

## Qualitätskriterien

### Qualität bei Messerklingen & Stahl

Von  
Roman Landes



Warum eigentlich Qualitätskriterien für Messerklingen?

**Meine Motivation:**

Aus meiner heutigen Sicht fehlen den Qualitätsbekundungen vieler Hersteller (mit und ohne Siegel) einfach die Transparenz und Nachverfolgbarkeit der Aussagen. Der Kunde hat das Recht mehr über sein Produkt zu erfahren, als auf „61 HRC gehärtet“ und der „beste Stahl XY“.

Leider war bis heute keine mir bekannte Vereinigung zum Thema Messer in der Lage, sauber definierte und nachvollziehbare Qualitätskriterien aufzustellen und transparent zu machen, wonach man von einem Standard ausgehend, nachprüfbar belegen kann, um welche ausgelieferte Qualität es sich bei einem Messer handelt.

Die **höchste Prüfinstanz** ist **der Kunde**, er hat auch den größten Hebel in der Hand, Qualität beim Hersteller einzufordern.

Meine Überzeugung ist, ein aufgeklärter Kunde ist ein zufriedener Kunde!

Wenn der Kunde um die grundlegenden Zusammenhänge, die bei einer technologischen Betrachtung einer Klinge wichtig sind kennt, dann kann er sich auch bei der Anwendung und beim Kauf entsprechend verhalten und Produkte auswählen, die seinen Anforderungen an Qualität genügen.

Letztendlich entscheidet er, ob er lieber technologische Qualitäten bevorzugt oder eher optische.

Optische Sauberkeit der Arbeit und mechanische Funktion sind einem guten Produkt schnell anzusehen. Welche Technologie dahinter steckt und ob diese nun auch Sinn macht, das ist bedeutend schwieriger festzustellen.

**Ziel der Schrift:**

Diese Schrift ist dafür gedacht, den engagierten und interessierten Messernutzer und Sammler in seiner Auswahl von persönlichen Schneidwaren zu unterstützen. Und ihm einfache Instrumentarien zur grundlegenden Einschätzung der technologischen Qualität einer Messerklinge zu geben. Die Schrift erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

Es ist verständlich das der normale Messernutzer lieber generelle Aussagen bezüglich der Leistungsfähigkeit und Qualität einer Klinge haben möchte. Es ist auch nicht zwingend notwendig gleich zum Experten auf den angesprochenen Gebieten zu werden, das würde das vorgegebene Ziel weit verfehlen.

Um sich mit den Fragestellungen die sich aus dem Thema ergeben auseinanderzusetzen zu können ist es, ist es allerdings erforderlich ein wenig genauer und detaillierter technische Begriffe und Zusammenhänge kennen zu lernen.

Gerade weil bei vielen Beschreibungen die man bei Herstellern und andern Quellen beispielsweise zum Thema Scheinhaltigkeit findet, meist sehr mysteriös und marketingorientiert beschrieben wird, ist es notwendig, dass sich der Leser der Schrift bis zu einem akzeptablen Grad mit technischen Details auseinandersetzt.

**Wichtige Einschränkung:** Alle vorgeschlagenen Tests und Beobachtungskriterien sind als Hilfestellung gedacht und damit keine wissenschaftliche Instrumentarien und gelten daher auch nicht als abschließendes Beurteilungsverfahren.



## ***Gliederung:***

Die Schrift ist folgendermaßen aufgebaut:

### **1. Dimensionen der Qualität**

Zunächst bestimmen wir grob das Feld in welchem wir das Thema Qualität betrachten wollen. Für diese Schrift ist die technologische Qualität als Fokus gesetzt.

### **2. Schneideigenschaften**

Dann gehen wir auf die technologischen Zusammenhänge der Schneideigenschaften ein.

anbei betrachten wir das Thema folgendermaßen gegliedert:

- Schneidfähigkeit
- Schneidhaltigkeit
- Schnittqualität und Schnittgüte
- Potentialbetrachtung.

### **3. Werkstoffqualität**

Danach ein kurzer Abstract zum Thema Werkstoffqualität mit zwei Kennfeld - Datenblättern aus Messerklingen und Stahl.

### **4. Wärmebehandlung**

Auch hier ein kurzer Abstract mit einigen Gefügebildern.

### **5. Anwenderverhalten und Leistungspotential**

Das am meisten unterschätzte Potential für Messerklingen.

### **6. Auswahl von einfachen Beurteilungskriterien**

Hier finden Sie Hinweise, auf was man achten sollte, wenn man den zuvor genannten Qualitätskriterien auf die Spur kommen will.

- Der Flextest



# 1 Dimensionen der Qualität bei Klingen

Es gibt eine Menge verschiedener Arten, auf das Thema Qualität bei Handmessern einzugehen. In diesem Abschnitt wird ausschließlich über die technische Sinnhaftigkeit referiert. Themen wie Design, Verarbeitungsgenauigkeit, usw. werden nicht berührt. Die Schrift vermittelt einige Grundlagen aus Wissenschaft und Technik, speziell auf das Thema Messerklingen & Stahl hin ausgelegt, und zeigt nur einen Teilaspekt des Gesamtzusammenhangs, welche Faktoren bei der Beurteilung von Schneidwaren eine Rolle spielen. Ausführlich beschrieben werden die wichtigsten Themengebiete zu diesen Betrachtungen im Buch "Messerklingen & Stahl" von Roman Landes, (© 2002 Wieland Verlag, Bruckmühl, Deutschland) und in dort aufgeführten Literaturquellen. Der Text wurde der Übersichtlichkeit und der weiteren Veröffentlichung im Web wegen kurz gehalten.

## **Dimensionen der Qualität:**

Wie bereits erwähnt gibt es eine ganze Reihe von Qualitätsgesichtspunkten die bei Handmessern speziell bei handgefertigten Messern eine Rolle spielen können. So kann man z.B. folgende Themen dazu betrachten:

**Verarbeitung:** Mit Themen wie Passungen & Übergänge, Oberflächen, Verbindungen, Wärmebehandlung, usw.

**Materialqualität:** Mit Themen wie, Klinge, Werkstoff, Hülle (Scheide), Mechanische Bauteile, usw.

**Funktion & Design:** Mit Themen wie Form, Funktion & Gebrauchsfähigkeit, Mechanische Funktion, Identität, usw.

# 2 Schneideigenschaften

## **2.1 Schneidfähigkeit**

Die Schneidfähigkeit wird oft mit der Schneidhaltigkeit verwechselt. Sie beschreibt, wie gut eine Klinge im Gebrauch schneidet. Die Schneidfähigkeit einer Klinge ist durch den Anwender gut wahrnehmbar. Braucht man z.B. nur wenig Kraft, und geht die Klinge leicht durch ein Schnittgut hindurch, dann wird man schnell von hoher Schneidfähigkeit sprechen.

Die geometrische Form der Klinge bestimmt maßgeblich deren Schneidfähigkeit. Wahrnehmen wird der Anwender die Auswirkung dieser Form durch die Kraft oder den Arbeitsaufwand, den er einbringen muss, um das Schnittgut zu zertrennen. Hat man nun die Gebrauchsfähigkeit als wichtigste Zielgröße im Sinn, so leitet sich aus technischer und Anwendersicht ab, diesen Arbeitsaufwand für den Anwender so gering wie möglich zu halten.

Daraus folgt, nachdem wir wissen, dass die Geometrie eines der Hauptpotentiale der Schneidfähigkeit ist, dass die Geometrie eines Messers diesen Anforderungen an den möglichst geringen Arbeitsaufwand genügen muss. Die bedeutet, dass die



Klingengeometrie eines Messers so konstruiert werden sollte, dass dieses eine möglichst hohe **Schneidfähigkeit** erhält.

Die Faustregel hierbei heißt, **schlanke und feine Klingengeometrien**.

Dies gilt natürlich nur so weit, wie das Anwenderverhalten nicht all zuviel an Materialzugabe verlangt und damit dieses Bestreben drastisch begrenzt (Siehe Kapitel 5).



Abb. 1a, 1b, Fa. Robert Herder, Windmühlmesser, „Hechtsäbel“

Beispiel für eine feine Klingengeometrie eines Gebrauchsmessers. Der Ausschliff liegt zwischen 0,17mm und 0,20mm. Er ist ballig auf null ausgeführt und die Rückenstärke der Klinge beträgt ca. 1,7mm bei einer Höhe von 28mm

In der nachstehenden Grafik sind die wichtigsten Komponenten der Schneidfähigkeit zusammengefasst und die zuvor beschriebenen Logiken nochmals grafisch dargestellt. Ziel ist es daher, die Wirkung der Komponenten in solcher Weise kennen zu lernen, dass man für sich leicht Schlüsse ziehen kann, was zu tun ist, um die Schneidfähigkeit zu erhöhen.

Die Grundidee der Grafik ist es daher, immer die höchst mögliche Schneidfähigkeit erlangen und was man nun mit den wichtigen Parametern tun muss um die Schneidfähigkeit zu erhöhen.

Hinter den Parametern sind in der Grafik grüne Pfeile eingezeichnet.

Eine Orientierung eines Pfeils nach oben bedeutet, dass die Schneidfähigkeit erhöht wird durch das Anheben dieses speziellen Wertes.

Folglich heißt eine Orientierung nach unten, die Schneidfähigkeit wird durch eine Minderung dieses speziellen Wertes erhöht.

Die wichtigste Erkenntnis dabei ist: **je schlanker und feiner die Klingengeometrie, desto höher die Schneidfähigkeit einer Klinge.**

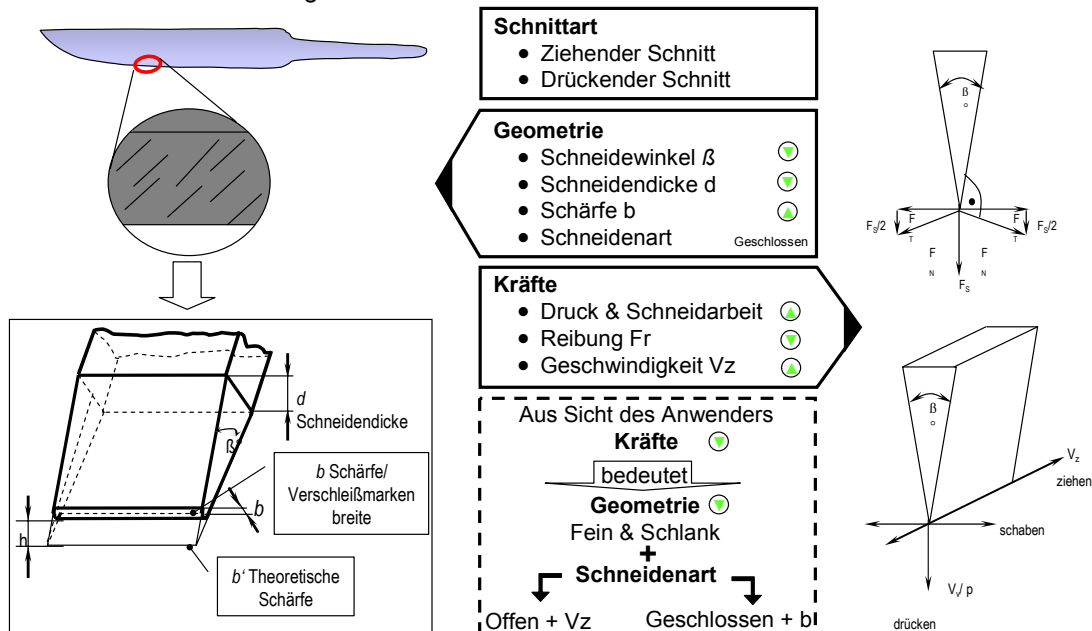
Also betrachten wir einmal als Beispiel den Schneidenwinkel  $\beta$ .

Dieser hat den Pfeil nach unten gerichtet. Das bedeutet, um die Schneidfähigkeit zu erhöhen muss der Schneidenwinkel  $\beta$  verringert, also so klein wie möglich gemacht (Abbildung 2)



## Die Schneidfähigkeit ist in erster Linie von der geometrischen Form einer Klinge beeinflusst

### Die Elemente der Schneidfähigkeit



Anteil der Schneidengeometrie am technischen Leistungspotential einer Klinge ca. 1/3

Abbildung 2 Schneidfähigkeit

werden, um das Ziel, die Schneidfähigkeit zu erhöhen, zu erreichen. Mit der gleichen Logik sind auch die anderen Komponenten bewertet. Wenn Sie diese Punkte einmal für sich durchgegangen sind, dann werden Sie sehr schnell verstehen, weshalb bestimmte Klingen wie beispielsweise bei einem Käsemesser von ihrer Konstruktion her so aussehen. Also für ein Käsemesser gilt es die Reibung zu reduzieren, daher wird man in der Konstruktion dieser Klinge einen Weg beschreiten, welcher die Reibung reduziert z.B. Durchbrüche in der Klinge oder Beschichtungen usw..

## 2.2 Schneidhaltigkeit

Vor der Frage nach der Schneidfähigkeit kommt bei den meisten Interessierten die Frage nach der Schneidhaltigkeit einer Klinge. Eine detaillierte Betrachtung dieses Themas finden Sie im Buch Messerklingen & Stahl von Roman Landes. Auch wenn von vielen Messermachern und Schmieden oft behauptet wird, sie würden die besondere Schneidhaltigkeit ihrer Materialien, die sie für Klingen verwenden, kennen, so kann man doch nur von einer subjektiven Wahrnehmung sprechen, da sich die Schneidhaltigkeit tatsächlich nur mit Messeinrichtungen, die wiederum in der Regel nur Instituten zur Verfügung stehen, feststellen lässt.



In Amerika werden oft Tests wie z.B. Hanfseile zerschneiden oder das Durchschlagen von Baumwerk zur Prüfung herangezogen. Bei genauerer Betrachtung ist durchaus Zweifel an den dadurch propagierten Ergebnissen angebracht.

Der Laie kann außer seinem subjektiven Empfinden im Gebrauch, kaum objektivierbare und genaue Aussagen über dieses Thema machen. Zwar hat jeder eine Vorstellung davon, ob sein Messer die gestellte Schneidaufgabe zur Zufriedenheit des Benutzers erfüllt, eine endgültige und auch vergleichbare Aussage über die tatsächlich vorliegende Qualität, kann jedoch nur mit entsprechenden Prüfeinrichtungen erstellt werden.

Dem Anwender bleibt allerdings als einfaches und einigermaßen objektives Hilfsmittel, der Flextest zur Prüfung der Schneidkante eines fertigen Messers. Dieser Test kann Hinweise liefern, ob der Gesamtzustand der Klinge inkl. Wärmebehandlung und Winkel in einem brauchbaren Rahmen liegt, wodurch man grundsätzlich eine ungefähre Ahnung über die Schneidhaltigkeit bekommen kann.

Vorweg ist zu erwähnen, dass durch eine eindimensionale Betrachtungsweise, z.B. alleine den Werkstoff zu betrachten, und davon auszugehen, dass wenn dieser nur besonders teuer und hochlegiert ist und ggf. pulvermetallurgisch erzeugt wurde, die Fragestellung nach der Schneidhaltigkeit nicht gelöst werden kann.

Die **Schneidhaltigkeit** ist immer als **eine Kombination** aus **Schneidenwinkel**, **Werkstoff**, und **Wärmebehandlungszustand** zusammen mit dem **Anwenderverhalten** und der gestellten **Schneidaufgabe** zu sehen.

So einfach diese 5 Hauptkomponenten aussehen mögen, so komplex ist doch das Zusammenspiel derselben im gesamten System.

Um nun ein wenig besser zu verstehen was damit gemeint ist, wurde die nachstehende Grafik eingefügt.

Sie zeigt mit der Spalte Schneidenmodell und Schneidengestalt, die Auswirkungen der Werkstoffstruktur auf die Ausbildung einer Schneide. So ist oben in der ersten Zeile ein fein strukturierter Werkstoff einfacher Kohlenstoffstahl (mit 1% C und 1,5% Chrom) Darunter findet man einen eher mittel grob strukturierten rostbeständigen Stahl (mit 1,05% C, 14% Chrom und ca. 4% Molybdän pulvermetallurgisch hergestellt) und zuletzt darunter einen grobstrukturierten, rostträgen Stahl (mit 1,55% C, 12,5% Chrom, 1% Vanadium und 1% Molybdän); schmelzmetallurgisch (= "normal") hergestellt zu sehen.

Was ist fein und grobstrukturiert in unserem Zusammenhang?

Die Struktur von Stahl teilt sich in die Feinheit der sogenannten Matrix auch Grundmasse genannt und in die Feinheit der Karbide auf. Die Matrix ist auch vergleichbar mit dem Zahnfleisch. Diese Matrix wird ganz wesentlich durch die Wärmebehandlung (Härten) beeinflusst und ist in erster Linie für die Härte und Zähigkeitsverhalten eines Stahles verantwortlich.

Die Karbide auch vergleichbar mit Zähnen die im Zahnfleisch eingebettet sind. Diese Karbide sind in der Regel nur bedingt und sehr eingeschränkt in ihrer Struktur und Größe durch eine Wärmebehandlung zu beeinflussen. Bei hochlegierten rostbeständigen Werkstoffen ist die Einflussnahme nahezu null und die Größe und Verteilung der Karbide bleibt annähernd so, wie im ungehärtetem Zustand. Weil normal erzeugte hochlegierte Stähle in der Regel sehr grobe und ungleichmäßig verteilte



Karbidstruktur, dies ist auch die Struktur, die auch meistens in Diskussionen zum Thema, rostbeständig und rostende Klingenmaterialien erörtert wird.

Was bedeutet dies nun für mich als Nutzer? Dazu dient nun die Grafik, Abbildung 3 um die Auswirkungen dieser Werkstoffstruktur zu erläutern.

Was man erkennen kann ist, das Verhalten wie sich die Schneide in Ihrer Gestalt ausbilden wird, wenn sie beim Schneiden belastet wird und verschleißt (Spalte: Schneidengestalt) in Abhängigkeit von dem jeweiligen Werkstofftyp der zur Klingenfertigung benutzt wird.

In der Spalte „Schneidenwinkel“ ist zu sehen, welches Potential ein Werkstoff hat, einen feinen Schneidenwinkel  $\beta$  anzunehmen und dauerhaft zu halten. So zeigt der eingezeichnete Schieber, dass ein fein strukturierter Werkstoff einen feineren stabilen Winkel halten kann und damit auch eine höhere Schneidkantenstabilität besitzt als ein Werkstoff mit gröberer Struktur.

Demnach muss bei einem angepassten schlanken Schneidenwinkel  $\beta$  mehr Werkstoff abgetragen werden bis man bei einem stumpfen Messer angelangt ist, als bei einem derben Schneidenwinkel  $\beta$ .

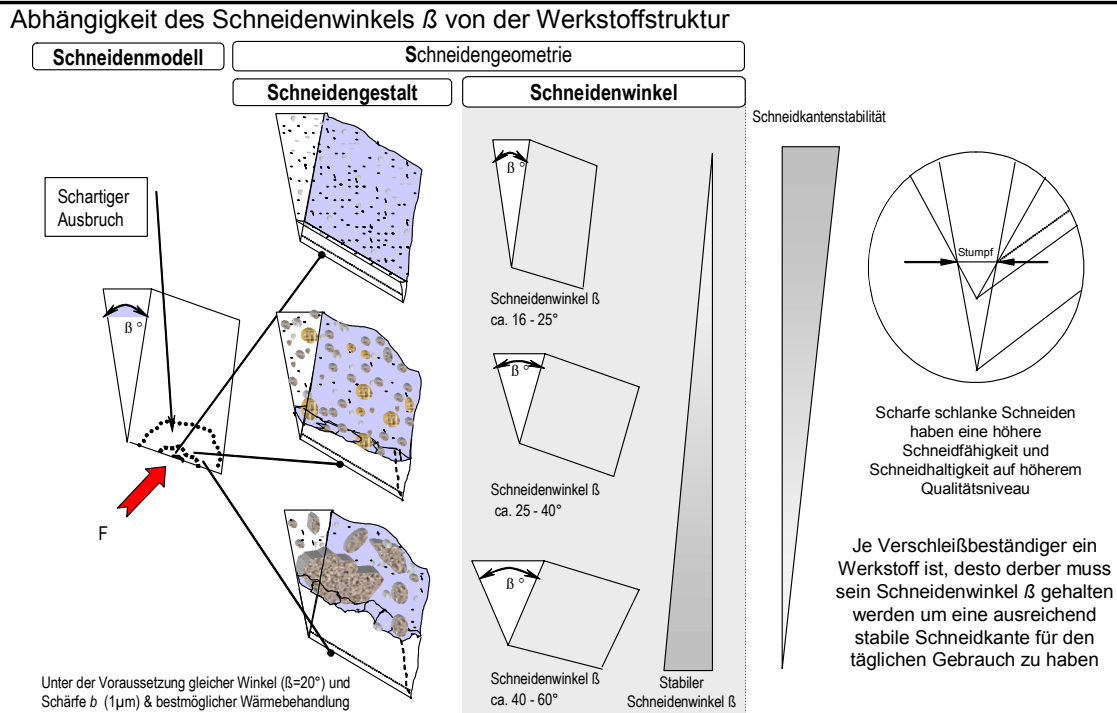
Das länger Abtragen ist damit auch ein Länger halten der Schneidfähigkeit also damit eine größere Schneidhaltigkeit.

Die grundlegende Erkenntnis ist, feinere Schneidenwinkel haben eine höhere Schneidhaltigkeit auf einem höheren Qualitätsniveau des Schnittes (Schnittqualität). Feinere Winkel werden durch Werkstoffe mit feinerer Gefügestruktur zur Verfügung gestellt.

Genauere Details über das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten finden Sie im Buch Messerklingen und Stahl von Roman Landes.



## Der Winkel hält nur, was der Werkstoff verspricht: „Schneidkantenstabilität“



Anteil der Schneidengeometrie am technischen Leistungspotential einer Klinge ca. 1/3

Abbildung 3 Schneidenmodell und Schneidenwinkel

### 2.3 Schnittqualität oder Schnittgüte

Das Thema Schnittqualität beinhaltet die Frage nach der Qualität des Arbeitsergebnisses und ist bei Handmessern ein vielfach gering beachtetes Thema. So werben viele Hersteller von Messern mit der außergewöhnlichen Schneidhaltigkeit ihrer Produkte z.B. Keramikmesser, hartmetallbeschichtete Messer oder andere Messer mit speziellen Sägezahnschliffen. Diese Messer erweisen sich in ihrer Klasse oftmals als sehr schneidhaltig.

Was dabei jedoch verschwiegen wird, ist die Tatsache, dass dies zu Lasten anderer Eigenschaften wie beispielsweise der Schneidfähigkeit, Schnittqualität, Schärffbarkeit oder der Zähigkeit einer Klinge geht.

In der Nachstehenden Grafik sind 3 typische Werkstoffe gezeigt, die bei Messern eingesetzt werden. Die Kurven stellen den jeweiligen Charakter dieser Werkstoffe und deren Schneidfähigkeit über die Zeit dar.

In der Grafik sind 3 Kurven zu sehen, wie sich die Schneidfähigkeit über die Zeit verändert.

So zeigt ein Stahl vom Typ I z.B. ein hohes Potential am Anfang (links) und einen starken Abfall über die Zeit (rechts).

Wohingegen eine Keramikklinge einen relativ gleichmäßigen, unspektakulären Verlauf über die Zeit hat. Höher legierte Stähle finden sich zwischen diesen beiden Extrema wieder.

Die Höhe der Kurve beschreibt auch das Qualitätsniveau, mit der ein Schnittgut durch eine Schneide aus dem jeweiligen Werkstoff getrennt wird. Man spricht auch von der Schnittgüte.

Die Schnittgüte bezeichnet also die Qualität des Schnittes. Das Trennen eines Schnittgutes kann mit mehr oder weniger hohem Stoffverlust erfolgen. So steigt der Stoffverlust mit zunehmender Schartigkeit im ziehenden Schnitt an (vgl. Säge, die Sägespäne produziert). Umgekehrt vermindert sich der Stoffverlust mit der Geschlossenheit und Schärfe der Schneide. Demnach erhöht sich die Schnittgüte mit der Abnahme des Stoffverlustes.

Je schärfer und geschlossener die Schneide, desto höher die Schnittgüte.

Hier geht sowohl die Schartigkeit als auch die Schärfe in die Beurteilung ein. Eine sehr schartige Schneide trennt das Schnittgut unter hohem Stoffverlust und wirkt sich somit negativ auf die Schnittgüte aus. Eine stumpfe geschlossene Schneide zerquetscht einen großen Teil des unter ihr befindlichen Schnittgutes, auch hier ist die Schnittgüte gering. Der Schnitt wird „unsauber“ es tritt starke Zerstörung des Schnittgutes auf. Feine scharf geschliffene, geschlossene Schneiden haben die höchste Schnittgüte.

So ist ein Schnitt mit einer Keramikklinge zwar sehr gleichmäßig vom Qualitätsniveau über die Zeit gesehen, jedoch ist die Qualität des Schnittes, nicht besonders hoch im Vergleich zum Niveau des Stahles Typ I in der Anfangsphase. Der Grund ist wie oben schon beschrieben folgender: aufgrund ihrer Werkstoffstruktur arbeitet eine Keramikklinge, auch nach dem Sägeprinzip (Schartige Schneide und ziehender Schnitt), welches das Schnittgut eher zerreißt als sauber trennt.



## Scharfe schlanke Schneiden sind schneidhaltiger auf einem höheren Qualitätsniveau als stumpfwinklige

Die Auswirkung verschiedener Werkstoffe auf die Schnittqualität und das Leistungspotential einer Klinge

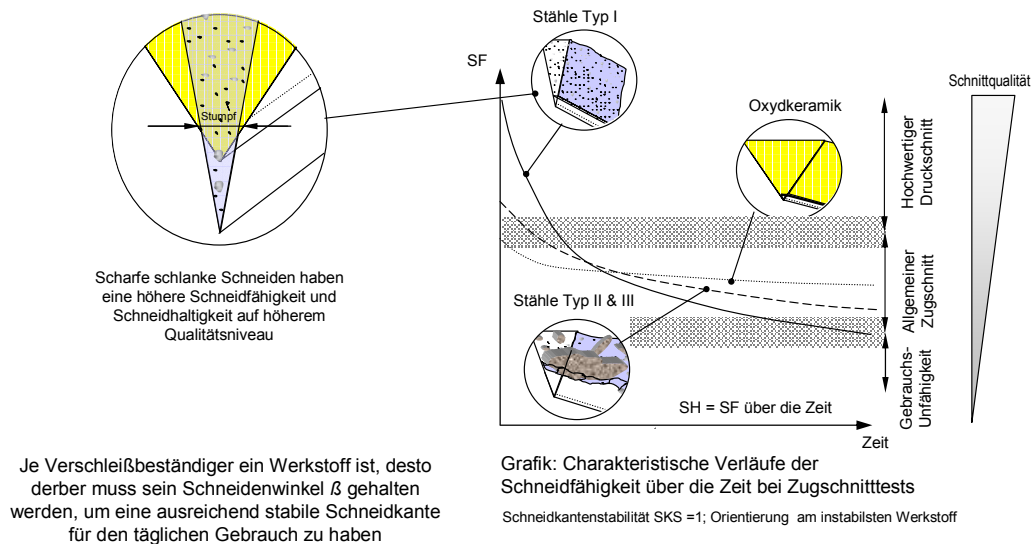


Abbildung 4 Schneidhaltigkeit und Schnittqualität

## 2.4 Potentialbetrachtung

Diese Beurteilung folgte der Fragestellung:

Wenn ich zwei grundlegend verschiedene Werkstoffe betrachte, der eine, aus dem Bereich der bekannten rostbeständigen und der andere, aus dem Bereich der nicht rostbeständigen Klasse.

Und meine Absicht besteht darin, die beiden Typen hinsichtlich ihre Eignung als Klingenmaterial zu vergleichen also ich wissen will, was kommt z.B. hinsichtlich der Schneidfähigkeit, Schneidhaltigkeit und der Schnittqualität bei einem Test heraus, dann muss ich sie unter gleichen Voraussetzungen beurteilen.

Dies gelingt nur unter der Voraussetzung, dass beide die gleiche Stabilität der Schneidkante aufweisen. Das bedeutet für die beiden Stähle, dass sie, wenn es sich um sehr unterschiedliche Typen handelt, sehr verschiedene Härte und Schneidenwinkel aufweisen werden.

In der nachstehenden Abbildung ist so ein Fall dargestellt, es wurde ein einfacher Vergleich von zwei typischen Werkstoffen, die den zwei Grundrichtungen der bei Messern eingesetzten Werkstoffe entsprechen, angestellt.

In die Grafik sind rote und grüne Pfeile und Punkte eingezeichnet.

Rot bedeutet in diesem Fall, bei dieser speziellen Eigenschaft unterlegen und grün bedeutet demnach überlegen.

Bei den Pfeilen gibt es eine Orientierung: dabei bedeutet nach oben der Werkstoff steigert die entsprechende Eigenschaft in Sinne des Gesamtzieles, nach unten bedeutet der Werkstoff mindert die entsprechende Eigenschaft. Quer bedeutet der Werkstoff hat keine nennenswerte Auswirkung auf diese Eigenschaft.

Beispiel Schneidenwinkel  $\beta$ :

Bei 1.3505 (Kugellagerstahl) wird hier Aufgrund besserer Werkstoffeigenschaften mit feiner Werkstoffstruktur, der Schneidenwinkel geringer ausfallen als bei ATS-34 mit seinen im Vergleich großen und groben Karbiden. Daraus geht hervor, dass sich dadurch die Schneidfähigkeit beim fein strukturierten Werkstoff erhöhen lässt. Daraus folgen wiederum, dass der grüne Pfeil für den Schneidenwinkel  $\beta$  bei 1.3505 nach unten und der rote Pfeil bei ATS-34 nach obengerichtet werden muss.

Grün ist in der beurteilten Eigenschaft besser.

Diese Logik kann man nun für jede aufgeführte Eigenschaft folgen.

## Feinere Gefügestrukturen beim Klingenmaterial ergeben höhere Leistungswerte für feine Schneiden mit hoher Schnittqualität

Potentiale eines Messers bei gleichen Schneidbedingungen und Schneidkantenstabilitäten von unterschiedlichen Werkstofftypen

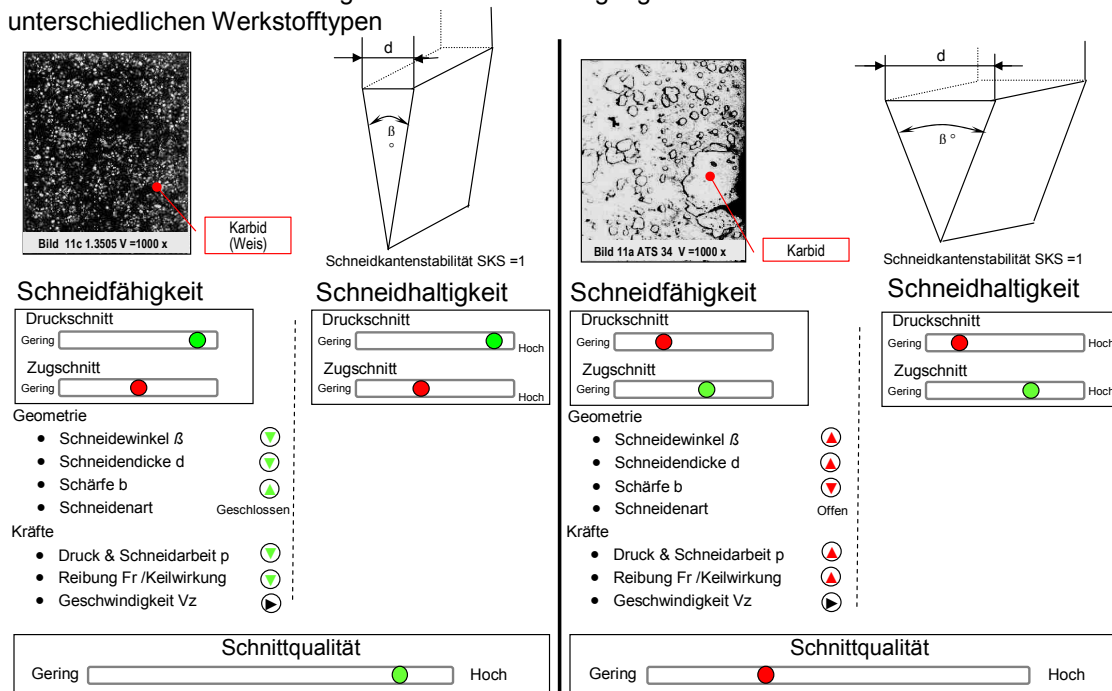


Abbildung 5 Potentialvergleich



### 3 Werkstoffqualität

Über die Werkstoffqualität eines Stahles lässt sich als Laie leider nur spekulieren. Eine endgültige Aussage über die tatsächlich vorliegende Qualität, kann nur von Experten mit entsprechenden Prüfeinrichtungen erstellt werden.

Dem Anwender bleibt jedoch der Flextest zum prüfen der Schneidkante eines fertigen Messers. Dieser kann Hinweise liefern, ob der Gesamtzustand der Klinge inkl.

Wärmebehandlung und Winkel in einem brauchbaren Rahmen liegt.

Weiterhin kann man bei vielen polierten Klingen aus Monostahl im Gegenlicht, Schatten der inneren Struktur erkennen. Hier sind besonders die rostbeständigen Werkstoffe mit vielen Legierungselementen zu erwähnen, die in der Regel eine Werkstoffstruktur mit ausgeprägter Zeiligkeit („Banding“) besitzen und ein Kennzeichen für besonders grobe Werkstoffstrukturen sind. Auch ist das Phänomen als „Orangenhaut“ bei Messermachern bekannt.

Unten in den Grafiken aufgeführt sind die bei vielen Messermachern beliebten Werkstoffe ATS-34 und RWL-34.

ATS-34 ist herkömmlich erzeugt und RWL-34 ist pulvermetallurgisch erzeugt. Bei ATS-34 sind die groben Zeilen und groben Karbide gut zu erkennen, wohingegen RWL-34 homogene und deutlich feinere Strukturen aufweist. Auswirkungen auf die Eigenschaften als Klingenmaterial, z.B. Schneidfähigkeit und Schneidhaltigkeit, sind im Kennfeld zu ersehen. Weitere Interpretationen oder andere Werkstoffe finden Sie im Buch Messerklingen & Stahl.



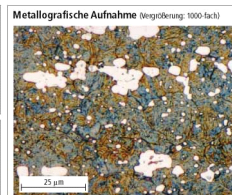
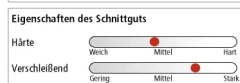
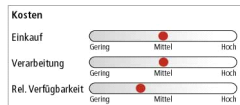
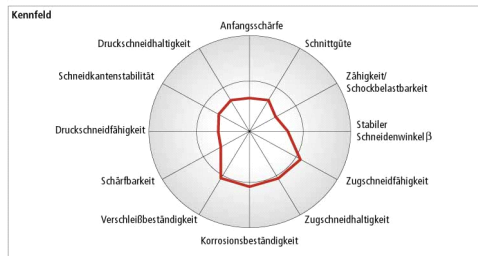
## Herstellungsart und Weiterverarbeitung entscheiden über die Qualität einer Legierung; Konventionell vs. PM

### Kennfelddatenblätter aus Messerklingen und Stahl

#### Kennfeld-Datenblatt

Werkstoff/Bezeichnung: ATS-34  
Legierungstyp: T III

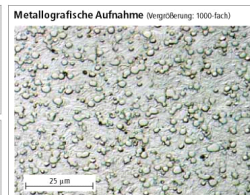
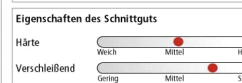
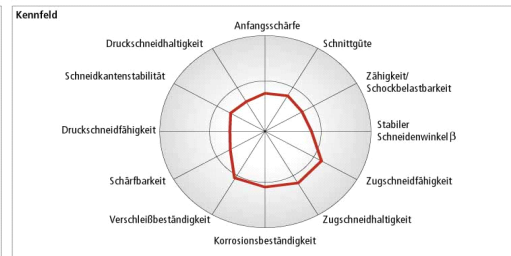
Chemische Richtanalyse (in %)										
C	Si	Mn	P	S	Co	Cr	Mo	Ni	V	W
1	0,44	0,42	-	-	-	13,7	4	-	-	-



#### Kennfeld-Datenblatt

Werkstoff/Bezeichnung: RWL-34 (PM)  
Legierungstyp: T III

Chemische Richtanalyse (in %)										
C	Si	Mn	P	S	Co	Cr	Mo	Ni	V	W
1,08	0,31	0,32	-	-	-	13,8	4,7	0,29	0,3	-



Anteil der Werkstoffqualität am technischen Leistungspotential einer Klinge ca. 1/3

Abbildung 6 Kennfelddatenblätter

## 4 Wärmebehandlung

Wie schon in Messerklingen & Stahl beschrieben ist die Wärmebehandlung in der Messermacherkunst die Königsdisziplin, die nur sehr wenige heute auf professionellem Niveau beherrschen. Gerade aus diesem Grund wird dieser Schritt von Messermachen und Schmieden gerne einem Dienstleister überlassen.

Leider gilt auch hier das vorher unter 3 gesagte. Eine endgültige Aussage über die tatsächlich vorliegende Qualität kann nur von Experten mit entsprechenden Prüfeinrichtungen erstellt werden.

Dem Anwender bleibt jedoch der Flextest zum prüfen der Schneidkante eines fertigen Messers, dieser kann Hinweise liefern, ob der Gesamtzustand der Klinge inkl. Wärmebehandlung und Winkel in einem brauchbaren Rahmen liegt.

Die nachstehenden Bilder geben einen Eindruck von einigen wenigen Gefügeständen, die hinsichtlich der Qualität einer Klinge als problematisch angesehen werden können.



## Der ideale Gefügezustand eines Werkstoffes für leistungsfähige Klingen ist homogen und fein in seiner Struktur

Schlechte Gefügezustände z.B. Grobes Härtingsgefüge Martensit und Restaustenit, Korngrenzzenit und Werkstoffmischungen (Seigerungen)

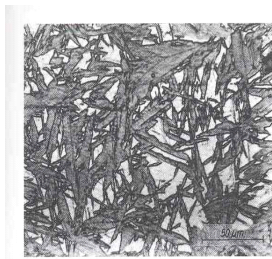


Bild 4.225. Stahl mit 0,8% C, stark überhitzt gehärtet von 1100°C in Wasser. Grobnadliger Martensit mit Restaustenit (helle Grundmasse)

Grobkorn Martensit und Restaustenit



Bild 4.226. Mikrorisse in groben Martensitnadeln

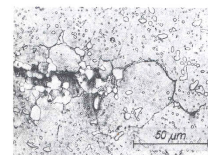
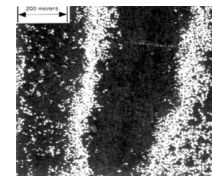
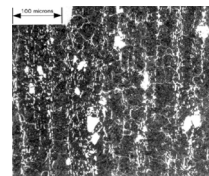


Bild 4.238. Örtliche Anschmelzung als Ausgangspunkt für einen Härteriß in einem schwach überhitzt gehärteten Schnellarbeitsstahl

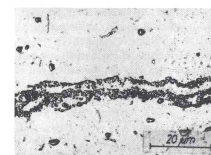


Bild 4.111. Feingefüge des Stahls vom Bild 4.110 (Längsschliff). Zeilen aus winzigsten nicht-metallischen Einschlüssen. Ungelöst

Seigerungen und Banding

Anteil der Wärmebehandlung am technischen Leistungspotential einer Klinge ca. 1/3

Abbildung 7 Gefügearten

## 5 Anwenderverhalten und Leistungspotential

Eines der meist unterschätzten Potentiale hinsichtlich der Leistungsfähigkeit einer Klinge ist das Anwenderverhalten. Weil ein Messerschmied nicht immer genau den Anwender kennt, muss er immer davon ausgehen, dass der Besitzer dieses Messers unter Umständen größtmöglichen Missbrauch mit dem Werkzeug treibt. Daher müssen oftmals aus konstruktiver Sicht alle für das Schneiden wichtigen Elemente mit zum Teil mehrfachen Sicherheiten gegen Bruch oder Verformung ausgelegt werden.

Der Nachteil dabei ist, dass wenn man z.B. den Schneidenwinkel oder Schneidendicke verstärkt, Schneidfähigkeit und auch Schneidhaltigkeit in gleichem Maße immer mehr verloren gehen. Für Kunstmesser ist dies unerheblich, bei Gebrauchsmesser, büßt man die entscheidenden Potentiale der Leistungsfähigkeit ein.

Wenn man die unten stehende Grafik betrachtet, dann ist diese für ein allgemeines Gebrauchsmesser zu sehen, bei dem der eigentliche Anwender unbekannt ist. Ein Custom-Messer wird hier fast genauso abschneiden. Falls jedoch der Benutzer und sein persönlicher Umgang mit dem Messer bekannt sind, dieser respektvoll und sinngemäß ist, dann vergrößert sich das durch das Anwenderverhalten begrenzte Leistungspotential



im selben Maße wie der zweckgemäße und respektvolle Umgang mit dem Werkzeug steigt.

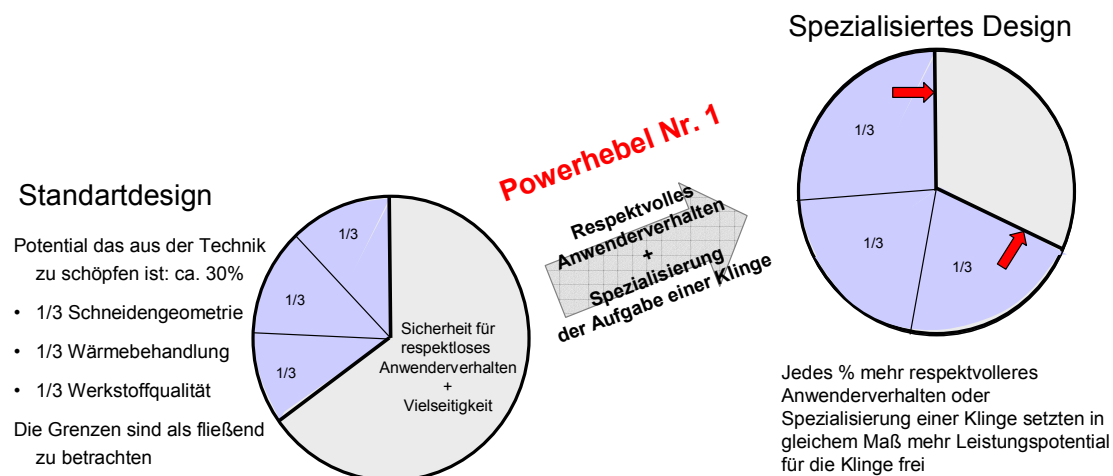
Umgekehrt bedeutet dies: Je mehr das Messer zu dem Zweck zu dem es geschaffen wurde genutzt wird, desto geringer werden die Sicherheiten gegen eventuellen Missbrauch notwendig sein. Erst dadurch wird es möglich die Schneidfähigkeit und Schneidhaltigkeit auf ein höheres Niveau zu bringen und in die Konstruktion einer Klinge einzubauen.

Folglich bedeutet das, wenn sich das Anwenderverhalten aufgrund eines sinngemäßen und respektvollen Umgang mit dem Werkzeug verbessert erhöht sich automatisch das Leistungspotential einer Klinge wie auch die Grafik zeigt.

Vorraussetzung ist hierzu, dass der Messermacher in der Lage ist, dieses Potential das ihm dadurch zu Verfügung steht auch konstruktiv in einer Klinge umzusetzen kann z.B. dünne, schlanke Geometrie oder größere Härte. (Echtes Custom-Messer)

## Das größte Potential für die Leistungsfähigkeit einer Klinge liegt neben der Spezialisierung, im respektvollen und sinngemäßen Umgang mit dem Messer

Leistungssteigerung durch respektvollen Umgang und Spezialisierung einer Klinge



Ca. 70% des eigentlichen Leistungspotential werden der konstruktiven Sicherheit einer Klinge geopfert ....

- Anwenderverhalten (zum Teil Missbrauch),
- Wunsch für den Allzweckgebrauch (Alleskönner)

....und könnten aus dem Anwenderverhalten und einem zu breiten Verwendungsspektrum einer Klinge geschöpft werden.

Abbildung 8 Anwenderverhalten und Leistungspotential

## 6 Auswahl von einfachen Beurteilungskriterien

Das Prüfen von Messerklingen hinsichtlich einer technisch sinnvollen Auslegung ist ein kompliziertes Unterfangen. Um hier korrekt zu sein, sind hochsensible technische Vorrichtungen notwendig um darüber eindeutige Aussagen zu bekommen.



Messermacher, Schmied oder Sammler haben solche Einrichtungen nicht. Es ist jedoch möglich eine Ahnung von den technischen Eigenschaften eines Messers zu bekommen.

Mit Hilfe der nachstehenden Grafik lassen sich einige Kriterien erkennen, auf die man achten sollte, wenn man die technische Qualität eines Messers abschätzen möchte. Die 5 Anhaltspunkte geben erste Hinweise auf Schneidfähigkeit, Schneidhaltigkeit und Schnittqualität einer Klinge.

Selbstverständlich wird es nicht immer möglich sein, z.B. einen Flextest mit einem Messer durchzuführen, welches sich noch im Besitz eines Messermachers befindet, wenn dieser einen Test ablehnt.

Jedoch sind all die anderen visuellen Kriterien prüfbar.

Weiterhin ist es möglich sich mittels entsprechender Fragen, einen Überblick über fertigungstechnische Vorgehensweisen der Hersteller zu verschaffen. So kann man z.B. erfragen, ob eine Klinge am trockenen Bandschleifer geschärft wurde, oder auf einer Nassschleifeinrichtung mit kontinuierlicher Wasserkühlung.

## Der Flextest ist ein brauchbares Werkzeug zum Abschätzen der Schneidhaltigkeit und Schneidfähigkeit ohne Testeinrichtungen

Grobes Abschätzen von Schneidhaltigkeit und Schneidfähigkeit ohne Testeinrichtungen

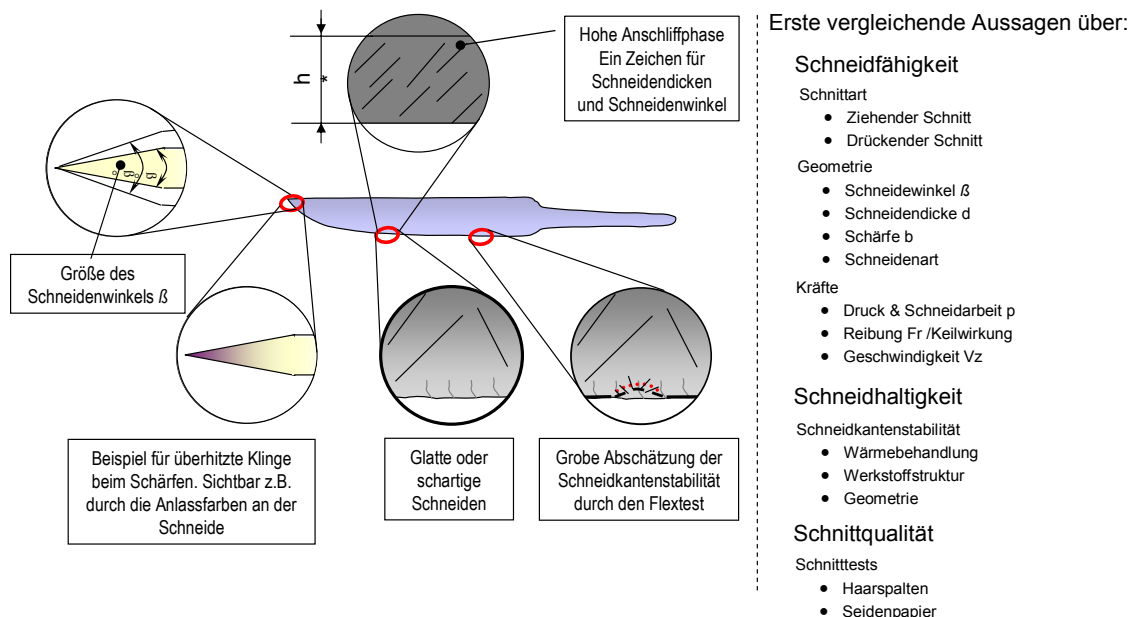


Abbildung 9 Beurteilungskriterien

Weitaus schwieriger ist es herauszufinden, ob z.B. ein Messermacher bezogen auf die Aufgaben eines Messers auch eine sinnvolle Werkstoffwahl getroffen hat.






Anhaltspunkte dafür sind die sogenannten 5 Leistungsklassen für Schneiden, in denen typischen Messern und Anwendungen ein bestimmter Kohlenstoffgehalt und ein dafür passender Rahmen für die einzustellende Gebrauchshärte zugewiesen wird. Auch hier nur ein gewissenhaftes nachfragen um sich einen Eindruck von der Sinnhaftigkeit der



Wahl zu verschaffen. Zur besseren Orientierung ist die Tabelle der 5 Leistungsklassen feiner Schneiden angefügt. Diese Tabelle ist gleichermaßen gültig für Mono- und Damaszenerstahl dieser Werkstoffgruppe.

## Erst die richtige Paarung von Leistungsklasse und Anwendung ist ein Schritt auf dem Weg zu höheren Leistungen

„Die 5LK“ Einteilung der Leistungsklassen von Schneiden aus Mono- und Damaszenerstahl

Leistungs- klassen von Schneiden*	Kohlenstoff gehalt gesamt*	Gebrauch shärte Ca. HRC*	Anwendung	Paarungsbeispiel für Schweißdamast Massenverhältnis 1:1*	Daten und Fakten
					Welche Fähigkeiten braucht der Fahrer?
1. Zäh	0,4 – 0,6% C untereutektoid	52 – 59	Schneiden mit hohen Schocklasten z.B. Haumesser, Spaltäxte, Macheten, Schwerter, Dolche, Gartenmesser, Hufmesser, Meißel usw.	1.1730 & 1.1740 (C45 & C 60)	
2. Zähhart	0,6 – 0,8% C untereutektoid	56 – 61	Schneiden mit leichten bis mittleren Schocklasten z.B. Äxte, Haumesser, Macheten, Schwerter hoher Güte, allgemeine Messer für Küche und Jagd.	1.2842 & 1.1740 (90MnCrV8 & C 60)	
3. Mittelhart	0,8 – 1,0% C übereutektoid	60 – 63	Feine Schneiden mit leichten Schocklasten z.B. Zimmermannsäxte, Stemmeisen guter Qualität, Meißel für weiche Steine und Feinbearbeitung, hochwertige Messer für Küche und Jagd usw..	1.1545 & 1.2004 (C 105W1 & 85Cr1)	
4. Hart	1,0 – 1,2% C übereutektoid	62 – 64	Harte, feine Schneiden „schockempfindlich“ z.B. Rasiermesser, Stemmeisen und Beitel höchster Güte, Handhobelmesser, spezielle Messer für Küche und Jagd usw. Schnitzmesser, Furniermesser, Spaltmesser	1.2002 & 1.2842 (125Cr1 & 90MnCrV8)	
5. Sehr Hart	1,2 – 1,5% C übereutektoid	63 – 65	Besonders harte feine Schneiden „sehr schockempfindlich“ z.B. Rasiermesser, Ziehklängen, Schaber, Stichel, Werkzeuge zur Lederbearbeitung und feine Holzbearbeitung spezielle Messer für Küche usw. Maschinenmesser, Papiermesser, Tabakmesser	1.2008 & 1.2516 (140Cr3 & 120WV4)	

Weitere Damastsorten:

- Decordamast (Keine Schneidhaltigkeit, keine Schneidkantenstabilität)
- Rostbeständiger Damast auch PM (Zugschnitt ZS)
- Hybridlaminat (in der Regel Druckschnitt DS)
- Wootzdamast (Zugschnitt ZS)

\*Bereich: Kaltarbeit, niedrig legiert Typ T I

Abbildung 10 Leistungsklassen

## 6.1 Der Flextest

Das hier beschriebene Verfahren findet hauptsächlich in der Praxis bei Messermachern und Messerschmieden seinen Einsatz. Es wird dort zur Überprüfung des „Zähigkeitsverhaltens“ der Schneidkante im Gebrauch eingesetzt.

Auf einen Rundkörper, meist aus Messing oder Stahl mit einem Durchmesser von Ø 2 - 6 mm wird die Schneide einer Klinge in einem Winkel von 20° - 30° seitlich aufgelegt. Dann wird eine Last durch eine Drückbewegung mit der Hand aufgebracht (Abbildung 11). Dadurch wird die Schneide sektionsweise seitlich ausgelenkt. Man sagt „die Schneide buckelt“.

Knackt es dabei oder bricht die Schneide in Form einer Scharte seitlich aus, dann gilt die Schneidkante als zu spröde für den allgemeinen Gebrauch. Der Messerschmied wird daraufhin z.B. die Wärmebehandlung ändern (z.B. Anlasstemperatur erhöhen). Bleibt die Schneidkante nach dem Auslenken in dieser Stellung, ist sie also plastisch verformt,

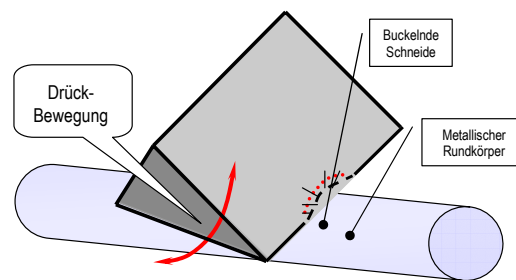


so gilt sie als zu weich für den allgemeinen Gebrauch. Dies könnte z.B. bedeuten, dass die Wärmebehandlung ggf. mit anderen Werten wiederholt werden muss. Es ist aber auch möglich, dass der Werkstoff ungenügende Grundeigenschaften besitzt. Angestrebt wird hierbei eine elastische Schneidkante hoher Schneidenhärte. Das Verfahren eignet sich natürlich nur dann einigermaßen gut, wenn es sich bei der geprüften Geometrie um einen feineren Winkel  $<40^\circ$  handelt. Beim Blick auf die Verfahrensbedingungen ist gut zu sehen, dass zwar mit ausgedehnter Erfahrung des Prüfers diese Ergebnisse durchaus zu groben Richtlinien führen können. Es ist aber sicher einzusehen, dass dabei vergleichbare Ergebnisse im wissenschaftlichen Sinn mit Sicherheit nicht entstehen können.

### Ein praktischer und einfacher Weg, die Qualität einer Schneide grob einzuschätzen, ist der Flexetest

---

Phänomenologisches Testverfahren „Flexetest“



Einfacher Test zum groben Testen der Schneidkantenstabilität

Abbildung 11 Der Flexetest