- von Hand

von 2013, die im Dezember 2017 durch eine neue Version (ohne das Kapitel Ziehklingen) ersetzt wurde.

Sie ist im Internet zu finden unter

<http://www.woodworking.de/schaerfprojekt/index.html>

und soll im Laufe des Jahres 2018 ebenfalls durch eine neue Version ersetzt werden.

Schluden am Harz, im Dezember 2017

Friedrich Kollenrott

Inhaltsverzeichnis

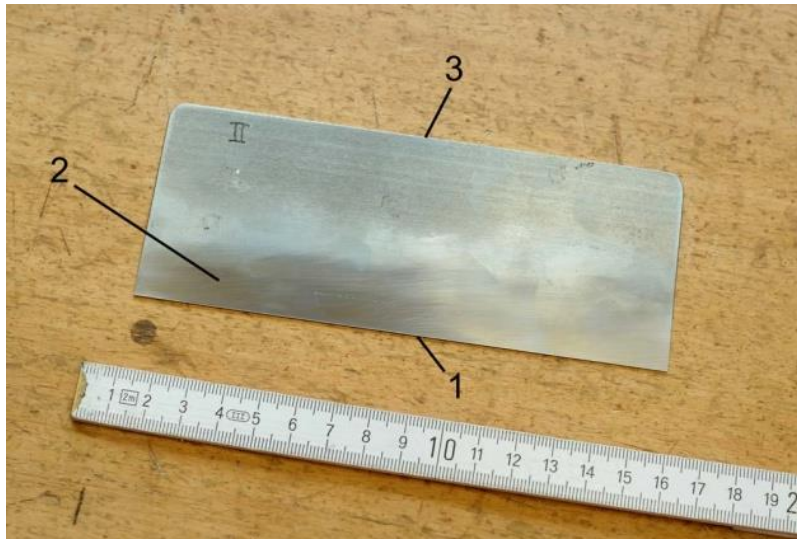
1	Grundlagen	2
1.1	Schneidvorgänge an Hobel und Ziehklinge im Vergleich.....	2
1.2	Entstehung der Schneidkeilgeometrie einer Ziehklinge	3
1.3	Ziehklingen für sehr dünne, für dünne und sogar für etwas dickere Späne	3
1.4	Anziehungswinkel.....	4
1.5	Qualität des Ziehgrates und der Schneide.....	4
1.6	Prinzip des Nachschärfens	4
2	Ziehklingen: Schärfpraxis	6
2.1	Was man so braucht.....	6
2.2	Schärfen einer 90°- Ziehklinge	6
2.3	Schärfen einer 45°- Ziehklinge	9
2.4	Herrichten einer Ziehklinge (am Beispiel einer 90°- Ziehklinge)	10
2.5	Hinweise zur Selbsterstellung von Ziehklingen:.....	10

Die Weitergabe oder Verwendung dieser Anleitung oder von Teilen aus ihr **zu nicht- kommerziellen Zwecken** ist gern gestattet und sogar erwünscht, vorausgesetzt, dass keine inhaltlichen Veränderungen vorgenommen und die Namen von Anleitung und Autor genannt werden.

1 Grundlagen

Ziehklingen für den freihändigen Gebrauch sehen wie ein einfaches Stück Blech aus. Es gibt aber auch solche, die in einen Hobel eingesetzt werden der sie in vorgegebenem Winkel über das Werkstück führt. Beide sind aber, was die Besonderheiten ihrer Schneide und des Zerspanungsvorganges angeht, gleichartig. Ich behandle hier das Schärfen von Ziehklingen mit gerader Schneide. Solche mit gekrümmter Schneide, die man beispielsweise als Schwanenhals- Ziehklingen kaufen kann, werden im Prinzip genauso geschärft.

Bild 45 zeigt eine einfache Ziehklinge, die ich mir mit einer abgerundeten Längskante für komfortable Handhabung hergerichtet habe.

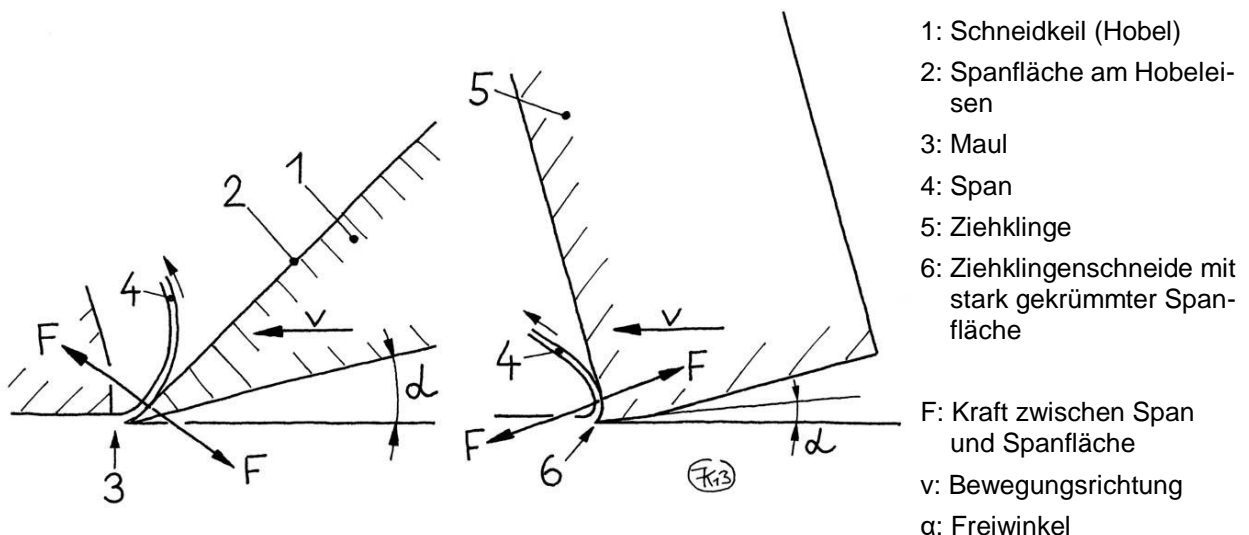


- 1: Längskante mit Schneiden (beidseitig)
- 2: Seitenfläche, geschliffen
- 3: abgerundete Längskante (Griffseite)

Bild 45: Ziehklinge mit gerader Schneide für freihändigen Gebrauch

1.1 Schneidvorgänge an Hobel und Ziehklinge im Vergleich

Der bekannte Schneidkeil von Hobeisen besteht aus geraden Flächen, die durch Schleifen und Abziehen hergestellt werden. Das zwischen Span und Spanfläche wirkende Kräftepaar (F , **Bild 46 links**) hebt den Span an und würde beim Hobeln gegen die Faser das Holz in Schnittrichtung in die Tiefe spalten (Einrisse). Das verhindert ein sehr enges Maul (der Spalt zwischen Vorderteil der Sohle und Schneide): So wird das Holz bis unmittelbar vor der Schneide heruntergehalten und ein Einreißen verhindert.



- 1: Schneidkeil (Hobel)
- 2: Spanfläche am Hobeisen
- 3: Maul
- 4: Span
- 5: Ziehklinge
- 6: Ziehklingschneide mit stark gekrümmter Spanfläche
- F: Kraft zwischen Span und Spanfläche
- v: Bewegungsrichtung
- α : Freiwinkel

Bild 46: Schneidvorgang an Hobel (links) und Ziehklinge (rechts)

Viel günstiger verhält sich, was Einrisse in der geschnittenen Fläche angeht, die Schneide einer Ziehklinge (**Bild 46 rechts**) Sie hat eine stark gekrümmter Spanfläche, mit Krümmungsradius in der Größenordnung der Spandicke. Der Span wird sofort nach dem Abtrennen um mehr als 90° umgelenkt. Die Kraft F zwischen Span und Spanfläche staucht hier den Span und drückt ihn herunter- da kann es keine Einrisse geben. Und die gleiche Kraft wirkt auch auf die Klinge und drückt sie nach oben. Je dicker der Span, desto größer diese Kraft die seine Dicke verringern will. Das erstaunliche Ergebnis ist eine gleichmäßige Spandicke, auch ohne Sohle und starre Führung der Klinge. Die Dicke des Spanes ergibt sich dabei aus der Notwendigkeit, dass er über die gekrümmte Spanfläche abfließen muss. Je kleiner ihr Krümmungsradius ist, desto dünner bleibt der Span.

Bei der Spanumlenkung an der Ziehklinge tritt erhebliche Reibung auf. Reibung erzeugt Wärme, und tatsächlich kann man sich an einer Ziehklinge die Finger verbrennen.

1.2 Entstehung der Schneidkeilgeometrie einer Ziehklinge

Die Spanfläche, die einen Krümmungsradius zwischen einigen Hundertstel und einem Zehntel mm hat, kann man nicht durch Schleifen herstellen. Sie wird erzeugt durch eine plastische Verformung: „Anziehen“ eines Grates, den ich **Ziehgrat** nenne (zur Unterscheidung von Graten, die bei Metallbearbeitungsverfahren wie Schleifen, Fräsen und Schneiden unabsichtlich entstehen) an eine vorher sauber geschliffene Stahlkante. Damit das problemlos funktioniert, sind Ziehklingen deutlich weniger hart als Stech- oder Hobeisen. Sie haben die Härte eines Sägeblattes (vergüteter, kaltgewalzter Stahl) und sind wie ein solches feilbar.

Ziehklingen für freihändigen Gebrauch haben eine rechtwinklig geschliffene Kante (90°- Ziehklinge). Der Ziehgrat wird angezogen mit dem harten, zylindrischen „Ziehklingenstahl“. Der wird in leichter Schrägstellung entlang dieser Kante gezogen (gleitend) und dabei angedrückt .

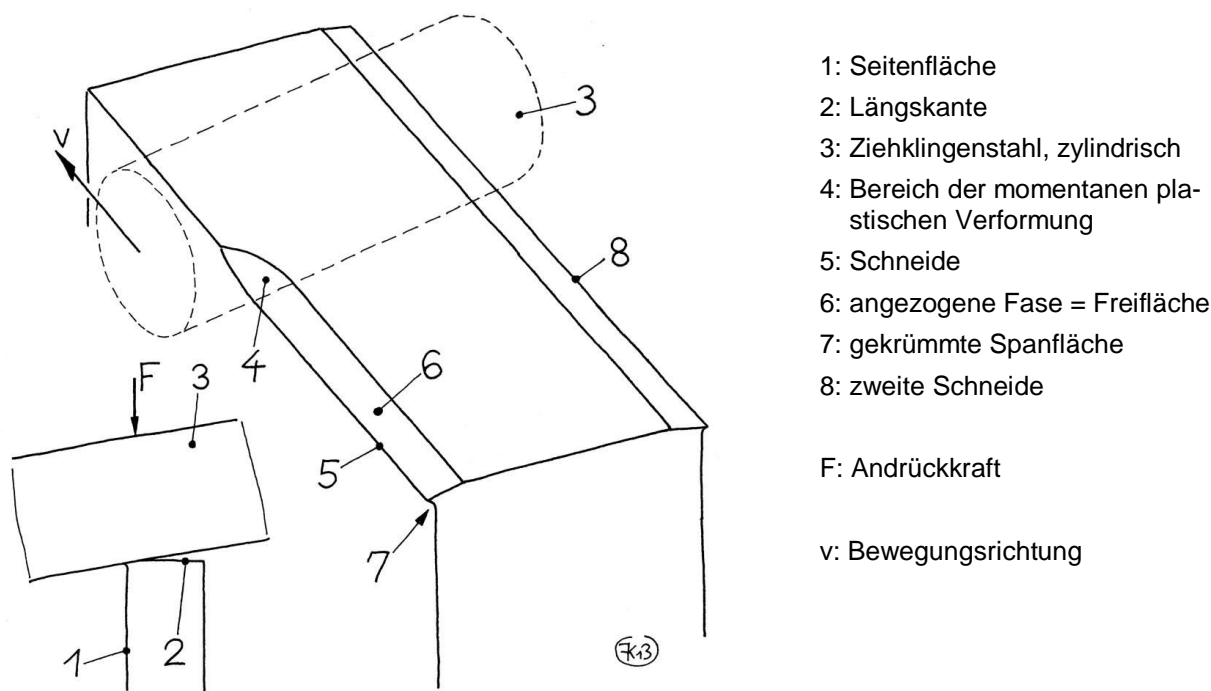
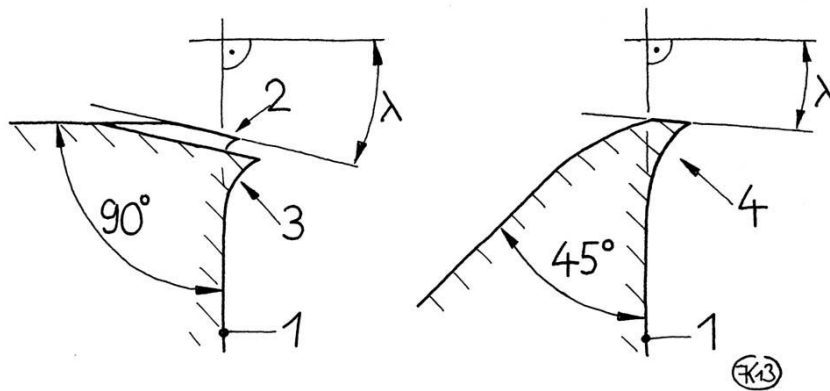


Bild 47: Herstellung des Ziehgrates durch „Anziehen“ (90°- Ziehklinge)

Bei 90°- Ziehklingen ist es üblich und zu empfehlen, einen Ziehgrat beidseitig an der Kante anzuziehen (**Bild 47**). Das verringert den Schärfaufwand pro Schneide erheblich.

1.3 Ziehklingen für sehr dünne, für dünne und sogar für etwas dickere Späne

Wenn man beim Anziehen des Grates den Stahl nur mit wenig Kraft auf die Kante der Ziehklinge drückt, entsteht ein sehr feiner Grat, der auch nur sehr dünne Späne nimmt. Mit mehr Kraft wird der Grat kräftiger, er ist auch besser zu fühlen. Er ist eine maßstäbliche Vergrößerung des feinen und hat auch einen entsprechend größeren Krümmungsradius der Spanfläche (**Bild 48 links**). Darum schneidet der mit größerer Kraft angezogene Schneidgrat auch einen Span, der nicht mehr so extrem dünn ist.



- 1: Seitenfläche
- 2: Ziehgrat einer 90°-Ziehklinge nach Anziehen mit kleiner Andrückkraft
- 3: dito, mit großer Andrückkraft
- 4: Ziehgrat einer 45°-Ziehklinge
- λ : Anziehungswinkel

Bild 48: Ziehgrat an Ziehklinge mit 90° oder 45° Kantenwinkel

Einen noch größeren Spanflächenradius erhält man beim Anziehen des Ziehgrates an eine spitzwinklige Kante (z.B. 45°), Bild 48 rechts. Dabei wird die Kante insgesamt umgebogen. Ziehklingen mit einem solchen Schneidkeil können –bei entsprechendem Kraftaufwand- besonders dicke Späne schneiden. Sie werden in Ziehklingenhobeln eingesetzt, die mit ihren Griffen das Aufbringen von mehr Kraft tatsächlich ermöglichen.

1.4 Anziehungswinkel

Als Anziehungswinkel λ (Lambda) bezeichne ich den Winkel zwischen einem Lot auf die Seitenfläche der Ziehklinge und dem Ziehklingenstahl (s. Bild 48). Ich empfehle:

- für 90°- Ziehklingen: $\lambda = 10 - 20^\circ$
- für 45°- Ziehklingen: $\lambda = 0 - 10^\circ$

jeweils „nach Augenmaß“. Eine Variation dieses Winkels ändert die Gebrauchseigenschaften kaum, nur der Winkel in dem die Ziehklinge im Gebrauch zur Werkstückoberfläche gehalten werden will muss angepasst werden- ohne Freiwinkel kann auch sie nicht schneiden (vergl. Bild 46).

1.5 Qualität des Ziehgrates und der Schneide

Die durch Anziehen erzeugte Schneide einer Ziehklinge ist nicht so scharf wie eine mit dem Abziehstein hergestellte, sie rasiert nicht. Aber auch für sie gilt: Die Qualität der Schneide ist umso besser, je feiner bearbeitet (im Idealfall: poliert) die beiden Flächen sind, von denen sie gebildet wird.

Freifläche des Schneidkeiles ist die flache, schmale Fase, die der Ziehklingenstahl an der Kante der Ziehklinge durch plastische Verformung erzeugt (Bild 47). Bei Anwendung eines wirklich guten Ziehklingenstahles (s. Kap. 9.2.1) erhält man diese Fläche in sehr feiner, wie polierter Qualität, auch wenn die Kante der Ziehklinge nur mit dem 1000er Stein geschliffen (also nicht abgezogen) war.

Spanfläche des Schneidkeiles ist die durch das Anziehen rinnenförmig gekrümmte Zone der Seitenfläche, direkt an der Schneide. Sie wird beim Anziehen nicht geglättet und muss darum bei hohen Qualitätsanforderungen schon vorher feinstbearbeitet sein.

1.6 Prinzip des Nachschärfens

Zum (Nach-) Schärfen einer Ziehklinge muss zuerst der alte Ziehgrat durch Schleifen vollständig entfernt und die Kante der Ziehklinge wieder gratfrei in ihrer rechtwinkligen oder spitzwinkligen Form hergestellt werden. Bei hohen Qualitätsanforderungen muss die schmale Zone der Seitenfläche entlang der Längskante, aus der beim Anziehen die Spanfläche wird, nach dem Schleifen feinstbearbeitet werden.

Anschließend wird ein neuer Ziehgrat angezogen.

Das Schärfen einer Ziehklinge besteht also aus zwei Arbeitsschritten:

1. Schleifen von Kante und Seitenfläche und ggf. Feinstbearbeitung einer schmalen Zone der Seitenfläche zur Entfernung des alten Grates und Herstellung der erforderlichen Oberflächenqualität für die neue Spanfläche.
2. Anziehen eines neuen Ziehgrates mit dem Ziehklingenstahl

2 Ziehklingen: Schärffpraxis

2.1 Was man so braucht

Wenn man schon zum Schärfen von Stecheisen und Hobeisen eingerichtet ist mit

- Schleifstein ,
- Abziehstein, nicht zu fein (ich nehme hier meinen nicht polierenden 6000er),
- Abrichtwerkzeug (um die Steine exakt plan zu halten),

dann ist nur ein einziges zusätzliches Werkzeug erforderlich:

Der Ziehklingenstahl.

Der sollte:

- zylindrisch sein mit einem Durchmesser von etwa 5 bis 10 mm
- feinstgeschliffen / poliert und sehr hart sein, so hart dass beim Anziehen des Grates er selbst auch auf Dauer nicht im Geringsten angegriffen wird. Diese Anforderung erfüllt am besten Hartmetall.
- einen Griff haben damit er gut zu handhaben ist.

Mein Ziehklingenstahl ist ein ganz einfaches Ding. Ich habe ihn aus einem Feilenheft und einem mit seinem Schneidenteil darin eingeklebten Vollhartmetallfräser angefertigt. Der zylindrische Metallstift den man sieht ist also der polierte Fräserschaft mit 8mm Durchmesser. Ein feinstgeschliffener Hartmetallrundstab ist ebenso geeignet



Bild 49: Ziehklingenstahl

2.2 Schärfen einer 90°- Ziehklinge

Grundvoraussetzung für schnelles und präzises Schärfen ist ein ordentlicher Zustand der Ziehklinge. Sie muss gerade sein, nicht geknickt oder verbogen. Auf dem ersten cm ab Schneide sauber geschliffen, ggf. auch abgezogen, und die Kante an die der Ziehgrat angezogen werden soll, gerade und rechtwinklig. Wenn das nicht so ist, muss die Ziehklinge vor dem eigentlichen Schärfen erst einmal hergerichtet werden (**Kap. 9.3**).

Also:

- die Ziehklinge ist stumpf
- Abgesehen vom noch vorhandenen alten Ziehgrat sind Längskante und Seitenflächen (in der Nähe des Ziehgrates) gerade, scharfkantig, rechtwinklig und gratfrei geschliffen oder abgezogen.

Schritt 1: Schleifen der Ziehklinge

Ich schleife auf dem 1000er Schleifstein, den ich auch zum Schleifen von Stecheisen und Hobeisen benutze, Kante und Seitenflächen der Ziehklinge nach. Der alte Ziehgrat muss vollständig weg!

Damit beim Schleifen der Kante der Stein plan bleibt und sich auf ihm keine Rillen bilden, wird die Ziehklinge entlang der beiden Diagonalen über den Stein bewegt und über das Ende des Steines hinaus gefahren, dabei auch leicht schräg geführt (**Bild 50 links**). Für die Rechtwinkligkeit der Kante ist darauf zu achten, dass die Ziehklinge dabei senkrecht auf dem Stein steht (nach Augenmaß).

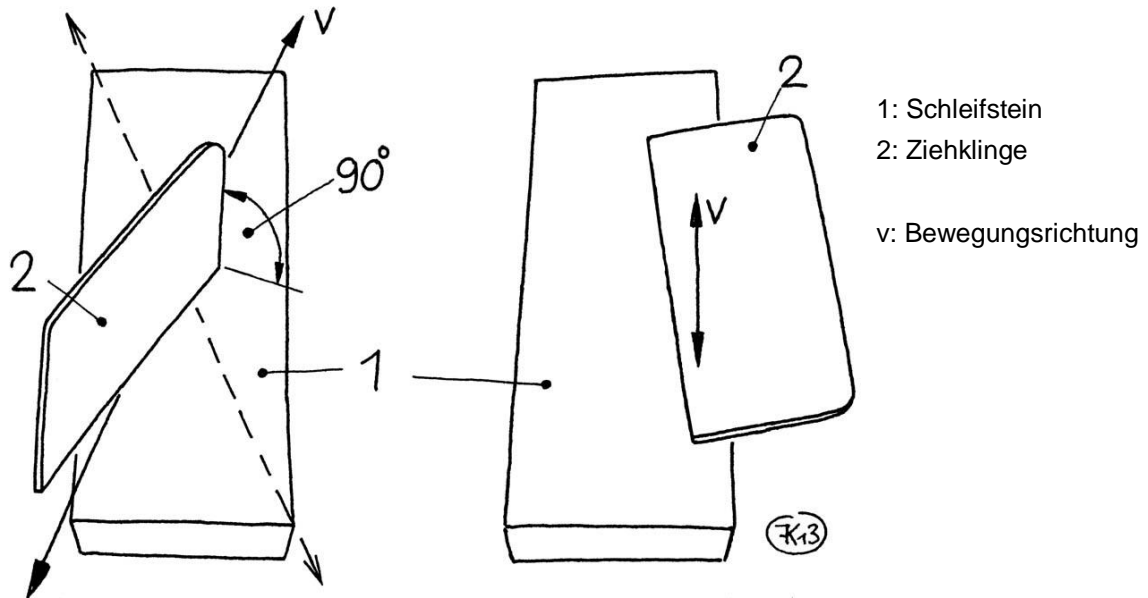


Bild 50: Schleifen einer 90°- Ziehklings

links: Schleifen der Kante rechts: Schleifen der Seitenflächen

Die Seitenflächen werden auf dem Stein liegend geschliffen, das geht sehr schnell weil der Ziehgrat so winzig ist. Die Ziehklings ist fertig geschliffen, wenn Kante und Seitenflächen bis ganz an die Kante heran ein gleichmäßiges Schliffbild aufweisen.

Schritt 2: Glätten der Seitenfläche entlang der Kante (normalerweise beidseitig)

Dieser Schritt ist nur notwendig für eine hohe Schneidenqualität. Wenn die Ziehklings für gröbere Arbeiten wie das Entfernen von Lack eingesetzt werden soll, kann er übersprungen werden!

Das Glätten der Fläche, aus der beim Anziehen die Spanfläche wird, kann sehr einfach und schnell mit dem Ziehklingsstahl erfolgen.

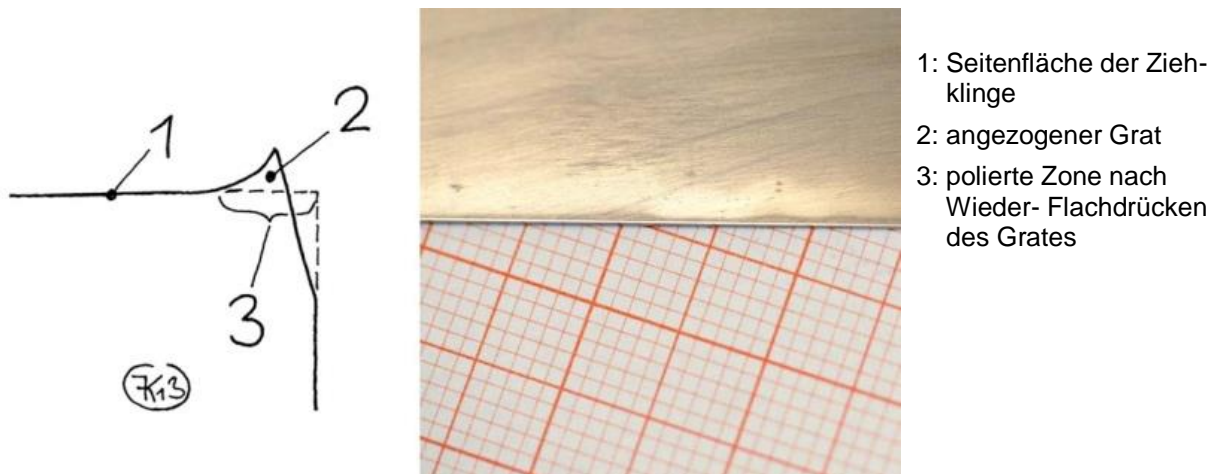


Bild 51: Glätten der zukünftigen Spanfläche

links: Anziehen und Flachdrücken des Grates rechts: polierte Zone entlang der Kante

Dazu wird zunächst ein Grat angezogen (wie auch in **Bild 52** gezeigt), dabei kräftig angedrückt.. Dieser Grat wird anschliessend wieder flachgedrückt, bündig mit der Seitenfläche. Dazu lege ich die Ziehklings auf die Kante einer harten Tischplatte und fahre mit dem Ziehklingsstahl entlang der Seitenfläche wobei ich im Bereich der Längskante andrücke und so den vorhandenen Ziehgrat wieder einebne (**Bild 51 links**). Die so entstandene, poliert erscheinende Zone ist etwa 0,1 bis 0,2 mm breit (**Bild 51 rechts**).

Schritt 3: Anziehen des Ziehgrates (normalerweise beidseitig)

Ich spanne die Ziehklings dazu in meinen Tischlerschraubstock mit Holzbacken.

Der Ziehklingsstahl wird ganz leicht mit Öl eingerieben, damit er gut gleitet, und dann mit einem Anziehungswinkel von etwa 10 bis 20° je **ein einziges Mal** entlang der beiden Kanten gezogen.



Bild 52: Anziehen des Ziehgrates

Für sehr feine Arbeiten wird nur mit wenig Kraft angedrückt, für etwas gröbere mit mehr Kraft. Wieviel zweckmäßig ist, probiert man aus.

Damit ist die Ziehklinge fertig geschärft und einsetzbar.

Als Motivation für Nachahmer ein Foto mit einer so geschärften Ziehklinge bei der Arbeit:



Bild 53: So schneidet eine perfekt geschärft Ziehklinge (Buchenholz)

2.3 Schärfen einer 45°- Ziehklinge

Auch hier: Grundvoraussetzung für schnelles und präzises Schärfen ist ein ordentlicher Zustand der Ziehklinge: gerade, sauber und scharfkantig geschliffen bzw. abgezogen, mit einer ordentlichen 45°- Fase. Wenn sie so nicht ist, muss sie vor dem eigentlichen Schärfen erst einmal hergerichtet werden (**Kap. 9.3**)

Also:

- die Ziehklinge ist stumpf
- Abgesehen vom noch vorhandenen alten Ziehgrat ist die Seitenflächen (entlang des Ziehgrates), und die 45°- Fase sauber geschliffen oder abgezogen.

Schritt 1: Schleifen der Ziehklinge

Die Ziehklinge wird wie ein kleines Hobeisen geschliffen nach Ausrichtung mit einer Lehre im 45°-Winkel. Zum Halten der Klinge verweise ich auf **Bild 32**. Geschliffen wird die Fase und die gegenüberliegende Planfläche (entsprechend der Spiegelseite beim Hobeisen). Die Ziehklinge ist fertig geschliff-

fen wenn alle Reste des Ziehgrates verschwunden sind und auch ein ggf. entstandener Schleifgrat durch abwechselndes Schleifen an Fase und Seitenfläche entfernt wurde.

Schritt 2: Glätten der Seitenfläche entlang der Kante (zukünftige Spanfläche)

Dieser Schritt ist nur notwendig für eine besonders hohe Schneidenqualität. Wenn die Ziehklinge für gröbere Arbeiten eingesetzt werden soll, kann er übersprungen werden!

Im Gegensatz zur 90°- Ziehklinge ist das Herstellen einer geglätteten Zone entlang der 45°- Kante durch plastische Verformung nicht günstig, die Kante würde dabei umgebogen. Stattdessen wird nach dem Schleifen die Zone entlang der 45°- Kante mit dem 6000er Stein **abgezogen**. Gratfreiheit ist wieder wichtig.

Schritt 3: Anziehen des Ziehgrates

Ich spanne die Ziehklinge dazu in meinen Tischlerschraubstock.

Der Ziehklingenstahl wird ganz leicht mit Öl eingerieben, damit er gut gleitet, und dann mit einem Anziehungswinkel von etwa **0 – 10°** ein einziges Mal entlang über die 45°- Kante gezogen. Dabei wird kräftig angeedrückt- eine 45°- Ziehklinge soll relativ dicke Späne nehmen.

Damit ist die Ziehklinge fertig geschärft und einsetzbar.

2.4 Herrichten einer Ziehklinge (am Beispiel einer 90°- Ziehklinge)

Eine Ziehklinge die in Gebrauch genommen wird – egal ob nach dem Kauf oder nach langem Herumliegen oder - muss fast immer hergerichtet werden.

Für gute Handhabbarkeit erhalten bei mir Ziehklingen der üblichen rechteckigen Form nur an einer Längskante beidseitig Ziehgrate. Die gegenüberliegende Längskante und auch ihre Ecken runde ich leicht ab um die Ziehklinge komfortabel und ohne Verletzungsgefahr benutzen zu können (**Bild 45**).

Für gute Schärffbarkeit ist Folgendes zu tun:

- Die Längskanten werden gerade und rechtwinklig geschliffen.
- Die Seitenflächen werden sauber geschliffen, ca. 1 cm ab Längskante.

Dabei sind Schleifgrate an den 90°- Kanten durch abwechselndes Schleifen der Flächen zu entfernen. Das Schleifen erfolgt auf dem 1000er Bankstein. Der Schleifvorgang ist identisch mit dem beim Schärfen (**Kap. 9.2.2**), dort auch Bilder.

Neue Ziehklingen einfacher Art sind aus Federstahlband mit der Tafelschere geschnitten. Dabei entsteht ein Schneidgrat (der unbrauchbar und leicht wegzuschleifen ist) und, bei schlechter Fertigung, gegenüberliegend auch noch eine abgesunkene Kante. Das muss alles weg! Aber auch bessere und teurere, geschliffene Exemplare sind an ihrer Seitenfläche nicht so rechtwinklig- plan wie man sich das wünscht und wie sie auf den ersten Blick aussehen.

Es ist möglich, die Kante mit der Feile zu bearbeiten (und dann zum Schleifstein überzugehen). Die Feilen ist aber wirklich nur Vorbereitung, eine gefeilte Kante ist zu grob zum Abziehen eines Ziehgrates guter Qualität!

2.5 Hinweise zur Selbstherstellung von Ziehklingen:

Ziehklingen lassen sich gut selbst herstellen. Das bietet sich vor allem an, wenn man spezielle Formen braucht- sehr kleine, solche mit angepassten Radien und Ähnliches. Das Material ist kaltgewalzter vergebeter Bandstahl, ersatzweise kannibalisierte Ziehklingen oder Sägeblätter.

Das Problem dabei ist das verformungs- und schadensfreie Trennen des Bandstahles. Handblechscheren deformieren die Schnittkanten sehr stark. Ein Trennen per Trennschleifer hinterlässt thermisch geschädigte Kanten (Härteverlust), das geht darum gar nicht. Eine wirklich gute Tafelschere sollte geeignet sein, aber wer hat die? Ich trenne verformungsfrei und ohne thermische Schäden, indem ich den Stahl zwischen zwei Holzstücke spanne und dieses Sandwich mit der Metallsäge schneide. Das Blatt hält dabei nicht lange, aber es geht.

Ein grobes Vorschleifen der gesägten Kante auf dem Schleifbock ist möglich. Man muss dabei sehr vorsichtig sein und immer nach ganz kurzem Schleifen sofort mit Wasser kühlen. Dann feilen, zuletzt auf dem Bankstein schleifen.