

## Industriemesser im Vergleich – eine Analyse wichtiger Messermerkmale Die Untersuchungsergebnisse qualitativ minderwertiger Industriemessern

In den letzten Monaten häufen sich die Anrufe von Kunden, die schlechte Erfahrungen mit importierten Industriemessern aus Fernost gemacht haben. Hintergrund: auf vielen Unternehmen der Recyclingbranche lastet ein enormer Kostendruck. Gespart wird dann zuerst bei dem, das am meisten benötigt wird – den Industriemessern und Verschleißteilen. Und so testen viele Unternehmer Billigimporte aus Fernost oder andere günstig angebotene Maschinenmesser. Doch der vermeintlich finanzielle Vorteil entpuppt sich oftmals als wirtschaftlicher Nachteil, im schlimmsten Fall sogar als „Maschinenkiller“.

Diese zunehmend negativen Meldungen über Industriemesser, die als günstige Importware eingekauft wurden, haben uns zu genauen Analysen dieser Messer in unserem Labor veranlasst.

Bereits im Vorfeld fielen die großflächigen Ausbrüche und die weiche Materialbeschaffenheit der untersuchten Industriemesser auf. Um genauere Werte zu erhalten, wurden folgende Punkte geprüft:

1. [Maßhaltigkeit](#)
2. [Werkstoff](#)
3. [Gefüge](#)
4. [Härteverlauf](#)
5. [Einsatzverhalten](#)

Während der Analysen zeigten sich zum Teil gravierende Unterschiede zwischen den hochwertigen und den importierten Maschinenmessern, mit denen sich die schlechten Qualitäten und die Probleme während des Einsatzes erklären lassen.

### 1. Maßhaltigkeit

In der Bemaßung und im Aussehen unterscheiden sich die günstigen Industriemesser kaum von den qualitativ hochwertigen Messern. Die Abmaße liegen innerhalb der Herstellernormen, zeigen jedoch trotz beschliffener Flächen leichte Abweichungen in der Winkligkeit.

### 2. Werkstoff

Um den eingesetzten Werkstoff genau zu analysieren, wurden umfangreiche Untersuchungen mit Hilfe eines Funkenspektrometers an den Maschinenmessern durchgeführt. Die erhaltenen Ergebnisse sind Mittelwerte aus zehn aufeinanderfolgenden Messungen.

Die untersuchten Importmesser werden vermeintlich aus 1.2379 (X153CrMoV12) Werkzeugstahl gefertigt, der als besonders verschleiß- und zähfest gilt. Um die Qualität des 1.2379 Stahls zu gewährleisten, gibt es vorgeschriebene Grenzwerte der verwendeten Legierungselemente. Die Werkstoffanalyse ergab jedoch, dass gerade an den teuren Legierungsbestandteilen, die für die Zäh- und Verschleißfestigkeit wichtig sind, gespart wird. Alle diese Legierungselemente liegen an der unteren Normgrenze oder weit darunter.

Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht die Abweichungen und stellt den Sollwert den tatsächlich erhaltenen Werten gegenüber. Gemessen wurden die wichtigsten Legierungsbestandteile:

in %	Kohlenstoff	Silizium	Mangan	Chrom	Molybdän	Vanadium
1.2379 Soll	1,44-1,66	0,1-0,6	0,2-0,6	11,0-13,0	0,7-1,0	0,7-1,0
gemessen	1,41	0,09	0,21	11,50	0,43	0,19

Die Zusammensetzung der Legierung ist entscheidend, um gute Qualitäten der Industriemesser zu gewährleisten. Im Einzelnen tragen die Elemente zu Folgendem bei:

**Kohlenstoff:** ist sehr bedeutend für die Härte und Zugfestigkeit des legierten Stahls, die mit zunehmendem Gehalt steigt

**Silizium:** erhöht die Verschleiß- und Zähfestigkeit sowie die Elastizitätsgrenze

**Mangan:** erhöht die Festigkeit des Stahls und sorgt für einen großen Verschleißwiderstand

**Chrom:** ist ein wichtiger Karbidbildner und verbessert die Verschleißfestigkeit

**Molybdän:** ist ein starker Karbidbildner und sorgt für Feinkornbildung, es verbessert die Schneideigenschaften, erhöht die Festigkeit und die Zähigkeitswerte

**Vanadium:** ist ein wichtiger Karbidbildner und erhöht dadurch die Verschleißfestigkeit, es sorgt für eine feinkörnige Gussstruktur und erhöht die Elastizitätsgrenze

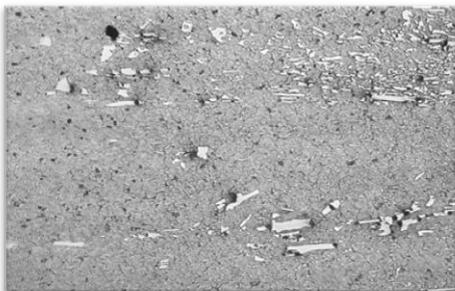
Fazit: Durch die zum Teil geringen Werte entscheidender Legierungselemente lassen sich die importierten Industriemesser aus 1.2379 Stahl zwar wesentlich günstiger herstellen, allerdings fehlen mit diesen Bestandteilen auch die Elemente, welche die Industriemesser zäh- und verschleißfest machen und damit einen wirtschaftlichen Einsatz gewährleisten.

### 3. Gefüge

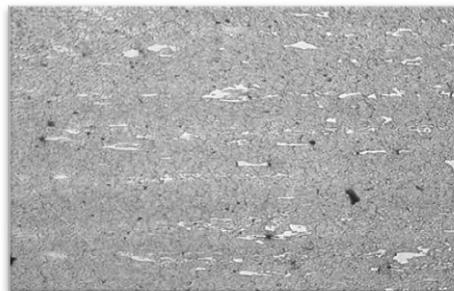
Die Materialstrukturen wurden mit Hilfe von in Walzrichtung geschnittenen Proben der verschiedenen Messer untersucht. Dabei ließen sich deutliche Unterschiede in der Materialbeschaffenheit feststellen, in der Zusammensetzung der Legierung wie auch in der Anordnung und Ausrichtung der Elemente.

Alle Schnittbilder wurden in der gleichen Vergrößerung aufgenommen und verdeutlichen die unterschiedlichen Anordnungen der Elemente in der Gegenüberstellung.

#### Gegenüberstellung der Materialgefüge in den Import- und den Qualitätsmessern:

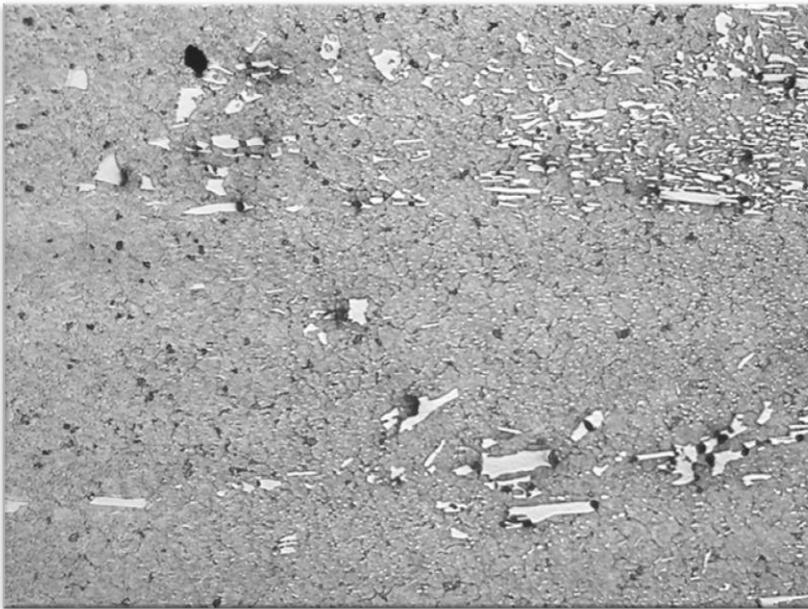


Importiertes Industriemessers zeigt ungleichmäßige Anordnung der Elemente



Hochwertiges Industriemesser zeigt regelmäßig angeordnete Elemente

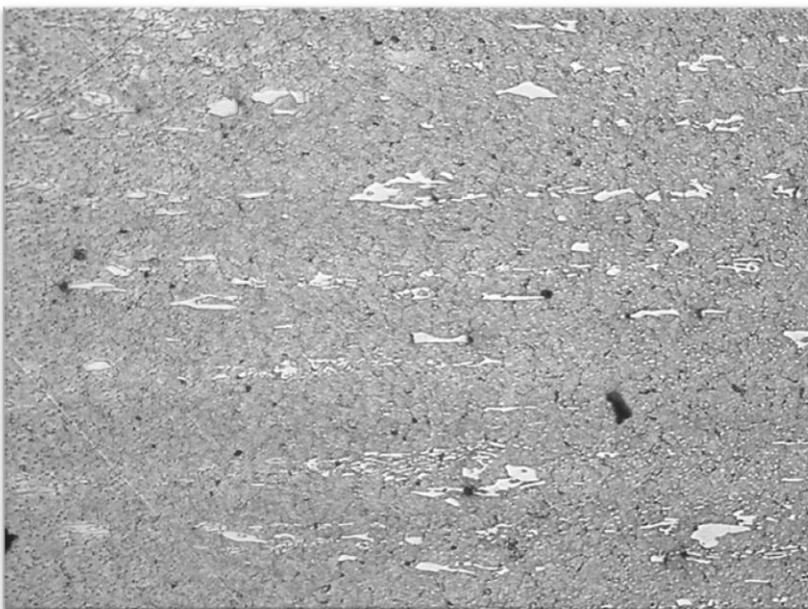
### Gefügeaufnahme eines Billigmessers in Walzrichtung



Auf dem Bild klar zu sehen, sind die Primärkarbide, die starke Größenunterschiede aufweisen und in großen Anhäufungen vorkommen. Die Sekundärkarbide sind fein verteilt, jedoch gibt es Regionen, in denen gar keine Karbide zu erkennen sind. Die Korngrenzen der ehemaligen Austenitkörner zeigen sich deutlich. Dagegen ist der Martensit weniger eingeformt als bei Qualitätsmessern.

Die starke Anhäufung von Karbiden kann eine Rissausbreitung begünstigen, zudem besitzen die Bereiche ohne Karbide eine stark reduzierte Verschleißfestigkeit.

### Gefügeaufnahme eines hochwertigen Maschinenmessers in Walzrichtung



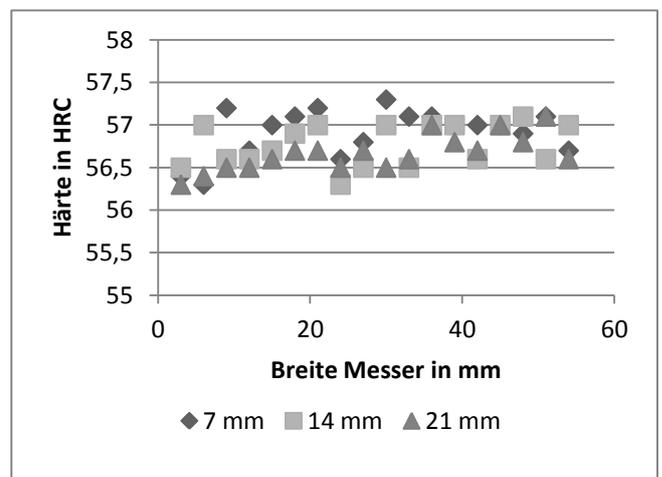
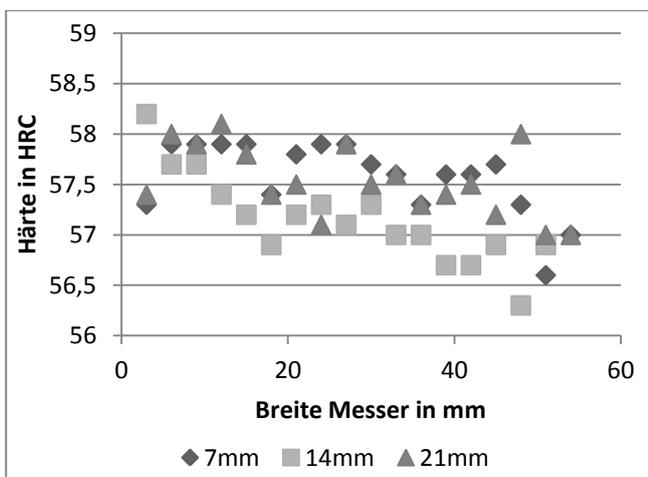
In der Walzstruktur des hochwertigen Maschinenmessers sind die in Zeilenform angeordneten Primärkarbide gut zu sehen. Die Sekundärkarbide sind gleichmäßig und fein verteilt. Der umgebende Martensit ist eingeformt.

#### 4. Härteverlauf

Werden die Härteverläufe von Import- und hochwertigen Maschinenmessern mittels eines Schnittbildes gegenübergestellt, zeigen sich bei den qualitativ minderwertigen Messern große Abweichungen gegenüber den standardisierten Härtevorgängen von Qualitätsmessern.

Durch unzureichend überwachte Härtevorgänge schwankt die Qualität der importierten Industriemesser sehr stark. Denn Schwankungen in der Härte führen dazu, dass der Härtegrad der Messer nur selten den spezifischen Anforderungen der Zerkleinerungsprozesse entspricht. Unterscheiden sich die Härtegrade der Messer zusätzlich innerhalb einer Lieferung, kann es dazu kommen, dass die auf einer Maschine verbauten Messer unterschiedliche Härten aufweisen, was wiederum die Qualität des Output-Materials leiden lässt.

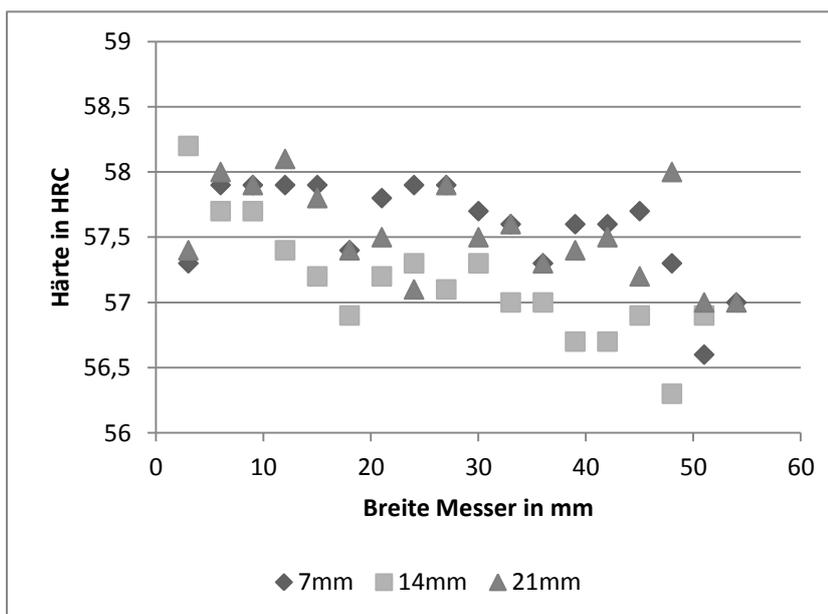
#### Die Härteverläufe in der Übersicht:



importiertes Maschinenmesser

hochwertiges Maschinenmesser

#### Der Härteverlauf eines importierten Messers mit niedriger Qualität im Detail

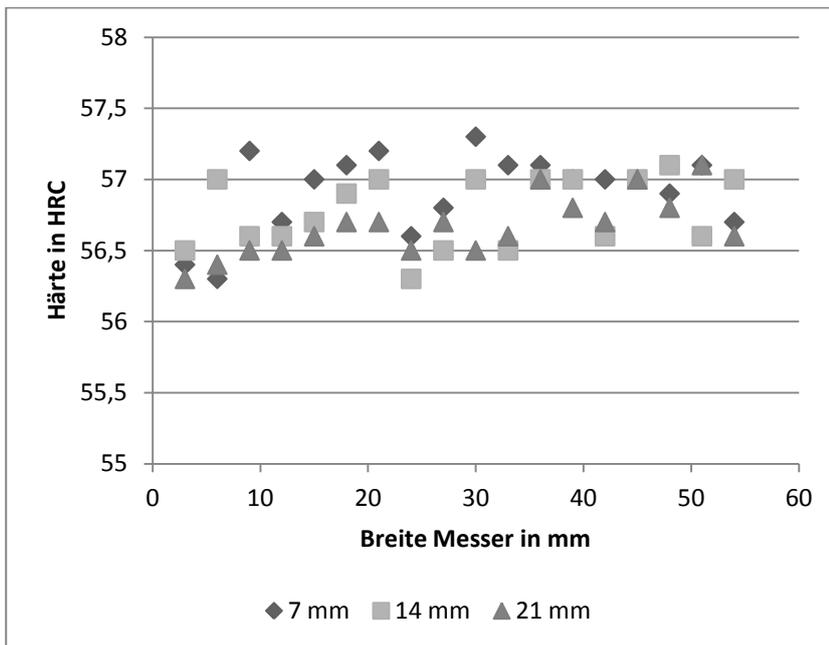


Im Schnittbild deutlich zu sehen, sind verschiedene Härtepunkte, deren Härtegrad um bis zu 1,8 HRC schwankt, wobei zusätzlich der Härtegrad über die Breite des Industriemessers deutlich abnimmt.

Der über die Breite absinkende Härtegrad deutet auf eine einseitige Abkühlung nach dem Austenitisieren oder eine unzureichende Austenitisierung hin. In der Folge ist die Ansprunghärte niedriger und damit auch die Härte nach dem Anlassen.

**Der Härteverlauf eines hochwertigen Messers im Detail**

Im Gegensatz dazu zeigen sich bei einem qualitativ hochwertigen Messer mit den gleichen Abmaßen niedrige Schwankungen um circa 0,5 HRC und über die Breite gleichbleibende Härtegrade.



**5. Einsatzverhalten**

Die untersuchten Punkte und gefundenen Abweichungen haben entscheidenden Einfluss auf das Verhalten der Industriemesser im Einsatz, das im Folgenden beispielhaft betrachtet werden soll. So zeigen Maschinenmessers niedriger Qualität nach dem Einsatz deutliche Unterschiede zu den hochwertigen Qualitätsmessern. Anhand verschiedener Bilder werden die häufigsten Abnutzungsformen von Import- und Qualitätsmessern gut sichtbar.

Im ersten Bild sind die Bruchflächen und Schneidkanten eines qualitativ minderwertigen Industriemessers zu sehen, welches im Einsatz gebrochen ist. Das stark zerklüftete Messer ist durch die Einwirkung eines Fremdkörpers gesplittert, was sich gut durch die vorher beschriebenen Normabweichungen erklären lässt. Die auf den ersten Blick gleichwertigen Importmesser bilden keine kleinen Risse und Ausbrüche, sondern brechen meist ganz, lösen sich aus dem Messerhalter und zerstören damit zusätzlich eine Vielzahl der übrigen Messer.



Die Schneidkante des folgenden Industriemessers zeigt ebenfalls starke Ausplatzungen, welche schon wieder verrunden. Das deutet darauf hin, dass die Ausbrüche bereits sehr früh im Betrieb aufgetreten sind. In der Folge nimmt die Schneide schnell ab, der Schnittspalt vergrößert sich und das Material wird mehr gequetscht als geschnitten, worunter die Qualität des Outputmaterials stark leidet.



Dem gegenüber unterschieden sich qualitativ hochwertige Industriemesser nach dem Einsatz deutlich im Aussehen. Bei dem unten zu sehenden Maschinenmesser sind nur wenige, sehr partielle Ausbrüche und eine gleichmäßige Kantenverrundung zu sehen.



In seltenen Fällen, beispielsweise wenn die Messerhalter unzureichend gereinigt werden, kann es auch bei Qualitätsmesser zu Brüchen kommen. Diese verlaufen jedoch in den meisten Fällen geradlinig, führen nicht zum Lösen des Messers aus dem Halter und damit nicht zur Havarie der gesamten Maschine.

**Fazit:**

Die analysierten Maschinenmesser waren ausschließlich Importmesser aus dem asiatischen Raum und erklären mit den verdeutlichten Normabweichungen die geringere Qualität, die sich direkt auf die Wirtschaftlichkeit der Anlagenbetreiber auswirkt.

Auch eine Vielzahl anderer Anbieter versucht Maschinenmesser besonders günstig anzubieten. Das kann dazu führen, dass weniger qualitative Stähle als der 1.2379 Werkzeugstahl in der Herstellung zum Einsatz kommen. Der Kunde zahlt auf den günstigen Einkaufspreis dann oftmals doppelt: mit einer geringen Standzeit der Industriemesser und einer schlechten Output-Qualität.