

1 Der Schneidgrat – und wie eine Ziehklinge den Span abtrennt

1.1 Ziehklingen mit 90°- Kante („90°- Ziehklingen“)

1.1.1 Das Andrücken des Schneidgrates

Die scharfe Schneide einer 90°- Ziehklinge entsteht durch Umformung einer rechtwinkligen Kante. Das ist für Holzwerker:innen, die sonst ausschließlich Schleifsteine anwenden, gewöhnungsbedürftig. Es regt aber offenbar die Kreativität an: In alten und neuen Fachbüchern, von gewerblichen Anbieter:innen und in mehr oder weniger qualifizierten und unterhaltsamen Filmchen, die über das Internet Verbreitung finden, werden dazu unterschiedlichste Arbeitsmittel und Arbeitsmethoden gezeigt und empfohlen.

Wofür soll sich entscheiden, wer neu anfängt oder eine bessere Methode sucht? Sollte das Andrückwerkzeug (der „Ziehklingenstahl“) zylindrisch sein oder dreieckig oder gar elliptisch? Ist es besser, zweiseitig (an Seitenfläche und Kantenfläche) anzudrücken¹ oder einseitig (nur an der Kantenfläche)? Und: Darf man mehrere Male nacheinander mit dem Ziehklingenstahl über die Kante fahren? Oder ist das ganz falsch?

Ich selbst habe vor ungefähr 60 Jahren aus einem Buch gelernt, den Schneidgrat mit einem zylindrischen Ziehklingenstahl einseitig anzudrücken (wie es **Bild 5** zeigt), Diese Arbeitsweise² habe ich seitdem beibehalten, sie bietet immer noch mehr als genug Variationsmöglichkeiten. Die guten Gebrauchseigenschaften von Ziehklingen, die ich auf diese Weise geschärft habe, wurden mir bestätigt. Darum empfehle ich und fahre ich fort mit:

Einseitig Andrücken mit einem zylindrischen Ziehklingenstahl³.

Die Klinge hat sauber bearbeitete 90°- Kanten⁴, an die ein Schneidgrat angedrückt werden soll, Der Ziehklingenstahl⁵ ist hart und so fein geschliffen, dass er keine Späne von der Ziehklinge abreibt. Er wird gegenüber der Kantenfläche um den „Andrückwinkel“ λ (Lambda) angekippt, gleitend entlang der Kante geschoben oder gezogen (ohne Streichen⁶), und dabei auf die Kante heruntergedrückt. **Fertig.**

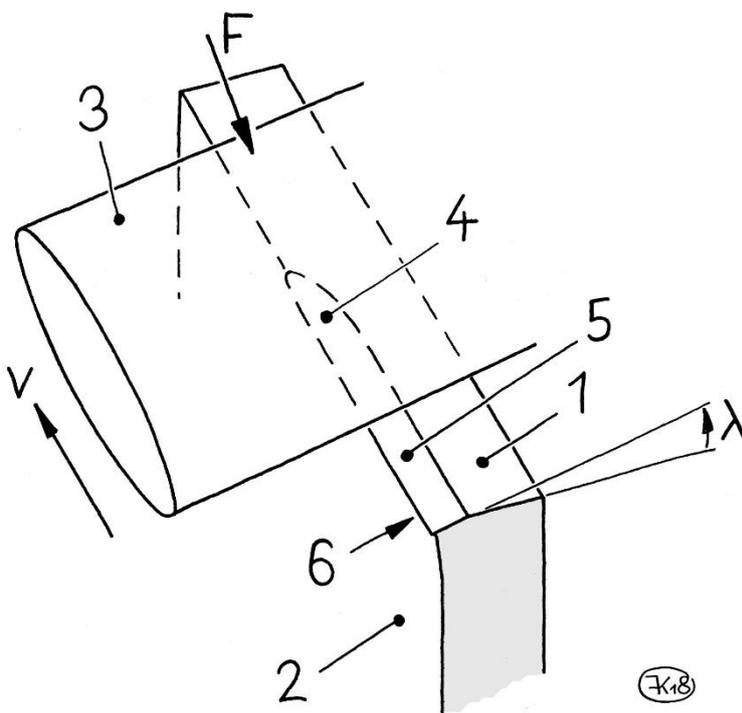


Bild 5: Entstehung des Schneidgrates durch Andrücken

- 1: Kantenfläche
- 2: Seitenfläche der Ziehklinge
- 3: Ziehklingenstahl, zylindrisch
- 4: Zone der momentanen plastischen Verformung **grau hinterlegen!!**
- 5: Andrückfaser
- 6: Schneide
- 7: Stirnfläche
- F: Andrückkraft (auf den Ziehklingenstahl)
- v: Bewegungsrichtung

λ : Andrückwinkel (**bei mir: 10°**)

Normalerweise wird auch an die zweite 90°- Kante ein Schneidgrat angedrückt.

Der Durchmesser des Ziehklingenstahles ist normalerweise viel größer, als hier symbolisch dargestellt, nämlich etwa das 10- fache der Klingendicke!

¹ Zum „Zweiseitige Andrücken“ s. Kap. 8.5

² „Einseitig“ drückt übrigens auch an, wer die Geräte von Veritas und Ulmia (Kap. 7.2.3) benutzt.

³ Das Andrücken erklärt Form und damit Funktion des Schneidgrates, darum muss es schon hier, vor der eigentlichen Schärfanleitung, behandelt werden. Der komplette Schärfvorgang, bei dem das Andrücken der letzte Arbeitsschritt ist, folgt in Kap. 4 und 5.

⁴ Deren Vorbereitung wird noch ausführlich behandelt.

⁵ Zu verschiedenen Ausführungen dieses Werkzeuges findet man noch Einiges in Kap.7.2

⁶ „Streichen“ wäre ein zusätzliches Gleiten des Ziehklingenstahles quer zur Kante. Ohne Streichen gleitet derselbe Punkt des Ziehklingenstahles entlang der ganzen Länge der Kante.

Nach dem Andrücken sieht man schon mit bloßem Auge, besser aber natürlich mit einer Lupe, die schmale, blanke Andrückfase am Rand der Kantenfläche. Ihre Breite wächst mit der Andrückkraft und beträgt etwa 0,1 bis 0,2 mm.

1.1.2 Das durch Andrücken entstandene Profil

Das genaue Profil (die Querschnittsform) des Schneidgrates und seiner Umgebung ist mit bloßem Auge nicht erkennbar. Zu wissen, wie es aussieht, ist aber wertvoll, weil es hilft, sowohl die Funktionsweise und das Verhalten von Ziehklängen als auch den Schärfvorgang besser zu verstehen.

In der einschlägigen Literatur findet man viele zeichnerische Darstellungen⁷. Oft zeigen sie kommaförmige Gebilde mit spitzwinkliger Schneide – genau das, was man sich wünschen würde, um einen Span abzutrennen und umzulenken. Das sind aber Fantasiegebilde. Denn wer sich die Mühe macht, den Blick auf den Schneidgrat freizulegen⁸ und ein Mikroskop benutzt, sieht sofort:

Einen „herausgequetschten“ vorstehenden Grat mit spitzwinkliger Schneide gibt es nicht!

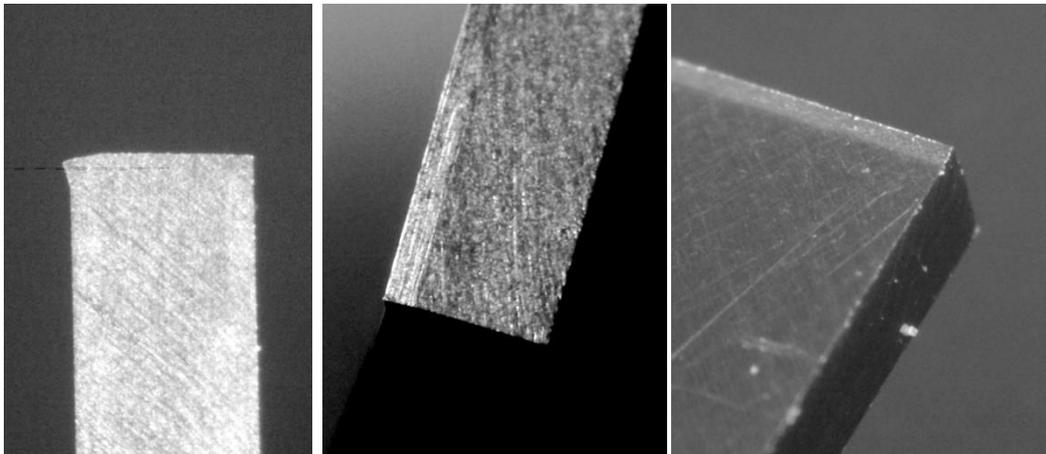


Bild 6: Fotos vom Schneidgrat an 90°-Zieh Klinge (0,8 mm dick)

links: das Profil, So sieht es aus!
Mitte: Kantenfläche und Andrückfase
rechts: Seitenfläche mit Spanfläche

Man erkennt deutlich: Beim Andrücken ist die ursprüngliche 90°- Kante zur Seitenfläche hin um den Andrückwinkel umgebogen worden. Ihren Winkel hat sie behalten⁹ und ist jetzt eine „90° - Schneide“..

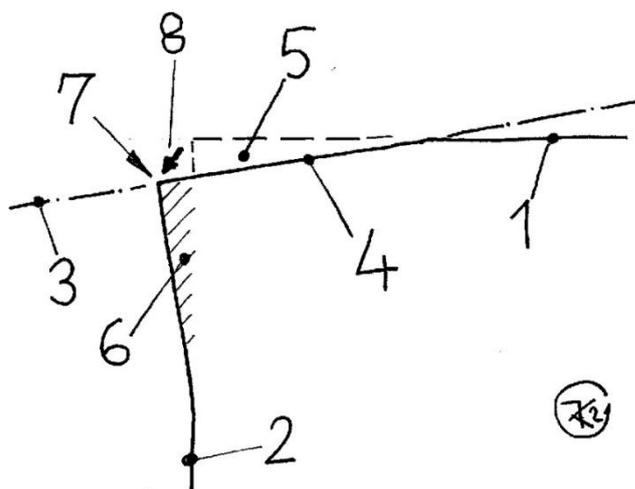


Bild 7: Was da passiert ist: Der Umformvorgang:

- 1: Kantenfläche
- 2: Seitenfläche
- 3: Mantellinie d. Ziehklängenstahls
- 4: Andrückfase
- 5: beim Andrücken verdrängtes Material
- 6: seitlich herausgedrücktes Material (= „Schneidgrat“)
- 7: Schneide
- 8: Fließrichtung (Kante wird Schneide!)

Weil Stahl nicht kompressibel ist und auch nicht irgendwohin verschwindet, sind beide Dreiecke (5 und 6) flächengleich.

Das Profil der Andrückfase ist gerade – vom Ziehklängenstahl so geformt. Das Profil der Spanfläche ist unmittelbar an der Schneide gerade und geht dann mit einem flachen Radius in die Seitenfläche über. Als „**Schneidgrat**“ bezeichne ich bei der 90°- Zieh Klinge das keilförmige Gebilde, das gegenüber der Seitenfläche vorsteht und in **Bild 7** grau gefüllt ist.

⁷ mal im Internet suchen unter „zieh Klinge grat“

⁸ Um das Profil des Schneidgrates sichtbar zu machen, habe ich an seinem Ende, wo er immer durch das Ansetzen/ Herunterplumpsen des Ziehklängenstahles deformiert ist, ein paar Zehntel mm weggefeilt und die Stirnfläche (s. **Bild 5**) mit Banksteinen und Läpppaste glatt und gratfrei gemacht.

⁹ Mein Stiftmikroskop mit Fadenkreuz zeigt deutlicher als dieses Foto: Es sind 90°

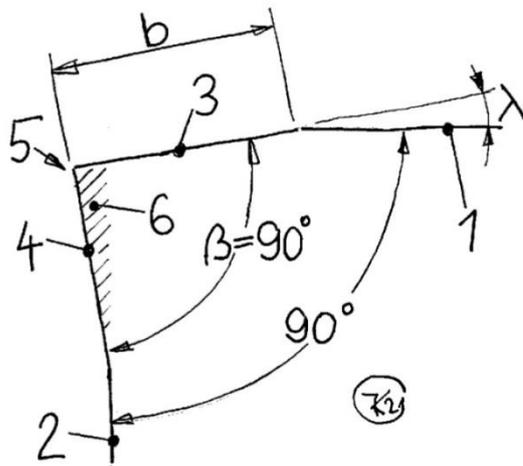


Bild 8: Profil des Schneidgrates einer 90°- Ziehklinge

- 1: Kantenfläche
- 2: Seitenfläche der Ziehklinge
- 3: Andrückfase
- 4: Spanfläche
- 5: Schneide
- 6: Schneidgrat (grau)
- b: Breite der Andrückfase (ca. 0,1 bis 0,2 mm je nach Andrückkraft)
- β (Beta): Keilwinkel des Schneidgrates
- λ : Andrückwinkel

Verblüffend ist, wieviel schärfer sich die durch das Andrücken entstandene 90°- Schneide anfühlt und wieviel besser sie zerspannt als eine geschliffene und extrem sorgfältig abgezogene 90°- Kante (die unvermeidlich eine minimale Verrundung oder einen winzigen Schleifgrat aufweist).

Das Glattrücken der Andrückfase hat jegliche Verrundung an beiden Seiten der 90°- Schneide und jeglichen über ihre Freifläche (die Andrückfase) vorstehenden Grat beseitigt – und offenbar sorgt das für aggressive Schärfe trotz des großen Keilwinkels von 90°.

1.1.3 Erstaunlich: Wie die 90°- Ziehklinge zerspannt

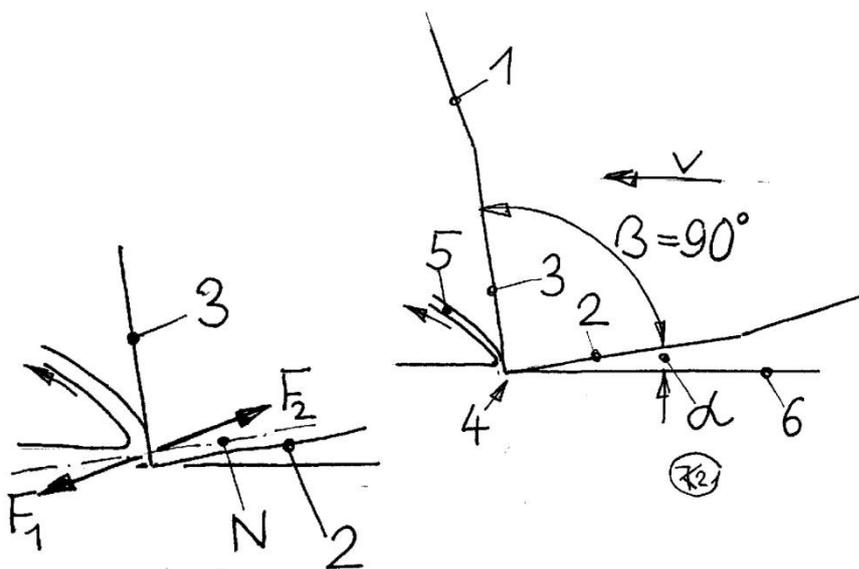


Bild 9: Schneidvorgang an der 90°- Ziehklinge

- (links: vergrößerter Ausschnitt)
- 1: Seitenfläche
- 2: Andrückfase (=Freifläche)
- 3: Spanfläche
- 4: Schneide
- 5: Span
- 6: geschnittene Holzfläche
- F_1 : auf den Span wirkende Kraft
- F_2 : auf die Spanfläche wirkende Kraft
- N: Flächennormale (senkrecht auf Spanfläche)
- v: Schneidbewegung
- α (Alpha): Freiwinkel
- β : Keilwinkel = 90°

Die Ziehklinge muss in Schneidrichtung geneigt geführt werden, und zwar so, dass sich zwischen ihrer Andrückfase und der Holzfläche ein schmaler keilförmiger Spalt bildet, s. **Bild 9**.. Dessen Winkel ist der **Freiwinkel α** . Er braucht nur wenige Grad zu betragen und sorgt dafür, dass nach dem Abtrennvorgang wieder hochfederndes Holz nicht an der Andrückfase (=Freifläche).reibt. **Die Ziehklinge soll das Holz nur mit ihrer Spanfläche und deren scharfem Rand, der Schneide, berühren!**

Um die Größe des Freiwinkels ist auch die Spanfläche gegenüber dem Lot auf die Holzfläche nach vorn geneigt. Neigt man die Ziehklinge mehr (als für einen ausreichenden Freiwinkel erforderlich), dann wird die Neigung der Spanfläche unnötig groß; das verschlechtert die Verhältnisse beim Abtrennen und Umlenken des Spanes. Also: Nicht zu wenig neigen und nicht zuviel! Den richtigen Winkel, in dem die Klinge geführt werden will, findet man „nach Gefühl“. Auf ein paar Grad kommt es nicht an.

Zwischen Span und Spanfläche wirkt das **Kräftepaar F_1 und F_2** . Beide Kräfte sind gleichgroß, entgegengerichtet und entsprechend der dort auftretenden Gleitreibung gegenüber der Flächennormalen N geneigt. Die **auf den Span wirkende Kraft F_1** wirkt also in Schneidrichtung nach vorn (staut den Span) und abwärts (drückt den Span herunter).

Zusammengefasst: Der Zerspanungsvorgang an der 90°- Ziehklinge (und die Folgen)

- Es gibt keine keilförmig- spitzwinklige Schneide. Der Schneidgrat „schneidet“ darum auch anders als es ein Hobeisen oder Stecheisen tut: Die Spanfläche staucht den ihr im Weg stehenden Spanquerschnitt, verkürzt ihn also. Das übrige Holz macht diese Verformung nicht mit, dadurch löst sich der Span; er wird abgeschert.
- Die auf den Span wirkende Kraft (F_1 , Bild 9 links) staucht den Span nicht nur sondern drückt ihn auch herunter. So kann es auch beim Arbeiten gegen die Faser nicht zu einem Spalten nach vorn in die Tiefe des Holzes kommen, die 90°- Ziehklinge arbeitet darum zuverlässig ohne Ausrisse. (Das ist beim Hobel grundsätzlich anders, dort hebt die Spanfläche den Span an).
- Der Span staut sich vor der Spanfläche und wird dort, auf kleinstem Raum, um mehr als 90° umgelenkt, Das geht nur mit Gewalt. Tatsächlich ist erstaunlich viel Kraft aufzuwenden, um mit der Ziehklinge den nur hauchdünnen Span abzutrennen, um ihn umzulenken zu biegen und um die Reibung zwischen Span und Spanfläche zu überwinden. Diese Reibung ist erheblich; sie kann bei intensiver Arbeit die Ziehklinge sehr unangenehm erwärmen.
- Die Kraft, die den Span herunterdrückt, drückt auch das Holz, von dem er abgetrennt wird, zusammen. Danach federt es vollständig oder teilweise zurück – unterschiedlich je nach punktueller Härte und Elastizität. Bei Nadelholz, beispielsweise, das mit der Ziehklinge geglättet wurde, fühlt man oft jeden Jahresring. Strukturarmes Hartholz lässt sich i. allg. besser mit der Ziehklinge bearbeiten.
- Die vertikale Komponente der Kraft F_2 drückt die Ziehklinge nach oben. Die Ziehklinge muss darum nicht nur in Schneidrichtung gezogen oder geschoben, sondern auch heruntergedrückt werden. Eine Vergrößerung der Kraft nach unten drückt die Schneide tiefer in das Holz, der Span wird dicker. Dieser dickere Span ist steifer, damit wachsen die Kräfte bei der Spanumlenkung, auch die nach oben wirkende Komponente, und so stellt sich ein Gleichgewicht mit der Handkraft ein. Mit weniger Kraft nach unten besteht dieses Kräftegleichgewicht bei einem dünneren Span. So sucht sich die Ziehklinge ihre Spandicke entsprechend der aufgewendeten Kraft.
- Deutlich dickere Späne (wie typische Hobelspäne) lassen sich nicht auf so kleinem Raum umlenken. Wenn man die Ziehklinge mit zu viel Kraft herunterdrückt und so einen zu dicken Span erzwingt, kann der nicht mehr fließen, die Ziehklinge hakt in das Holz ein und stoppt.

Im Grunde ist eine 90°- Ziehklinge einem Schaber sehr, sehr ähnlich. Dass sie viel besser einen zusammenhängenden Span erzeugen kann als eine nach Augenschein gestaltgleiche, mit größter Sorgfalt abgezogene 90°- Kante, muss an der perfekten Scharfkantigkeit (Verrundungsfreiheit) liegen, die ihr das Andrücken mitgibt. Die lässt sie den Spanquerschnitt besonders präzise erfassen und abtrennen.

1.1.4 Was passiert, wenn man Andrückwinkel oder Andrückkraft ändert?

Der Andrückwinkel λ :

ist bei mir 10° (s. Bild 5). Damit erhält man einerseits zuverlässig durchgehende Andrückfasen auch bei kleinen Abweichungen der Kantenfläche vom 90°- Winkel, andererseits sind die Andrückfase noch flach und beim Schärfen der Ziehklinge mit wenig Aufwand wegzuschleifen. Größere Winkel vergrößern Schärfaufwand und Neigungswinkel, verändern das Verhalten der Ziehklinge aber nicht merklich.

Die Andrückkraft:

Schon mit einer erstaunlich geringen Andrückkraft und einer entsprechend schmalen Andrückfase (unter 0,1 mm!) kann man einen gut funktionierenden Schneidgrat erhalten. Mit einer größeren Andrückkraft wird der Schneidgrat quasi maßstäblich größer, aber dort, wo der Span abgetrennt und umgelenkt wird, nämlich auf den ersten Hundertstel mm Spanfläche (ab Schneide), ändern sich damit offenbar überhaupt nichts, und ich merke auch keine eindeutigen Unterschiede im Gebrauch.

Bild 10: Andrückfasen bei kleiner und bei größer Andrückkraft (Klinge 0,8 mm dick)

links: Andrückfase xxx mm
rechts: Andrückfase xxxx mm
beide Schneidgrate sind im Gebrauch nicht zu unterscheiden – aber beim Nachschärfen macht der rechte Schneidgrat mehr Arbeit.

Wichtig ist: Unabhängig von kleinen geometrischen Variationen (durch ein- oder zweiseitiges Andrücken oder Veränderung von Andrückwinke/ Andrückkraft) muss **jede 90°- Ziehklinge** den Span sehr stark stauchen und auf sehr kleinem Raum umlenken – mit dem Vorteil der sicheren Ausrissfreiheit, den Nachteilen des relativ großen Kraftbedarfs und der Brauchbarkeit nur für sehr dünne Späne.

1.2 Ziehklingen mit spitzwinkliger Kante („45°- Ziehklingen“)

Diesen Ziehklingentyp behandle ich nur kurz, weil ich damit wenig arbeite und entsprechend begrenzte Erfahrung habe.

1.2.1 Die spitzwinklige Kante und der an sie andrückte Schneidgrat

Der hier übliche Kantenwinkel von 45° ist nicht zwingend, mit jedem Winkel zwischen 90° und (geschätzt) 30° kann zweifellos eine funktionierende Zieh Klinge realisiert werden. Variiert werden kann auch der Andrückwinkel λ , der sinnvolle Bereich liegt schätzungsweise zwischen 0° und 30°, vergl. **Bild 11**. Eine Klinge mit spitzwinkliger Kante hat keine Kantenfläche (wie 90°- Ziehklingen), sondern eine **Fase** wie ein Hobeisen., und man kann nicht zwei Schneidgrate andrücken, sondern nur einen.

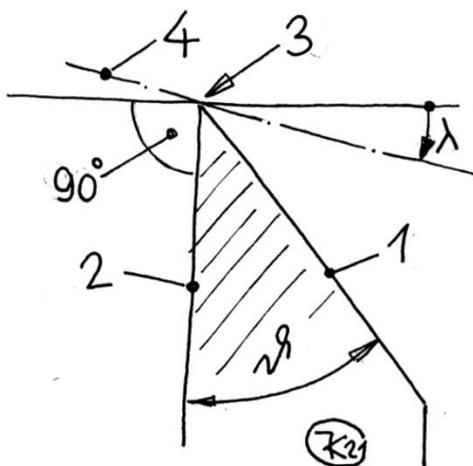


Bild 11: Spitzwinkliger Kante und Andrückwinkel

- 1: Fase
- 2: Seitenfläche der Zieh Klinge
- 3: spitzwinkliger Kante
- 4: Ziehklingenstahl (Mantellinie) beim Andrücken
- ϑ (theta): Kantenwinkel, spitzwinklig, hier 45° (Beispiel)
- λ : Andrückwinkel (hier anders definiert als an der 90°- Klinge: Je kleiner der Winkel desto stärker ist die Kante umgeformt!)

1.2.2 Ein Beispiel: Kantenwinkel 45°, Andrückwinkel 10°

So¹⁰ schärfte ich die Eisen meines Furnierschabhobels und meines Ziehklingschabers (beide Veritas).

Der Andrückvorgang und das Ergebnis:

Während bei der 90°- Zieh Klinge eine rechtwinklige Kante „ein bißchen deformiert“ wird, biegt man bei der 45°-Zieh Klinge mit dem Ziehklingenstahl eine scharfe Schneide (nichts Anderes ist diese Kante!) um. Vorsicht, nicht abrutschen!

Die 45°-Kante wird zur Seitenfläche hin umgebogen und es entsteht ein leicht gekrümmter (krumm gebogener) Schneidkeil. Die Andrückfase ist zur Schneide hin leicht konvex, die Spanfläche konkav. Der Keilwinkel β an der Schneide entspricht ungefähr dem Kantenwinkel vor dem Andrücken.

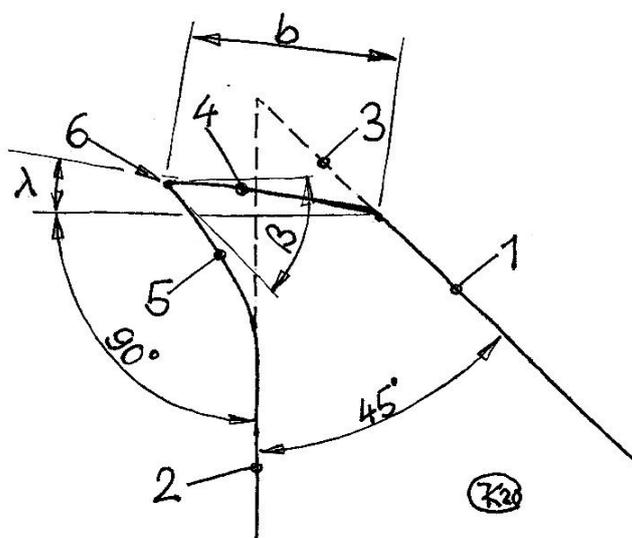


Bild 12: Profil des Schneidgrates

Foto und idealisierte Zeichnung

- 1: 45°- Fase
- 2: Seitenfläche der Zieh Klinge
- 3: Kontur vor dem Andrücken (gestrichelt)
- 4: Andrückfase
- 5: Spanfläche
- 6: Schneide
- b: Breite der Andrückfase (0,1 bis 0,3 mm)
- β : Keilwinkel (hier: ca. 45°)
- λ : Andrückwinkel (hier: 10°)

¹⁰ Früher habe ich die 45°- Kante mit 0° andrückt. 10° ist besser, schneidet bessere Späne

2 Ziehklingen schärfen: Zuverlässige Qualität einerseits, Aufwand andererseits

2.1 Wie es sein soll

Kürzlich wurde ich auf das Ziehklingen- Schärfvideo eines bekannten kanadischen Bloggers¹¹ aufmerksam gemacht. Sehr eindrucksvoll, und ganz bestimmt erhält er mit seiner Schärfmethode gut funktionierende Ziehklingen – nur, mit welchem enormen Aufwand! Die gute Nachricht: Es geht auch einfacher.

Wenn man sich die Funktionsweise von Ziehklingen und die Arbeitsgänge beim Schärfen genau ansieht, erkennt man, wo es sich lohnt, beim Schärfen Aufwand zu treiben und wo eher nicht. Was verzichtbar ist und die Qualität offenbar nicht verbessert, sollte man unterlassen. Für die Arbeitsschritte sollte man sich ein standardisiertes Vorgehen angewöhnen damit man konstant gute Ergebnisse erzielt (was natürlich nicht daran hindern darf, sich jederzeit um Verbesserungen zu bemühen).

Eine gute Schärfmethode sollte unkompliziert sein, wenig Zeit beanspruchen und eine überzeugende Gebrauchsqualität der Ziehklinge garantieren. Und wenn es wirklich um allerfeinste Späne und Flächen geht, sollte auch klar sein, wo es sinnvoll ist, zusätzlichen Aufwand zu treiben, damit bestmögliche Qualität der Ziehklingenschneide erreicht wird.

2.2 90°- Ziehklingen

2.2.1 Schleifen ja – Feilen nein!

Zum Schärfen der Ziehklinge werden die alten Schneidgrate komplett entfernt und ganz neue 90°- Kanten hergestellt. An die drückt man dann neue Schneidgrate an, Ich bearbeite die Kanten mit Schleifstein und Abziehstein. Eine Feile zum Bearbeiten der Kantenfläche (statt Schleifen oder vor dem Schleifen, wie es gern gezeigt wird) brauche ich nicht. Sie ist unnötig – ein guter Stein wie mein 1000er Shapton kann das sehr gut allein, in höchstens einer halben Minute¹².

2.2.2 Wie fein sollten die Kanten vor dem Andrücken bearbeitet sein?

Jede Schneide entsteht dadurch, dass sich zwei Flächen in einem (meist) spitzen Winkel treffen, und zwar möglichst scharfkantig, im theoretischen Idealfall ohne jegliche Verrundung.

Bei der Schneide eines Hobeisens erreicht man das durch Bearbeitung beider Flächen (Fase und Spiegelseite) auf einem feinen Abziehstein. Eine Ziehklingenschneide entsteht anders: Nach dem Schleifen bzw. Abziehen der Kante auf dem Stein wird der Schneidgrat angedrückt. Dabei wird eine der beiden Flächen (die Spanfläche, s. **Bild 7**) leicht umgebogen, aber vom Ziehklingenstahl nicht berührt, sie behält also ihre Schleifstruktur. Die andere aber (die Andrückfase) erscheint nach dem Andrücken blanker als der Rest der Kantenfläche, sie ist offenbar durch das Andrücken geglättet worden.

Was bedeutet das für die beidseitige Bearbeitung der Kante vor dem Andrücken?

Bearbeitung der kantennahen Zone der Seitenfläche

Den alten, gegenüber der Seitenfläche vorstehende Schneidgrat (vergl. **Bild 8**) entferne ich, indem ich ihn (die Klinge flach auf dem Stein liegend) bündig mit der Seitenfläche schleife. Weil das abzutragende Werkstoffvolumen winzig ist, schafft das auch ein feiner Abziehstein sehr schnell. Der alte Schneidgrat leistet dabei noch einen wertvollen Beitrag zur Qualität: Wo er war, in einer schmalen Zone entlang der neuen Kante, ist nun eine ganz frische, fein bearbeitete Oberfläche. Perfekt!

Bearbeitung der Kantenfläche, Glattdrücken der Andrückfase

An der Kantenfläche muss mehr abgetragen werden, damit die alten Andrückfasen verschwinden. Dafür braucht ein Abziehstein zu lange, das richtige Werkzeug ist ein Schleifstein (z.B. 1000er). Muss man die Kantenfläche danach noch abziehen? Oder reicht die Glättung durch das Andrücken aus?

Das „Glattdrücken“ funktioniert so: Der über die raue Ausgangsfläche gleitende und auf sie heruntergedrückte, feinst geschliffene Ziehklingenstahl verformt die „Berge“ des Rauigkeitsprofils plastisch: Er plattet ihre Spitzen ab, sie werden breiter und füllen die angrenzenden „Täler“ mehr oder weniger auf. Je geringer die Rauigkeit vor dem Andrücken war und je höher beim Andrücken der Druck ist in der winzigen Fläche, in der sich Ziehklinge und Ziehklingenstahl berühren, desto besser schließt sich die Fläche, desto vollständiger verschwindet die ursprüngliche Schleifstruktur mit ihren parallelen Riefen.

Mit bloßem Auge erscheinen Andrückfasen an „nur“ geschliffenen (1000er Stein) Kantenflächen und solche an fein abgezogenen (6000er Stein) gleichermaßen blank und glatt. Unter dem Mikroskop sieht man aber, dass sich bei der gröber vorgearbeiteten Variante die Schleifstruktur deutlich in die glattgedrückte Fläche hinein fortsetzt, die Glättung also unvollkommen ist:

¹¹ <https://www.youtube.com/watch?v=aRymcqhZnDo> (Rob Cosman)

¹² Der (Irr-)Glaube, zum fachgerechten Schärfen einer Ziehklinge gehöre eine Feile, stammt vermutlich aus einer Zeit, in der die Tischler keine Schleifsteine (Banksteine) in heutiger Qualität hatten.

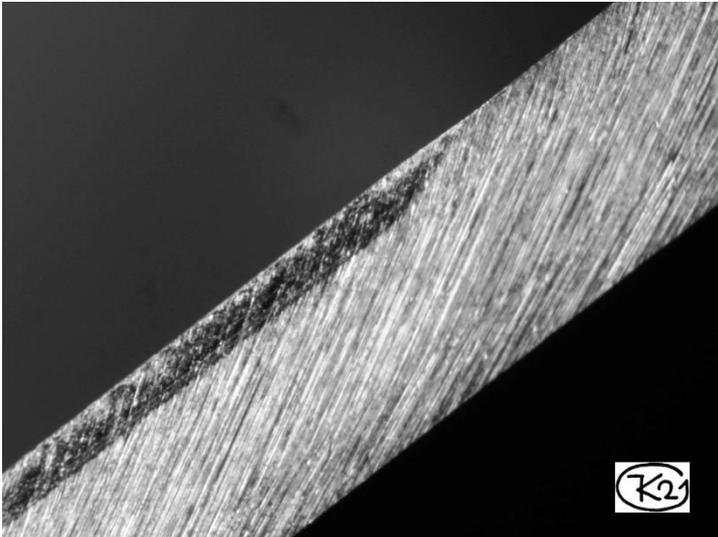


Bild 14: Geschliffene (1000er Stein) Kantenfläche mit Andrückfase.

vergl. **Bild 5**.

Dicke der Ziehklinge: 0,8 mm

Andrückwinkel: 10°

Das Bild soll die unvollkommene Glättung zeigen: In der Andrückfase sind eindeutig Reste der Schleifstruktur vorhanden. Eine Beurteilung der Flächenqualität erlaubt das Bild aber nicht – mit nur geringfügig geänderter Beleuchtung kann man dieselbe Andrückfase fast beliebig anders aussehen lassen.

Bei einer vor dem Andrücken abgezogenen Kantenfläche erscheint die Andrückfase unter dem Mikroskop optisch glatter. Aber im Gebrauch, direkt verglichen, konnte ich keinerlei Unterschied zwischen einer Ziehklinge mit abgezogener und einer mit nur geschliffener Kantenfläche erkennen. Also:

Die Seitenfläche der Ziehklinge sollte fein abgezogen werden.

Die Kantenfläche dagegen braucht nur geschliffen zu werden, weil das anschließende Andrücken mit einem guten Ziehklingenstahl für eine ausreichende Glättung sorgt¹³.

2.2.3 Reihenfolge beim Schleifen und Abziehen

Die richtige Reihenfolge beim Schleifen und Abziehen hilft, den Zeitaufwand zu reduzieren – nicht ganz unwichtig bei einer immer wieder nötigen, im Grunde doch lästigen Arbeit wie dem Schärfen:

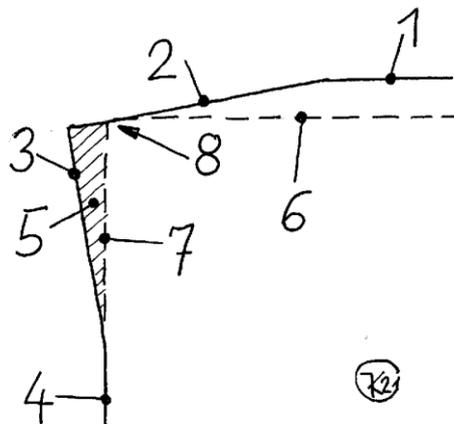


Bild 15: Schleifen/ Abziehen einer neuen Kante, hier: mit minimalem Abtrag

1: alte Kantenfläche

2: Andrückfase

3: Spanfläche

4: Seitenfläche

5: Schneidgrat

6: frisch abgezogene, kantennahe Zone der Seitenfläche

7: neue Kantenfläche

8: Neue 90°- Kante

(an der zweiten Kante entsprechend)

Bild 15 verdeutlicht: Wer zuerst die Kantenfläche überschleift (bis keine Andrückfasen mehr sichtbar sind), muss auf jeden Fall etwas mehr abtragen und damit länger schleifen als eigentlich erforderlich. Wer dagegen zuerst die Schneidgrate entfernt, kann dann beim Überschleifen der Kantenfläche im Prinzip mit dem geringstmöglichen Abtrag auskommen. Und kann besonders komfortabel überprüfen, ob es soweit ist: Nach Entfernen der Schneidgrate ist die Seitenfläche an der Kante vollkommen gratfrei. Aber sobald beim Überschleifen der Kantenfläche die Andrückfasen verschwunden sind, bilden sich dort feine, über die Seitenfläche vorstehende und gut fühlbare Schleifgrate (s. **Kap. 5.1**).

Man sollte also folgende Reihenfolge einhalten, die **im Prinzip vorteilhaft ist und nie nachteilig**:

- **Zuerst** werden die Seitenflächen bündig geschliffen (die Klinge liegt flach auf dem Abziehstein).
- **Dann** die Kantenfläche: Sie wird auf dem Schleifstein überschliffen, bis die Andrückfasen vollständig verschwunden sind.
- **Zuletzt** geht man noch einmal ganz kurz mit den Seitenflächen über den Abziehstein, um die feinen Grate vom Schleifen zu entfernen.

¹³ Das kann den Schärfaufwand deutlich verringern, vor allem, weil es bedeutet dass man problemlos freihändig schleifen kann (s. **Kap. 5.1**). Dagegen würde zusätzliches Abziehen eine präzisere Führung auf Schleifstein und Abziehstein und damit deutlich mehr Zeit erfordern.

2.2.4 Das Andrücken

ist der Arbeitsgang, der am wenigsten Zeit braucht und am wenigsten Einfluss auf die Qualität hat. Hauptsache, der Ziehklingenstahl ist gut. Ich drücke einmal an, so wie es im Prinzip **Bild 5** zeigt.

2.2.5 Das Ergebnis: „Standard- Qualität“

Eine so geschärfte Ziehklinge weist solide Gebrauchsqualität auf bei geringem Schärfaufwand:



Bild 16: Späne einer gut geschärften Ziehklinge

Kantenfläche mit 1000er Stein geschliffen, Seitenfläche mit mit 6000er Stein abgezogen.

Ziehklingenstahl: Hartmetall feinstgeschliffen, Andrückwinkel: 10°

Holz: Birke, ein Holz, das die Ziehklinge mag,

Geschärf in zwei bis höchstens drei Minuten

(an meinem Schärftplatz, wo alles Notwendige ständig bereit liegt)

2.2.6 Bei Bedarf: Höhere Qualität mit (etwas) mehr Schärfaufwand

Wer noch feinere Späne und Oberflächen will, muss dafür mehr Aufwand beim Schärfen treiben.. Es geht immer darum, die Qualität der Schneide zu verbessern, evtl. auch darum, durch eine glattere Spanfläche die Umlenkung des Spanes zu erleichtern. Was ich hier aufführe, sollen Anregungen sein, selbst auszuprobieren, ob man eine lohnende Verbesserung erkennt und den Aufwand treiben will.

Die Seitenfläche feiner bearbeiten:

Entweder: Mit einem feineren Stein abziehen:

Statt des 6000er Cerax setze ich den Naniwa 8000¹⁴ ein, der eine viel feinere Fläche erzeugt..

- **Mehraufwand:** Gering, der feinere Stein braucht etwas mehr Zeit um den alten Schneidgrat zu entfernen.
- **Resultat:** Erkennbar feinere, glattere Späne (ist mein Eindruck).

Oder: Mit dem Ziehklingenstahl glattdrücken:

Hier wird es dem Zweiseitigen Andrücken (**Kap. 8.4**) etwas ähnlicher. Die Klinge wird „standardmäßig“ zum Andrücken vorbereitet, die Seitenfläche also mit dem 6000er Abziehstein. Dann, als zusätzlicher Arbeitsschritt die Ziehklinge auf eine harte Unterlage gelegt und mit dem Ziehklingenstahl die Seitenfläche entlang der Kante angedrückt (den Ziehklingenstahl flach auf der Klinge, es soll also keine Andrückfase entstehen). Der Ziehklingenstahl wird kräftig heruntergedrückt und zwar so, dass direkt an der Kante am meisten Kraft ausgeübt wird. Die Glättung ist gut sichtbar.

Anschliessend wird der Schneidgrat angedrückt wie immer.

- **Mehraufwand:** Gering, im Bereich von Sekunden für das zusätzliche Glattdrücken der Seitenfläche
- **Resultat:** Auch auf diese Weise erhält man feinere, glattere Späne (ist mein Eindruck),.

Die Andrückfase nachglätten: Sekundärfase:

Wenn man ein zweites Mal andrückt, **mit einem etwas vergrößerten Andrückwinkel**, erreicht man sicher eine gewisse „Nachglättung“ der Andrückfase an der Schneide. Ich drücke dabei sehr wenig an, um nicht unnötig „tief“ zu drücken und damit den Schleifaufwand beim nächsten Schärfen zu vergrößern.

¹⁴ 8000 statt 6000 hört sich unbedeutend an. Aber der Naniwa ist ein **polierender** Stein, der macht tatsächlich eine sehr, sehr viel feinere Fläche.

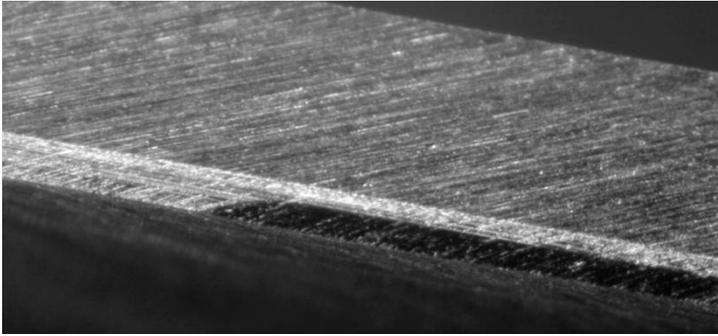


Bild 17: Primäre und sekundäre Andrückfase

Kantenfläche mit primärer Andrückfase auf ganzer Länge und schmaler sekundärer Andrückfase (Mitte und rechts)

Primärfase: 10°

Sekundärfase: 15°.

Mit Führung (**Bild 27**) angedrückt.

- **Mehraufwand:** sehr gering.
- **Resultat:** Ich bin nicht sicher und empfehle: Ausprobieren!

Natürlich kann man die Maßnahmen auch kombinieren, schaden kann das schließlich alles nicht.. Sehr schöne Späne (s. folgendes Bild) habe ich zum Beispiel mit glattgedrückter Seitenfläche **und** Sekundärfase erzielt:.



Bild 18: Span einer aufwändiger geschärften 90°- Zieh Klinge

So sieht das aus: Sehr dünn und zusammenhängend wie ein Hobelspan. Der Span wurde auseinandergerollt.

Holz: Birke

Klinge:

- Kantenfläche geschliffen mit 1000er Stein
- Seitenfläche abgezogen mit 6000er Stein, dann glattgedrückt
- Schneidgrat mit Sekundärfase

Ziehklingsstahl: VHM

2.3 45°- Ziehklingen (Ergänzendes)

2.3.1 Schleifen und Abziehen der Kante vor dem Andrücken

Auch bei 45°- Klingen entferne ich den Schneidgrat einer stumpf gewordenen Klinge komplett und stelle durch Schleifen/ Abziehen eine ganz neue Kante her.

Für das Schleifen der Fase setze ich einen 1000er Schleifstein ein, für das Abziehen der Seitenfläche (an der Seite, wo die Kante entstehen soll!) einen 6000er Abziehstein.

2.3.2 Andrücken des neuen Schneidgrates

An der 45°- Kante sind die Voraussetzungen für ein gutes Glattdrücken der Andrückfase unmittelbar an der Schneide schlechter als an der 90°- Kante: Die dünne Kante biegt weg, ein hoher Druck kann sich in der Kontaktfläche gerade dort nicht aufbauen, wo es drauf ankommt: an der Schneide.

Darum setze ich das zweifache Andrücken mit Sekundärfase (das bei 90°- Klingen eine verbesserte Qualität ermöglicht) bei 45°- Klingen immer ein: Der Schneidgrat wird einmal mit $\lambda=15^\circ$ angedrückt und dann beim zweiten Andrücken mit 10° (und reduzierter Andrückkraft)¹⁵.

2.3.3 Das Ergebnis

Die so geschärften 45° Ziehklingen schneiden sehr gut, die Späne sind nicht so stark eingerollt wie man es von 90°- Klingen kennt.

¹⁵ Die Reihenfolge erklärt sich aus der Definition des Andrückwinkels, s. **Bild 11**

Der vorstehende Text ist ein Auszug aus meiner in Arbeit befindlichen neuen Schärfsanleitung für Ziehklingen, nur zu zu Diskussionszwecken.

Der Text ist unfertig, unvollständig und die Bezüge sind teilweise nicht verfügbar, weil im hier nicht enthaltenen Textteil.

31. Mai 2021 Friedrich Kollenrott