

■ Auf Messers Schneide

Messer sollen scharf sein. Um das zu erreichen, müssen Geometrie und Werkstoff der Klinge aufeinander abgestimmt sein.

Das Messer ist Gebrauchsgegenstand und Faszinosum zugleich, Allzweckgerät und mystisches Symbol, sozusagen geeignet für Kampf und Kulinarisches. Ein Messer – für eine spezielle Aufgabe und einen geschulten Nutzer gefertigt – kann in technologische Grenzbereiche vorstoßen. Aber die Mehrzahl der Messer, die ja für den Alltagsgebrauch gedacht sind, muss in verschiedenen Situationen befriedigende Schnitte ermöglichen. Je weniger ein Hersteller weiß, was der Käufer mit einem Messer schneiden will, desto mehr Sicherheiten muss er bei der Konstruktion einplanen. Industriell hergestellte Messer sind daher so ausgelegt, dass sie auch starke oder unsachgemäße Beanspruchungen möglichst lange unbeschadet überstehen, ohne in ihrer Schneidleistung allzu sehr nachzulassen: vom Missbrauch als Dosenöffner bis zur Reinigung in der Spülmaschine.

In der industriellen Fertigung werden Messerrohlinge heutzutage aus Stahl – dem Werkstoff erster Wahl für Messer – geschmiedet oder gestanzt. Die anschließende Wärmebehandlung härtet den Werkstoff aus. Durch Härten ändert sich das Gefüge des Stahls und damit dessen mechanische Widerstandsfähigkeit. Schließlich werden die Klingen ge-

schliffen und eventuell beschichtet. Die Beschichtung kann aus Gründen des Designs erfolgen oder auch, um die Messer noch beständiger gegenüber chemischen Einflüssen – Stichwort Geschirrspüler – zu machen oder um die Reibung an den Klingenseiten herabzusetzen. Grundsätzlich bestehen Messer aus nichtrostendem Stahl, häufig Chrom-Molybdän-Stahl. Für die Herstellung hochwertiger Messer



Mit der Klinge eines hochwertigen Profikochmessers lässt sich nicht nur Gemüse schnippeln. Seine Klinge ist so scharf,

dass es sogar ein menschliches Haar der Länge nach spalten kann.

sind aber auch spezielle und zum Teil weniger pflegeleichte Materialien wie reine kohlenstoffhaltige oder pulvermetallurgische Stähle gefragt. Dann geht es allerdings eher um Einzelstücke oder Kleinserien.

Ein Messer besteht aus Griff und Klinge, deren scharfes Ende als Schneide bezeichnet wird. Der Querschnitt der Klinge ähnelt einem Keil, den der Benutzer des Messers versucht, ins Schnittgut zu treiben: entweder durch einen Druckschnitt oder durch einen ziehenden Schnitt. Ein Beispiel für einen Druckschnitt ist das Aufschneiden eines Apfels, den man in der Hand hält. Mit einem Küchenmesser führt man häufig eher ziehende Schnitte aus, etwa beim Salmi oder Brot schneiden – oder eine Mischform.

Je spitzer die Schneide am Ende zuläuft und je schmaler die Klinge ist, desto weniger Kraft ist nötig, um die Klinge ins Schnittgut zu drücken. Denn kleinere Schneidewinkel und geringere Klingenseiten verringern die Reibungskraft, die der Bewegungsrichtung des Messers entgegenwirkt (Abb. 1). Schneidewinkel zwischen 10 und 20 Grad gelten als spitz. Welche

Werte sich erreichen lassen, hängt vom Werkstoff der Klinge und dessen Vorbehandlung ab.

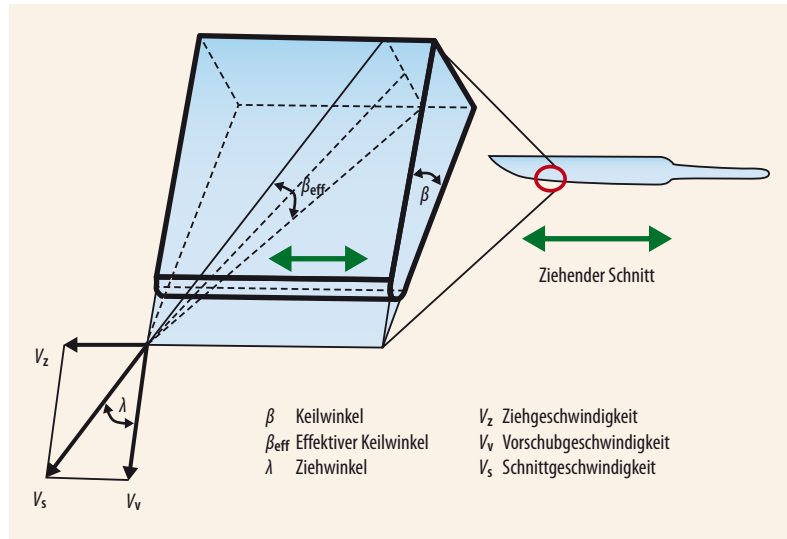
In der Praxis endet die Schneide natürlich nicht in einer einatomigen Lage der Klinge, sondern erreicht nur eine bestimmte Breite, die ebenfalls vom Werkstoff abhängt. Bei Rasierklingen kann dieser Wert bis auf rund 0,05 Mikrometer sinken, hochwertige Küchenmesser erreichen eine Schärfe von einem bis wenigen Mikrometern, bei Besteckmessern sind es meist fünf bis 30 Mikrometer. Allerdings sorgt heutzutage bei den meisten Besteckmessern der Wellenschliff mit den millimeterbreiten Sägezähnen für die Schneidfähigkeit. Die Angabe der Schärfe macht in diesem Fall also keinen Sinn.

Ob ein Nutzer mit einem Messer zufrieden ist, hängt jedoch nicht nur von der Schärfe der neuen Schneide ab, sondern auch davon, wie lange sie scharf bleibt. Die „Schneidhaltigkeit“ gibt an, wie beständig die Schneide gegenüber mechanischen, chemischen oder thermischen Einflüssen ist. Stahl ist eine Legierung aus Eisen, mit geringen Mengen Kohlenstoff und weiteren chemischen Elementen. Die Beschaffenheit des Stahls wirkt sich direkt auf die chemische und

mechanische Beständigkeit einer Schneide aus. Klassischer Klingenstahl setzt sich aus einer Grundmasse – den Eisenmischkristallen – und den darin eingelagerten Karbiden (Kohlenstoffverbindungen) zusammen, die hart und spröde sind. Wie erwähnt lassen sich die Härte und Zähigkeit der Grundmasse maßgeblich durch eine Wärmebehandlung beeinflussen. Das Mengenverhältnis zwischen Grundmasse und Karbiden sowie die Größe der Karbide bestimmen dabei, wie die Geometrie einer Schneide aus einem bestimmten Stahl ausfallen kann:

Je höher der Karbidanteil ist, desto größer muss bei einer Messerklinge der Schneidenwinkel bleiben. Denn sonst kommt es beim Schleifen und beim späteren Gebrauch leicht zu Ausbrüchen an der Schneide, weil die Karbide nicht mehr genügend Halt in der Grundmasse finden. Für eine hohe Schnittqualität ist also ein Werkstoff mit einer feinen Gefügestruktur erforderlich.

Anders gesagt: Klingen mit höherem Kohlenstoffgehalt, d. h.



Landes, 2006

Abb. 1 Beim ziehenden Schnitt verändert sich aufgrund der Vektorgeometrie der für das Schnittgut „sichtbare“ Schnei-

denwinkel in einen effektiven Schneidenwinkel: Er fällt umso kleiner aus, je größer die Zuggeschwindigkeit ist.

höherer Härte und somit größerer Schneidhaltigkeit, sind deutlich spröder als Klingen mit geringerem Kohlenstoffgehalt und zäherem Gefüge. Sie sind deshalb anfälliger für Ausbrüche der Schneide bei falscher Benutzung und gegenüber Korrosion. Sinngemäß gilt das auch

für Keramikkesser: Sie behalten zwar ihre Schneidfähigkeit über einen relativ langen Zeitraum bei, brechen aber sehr leicht aus. Wie lange ein Nutzer mit einem solchen Messer glücklich ist, hat er also buchstäblich selbst in der Hand. #)

Michael Vogel

#) Weiterführende Infos: R. Landes, Messerklingen und Stahl – Technologische Betrachtung von Messerschneiden, Wietland, Bad Aibling (2006)

ISBN: 978-3-527-32257-2
2011 950 S. mit 1019 Abb. und 134 Tab.
Gebunden. € 99,-

Metalle unter der Lupe

HEINRICH OETTEL UND HERMANN SCHUMANN (HRSG.)

Metallografie

Mit einer Einführung in die Keramografie

15., überarbeitete und erweiterte Auflage

Seit mehr als 50 Jahren bestimmt dieses Buch das Arbeiten und Lernen der "Metallografen".

Die nunmehr vorliegende 15. Auflage ist nicht nur eine weitreichende Überarbeitung bzw. Aktualisierung der vorangegangenen, sondern integriert erstmals auch das Pendant zur Metallografie, die Keramografie. Trotz aller vorgenommenen Veränderungen wurde das bewährte Prinzip beibehalten, aufbauend auf modernen werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen, praxisrelevantes und damit anwendbares Wissen zu vermitteln.

Zur Voraufgabe:
„Seit mehr als einem halben Jahrhundert ist der 'Schumann' die 'Bibel' der Metallkundler, die hier einen umfassenden Überblick über Metalle, Legierungen und die metallografische Untersuchung erhalten. [...] Besonders wertvoll wird der Band durch die zahlreichen Fotos von Schlißbeispielen, anhand derer die Metallografie erlebbar wird.“

METALL

Wiley-VCH • Postfach 10 11 61 • D-69451 Weinheim
Tel. +49 (0) 62 01-60 64 00 • Fax +49 (0) 62 01-60 61 84 • E-mail: service@wiley-vch.de
Besuchen Sie uns unter www.wiley-vch.de
Irrtum und Preisänderungen vorbehalten. Stand der Daten: Januar 2012