

# Sensen-Blatt-Härte

---

## Einleitender Kommentar

(von Peter Vido)

In den meisten Kulturen, in denen die Sense einmal das wichtigste Erntewerkzeug war, sind Grundsätze, die den Wert "des Dengelns" (schärfen der Schneide mit dem Hammer) hervorheben in den ländlichen Gebieten noch geläufig. Zum Beispiel "Das Dengeln ist für die Sense wie das Brot für den Mäher" oder "Wer beim Dengeln schläft wird beim Mähen aufwachen".

Zusätzlich wird auf die Tatsache hingewiesen, dass nur nach einigen manuellen Dengelvorgängen (normalerweise 3 bis 5 Mal) eine neue Sense so arbeitet "wie sie sollte". Einer der Gründe, denke ich, ist sehr einfach, weil nur sehr wenige Leute die Schneide vor dem ersten Dengeln so sorgfältig und umfassend vorbereiten, wie das sein sollte. Ich erkläre auf dieser Website an anderer Stelle, warum es zu zahlreichen Rissen entlang der Schneide führt, wenn man das unterlässt. Einige von diesen Rissen sind mit dem bloßen Auge sichtbar, andere sind mikroskopisch klein. Der Wetzstein trägt einige von ihnen während der ersten 3 bis 4 Gebrauchsstunden ab, worauf jeder ernsthafte Mäher die Schneide wieder nachdengelt -- dieses mal mit weniger zurückbleibenden "unsichtbaren" Rissen und dieser Prozess setzt sich weiter fort.

Zweitens kamen in der Vergangenheit viele Sensen nicht so gut vorgedengelt aus der Fabrik wie manche Sensen (leider nicht alle) heute. Es benötigt beträchtliche Zeit und Geduld um zum Beispiel eine neue russische Sense mähfertig zu machen. Heutzutage beschleunigen viele Mäher, die solch eine Sense kaufen, einfach den Vorgang, indem sie zuerst eine Feile verwenden und erst dann, wenn die Schneide schon dünner ist, kommt der Hammer zum Einsatz.

Aber es gibt noch einen anderen Grund für das Dengeln, das die alten Mäher "verstanden" und die metallurgische Wissenschaft jetzt bestätigen kann.

Jeder mit genügender Erfahrung im Dengeln von neuen und gebrauchten Sensen -- besonders wenn jemand die Möglichkeit hat, zwischen beiden zu wechseln -- wird bemerken, dass sich eine neue Sense im Gegensatz zu einer länger gebrauchten „wie Butter“ dengelt. Bereits nach dem 2. Mal dengeln wird der aufmerksame Mäher einen Härteunterschied feststellen. Der Unterschied wird mit jedem Mal dengeln kleiner, aber wie sich das genau verhält oder wann es ein Maximum erreicht ist noch etwas ungewiss.

Jahrelang fragte ich alle, die diesen Aufhärteeffekt erwähnten, "Wie viel härter?" Die Antwort war entweder ein leerer Blick oder "Ich weiß es nicht genau". Nicht einmal innerhalb der Sensenindustrie habe ich jemanden mit wirklichen Angaben darüber gefunden. Sie haben einfach keine. Es wurden keine Prüfungen der gedengelten Zone (Hauptschneide) vorgenommen, weil man eine sehr hoch entwickelte Ausrüstung zum Testen solch dünnen Metalls benötigt.

Obwohl jede Sensefabrik eine Rockwell Härteprüfvorrichtung hat ist, es nicht möglich die Grundfestigkeit von extrem leichten, alten Sensen genau festzustellen. Die meisten Geräte wurden modifiziert, so dass sie statt 150 kg Prüflast nur die halbe Last verwenden und die Ergebnisse werden auf die herkömmliche Tabelle umgerechnet.

Die meisten Hersteller von Heute behaupten, ihre Sensen auf 45-47 HRC anzulassen (bei 150 kg), obwohl ich beim Prüfen vieler Proben aus verschiedenen Quellen festgestellt habe, dass manche niedriger sind, gelegentlich nur 40 HRC. Ich mache das hauptsächlich in Rossleithen (die Styria/Fux Sensen entsprechen übrigens diesem Standard)

Vor einigen Jahren prüfte Dr. J. C. Thornley vom Forschungs und Produktivitätsrat für mich einige Sensen in ihrem sehr gut ausgerüsteten metallurgischen Labor in Fredericton, Kanada. Sie verwenden die Vickers Prüfmethode für die meisten ihrer Arbeiten und sie ist zweifellos zeitraubender als der Rockwell Test. Wir untersuchten damals keine Schneidenbereiche, daher trat ich 2004 mit einer etwas schwierigeren Aufgabe an ihn heran. Der Report davon wird unten wiedergegeben.



The Technical Solutions Centre

**RPC - Research & Productivity Council**  
921 College Hill Rd.  
Fredericton, NB Canada  
E3B 6Z9  
www.rpc.ca



# **Resultate einiger Härteprüfungen an einer gedengelten Sensenschneide**

Durchgeführt für: Herr Peter Vido  
Durchgeführt von: Dr. J.C. Thornley  
Physikalisch metallurgische Abteilung  
Report Nr.: PM/05/Scythe  
Datum: 25. Januar 2005  
JCT/cj

---

## **1.0 EINLEITUNG**

Dieser kurze Report befasst sich mit der Härtemessung einer Sensenschneide, die durch das kontrollierte Hämmern des Stahls nahe dem Blattrand der Sense geschärft worden ist. Dieses Hämmern vermindert örtlich die Materialdicke des Stahls am Schneidenrand und bildet, oder hilft mit eine Schneide zu bilden. Gleichzeitig ist es ziemlich klar, dass der Stahl in dieser Region kalt verdichtet wird und daraus resultierend würde man eine Materialaufhärtung erwarten. Der Umfang dieser Aufhärtung war nicht bekannt und die vorliegende Arbeit wurde als erster Schritt durchgeführt, um den Umfang einer Härtezunahme, falls überhaupt vorhanden, festzustellen.

## 2.0 SENSEN UND TESTVERFAHREN

Die Sensen für die Prüfung wurden von Herrn Peter Vido zur Verfügung gestellt und werden in Abbildung 1 gezeigt.



**Abbildung 1.** Die Sensen auf diesem Foto werden von oben nach unten mit 1 bis 5 nummeriert.

Die oberste stammt aus einer gegenwärtigen slowenischen Produktion.

Sense Nr. 2 ist eine österreichische Vorkriegs-Sense.

Nr. 3 ist auch österreichisch aber aus den fünfziger Jahren.

Die ganz dunkle Sense, Nr. 4, ist türkisch und möglicherweise 30 oder 40 Jahre alt, während Sense Nr. 5 aus der laufenden chinesischen Produktion stammt.

Zwei Methoden wurden für die Bestimmung der Härte nahe an der Sensenschneide versucht.

Eine Methode sollte die Härte direkt messen, indem man Härteprüfpunkte mittels Vickers Diamant-Pyramiden-Eindrücke nahe an der Schneide und weiter entfernt davon setzt.

Die andere war, Teile vom Rand der Sense auszuschneiden, zu präparieren und eine Mikro-

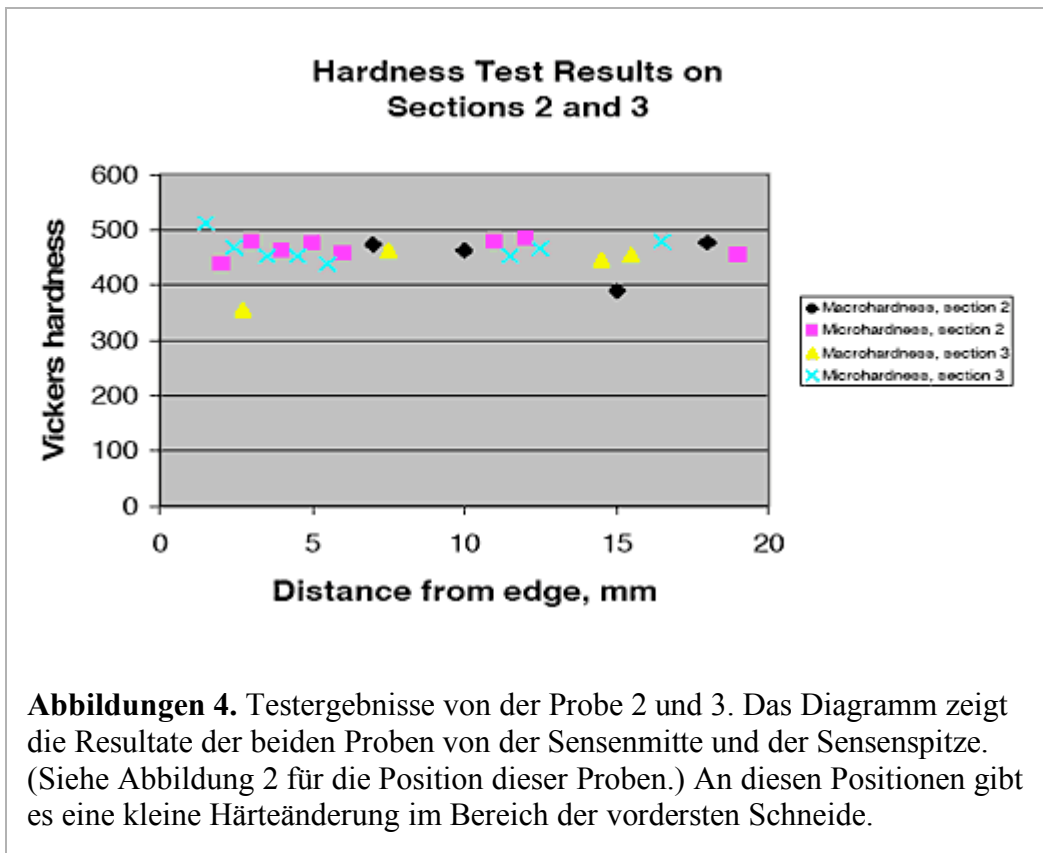
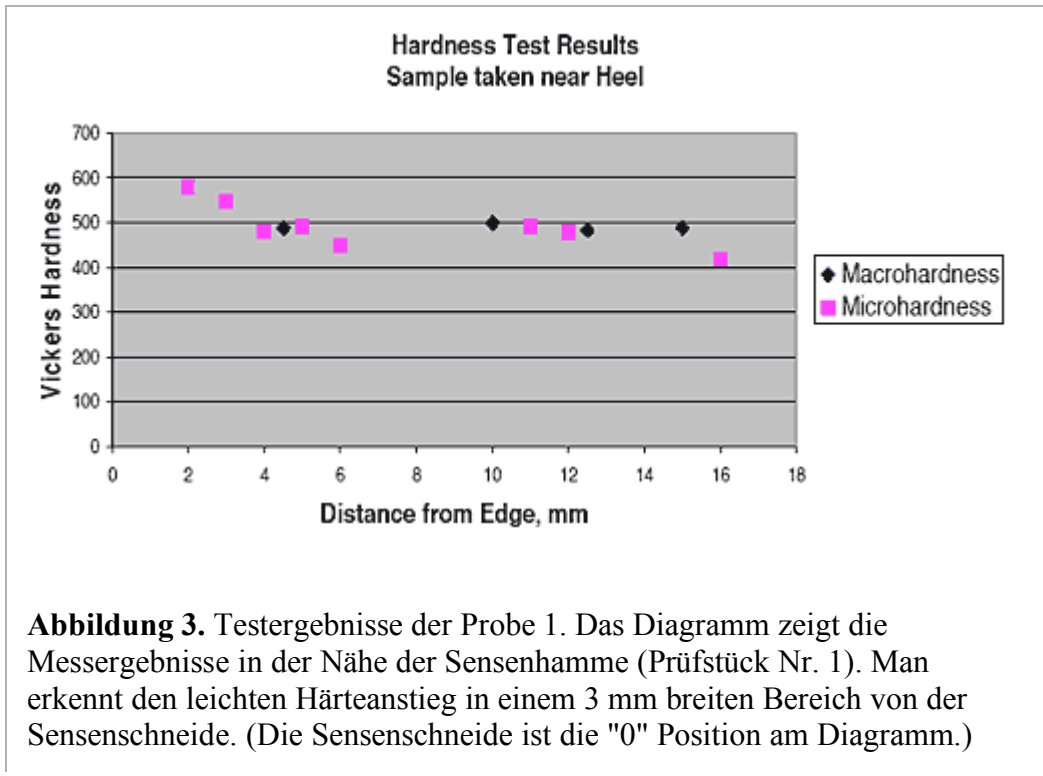
Härteprüfmaschine zu benutzen, um die Härten zu messen.

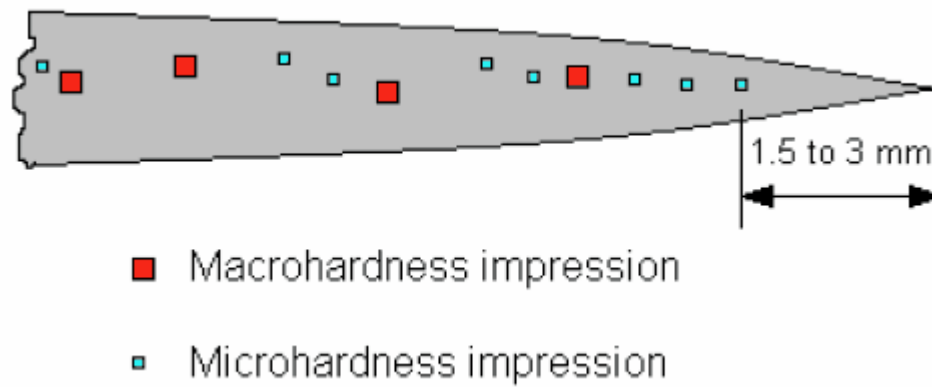
Von diesen zwei Methoden ergab nur die zweite zuverlässige Resultate und nur die Resultate von dieser Testmethode werden hier dargestellt. Ein Nachteil dieser Testmethode ist, dass Stücke aus dem Sensenblatt herausgeschnitten werden müssen die das Sensenblatt zerstören. Diese Beschädigung kann verhältnismäßig gering sein oder kann das Blatt unbrauchbar bilden. Nur ein Sensenblatt wurde auf diese Weise geprüft. Drei Stücke wurden aus dem Blatt Nr. 1 herausgeschnitten. Wie aus der Beschreibung von Abbildung 1 hervorgeht, war das eine Sense aus gegenwärtiger slowenischer Erzeugung. Die Sensenschneide wurde dreimal maschinell gehämmert (gedengelt) und zusätzlich im Bereich der Hamme 7 bis 8 cm weit händisch gedengelt. In Abbildung 2 sehen sie die Entnahmestellen der Prüfstücke.



**Abbildung 2.** Die drei Kerben im Sensenblatt entstanden durch die Entnahme der kleinen Proben für die Härteprüfung. Jede Probe wurde in Kunststoff eingesetzt, um den Schneidenquerschnitt sichtbar zu machen, der anschließend mit 1  $\mu\text{m}$  Diamantpaste poliert wurde. Die Härteeindrücke wurden dann auf diesen vorbereiteten Proben gemacht. Die Proben wurden mit 1, 2 und 3, beginnend bei der Sensenhamme, am Bild von rechts nach links, durchnummeriert.

Die durchschnittliche Härte im "Kern" des Blattes, in allen drei Probenpositionen, war ungefähr 430 Vickers Härtezahl (VHN). Dieses entspricht einer Härte von ungefähr 44 Rockwell C (HRC). (Für diese erste Kernhärteprüfung wurde eine 10 kg Prüflast verwendet) Die Kernhärte wurde auch mit einer Mikrohärte Prüfmaschine gemessen. Diese Prüfung ergab ca. 460 VHN, entsprechend ca. 46 HRC, in guter Übereinstimmung mit den Resultaten Vickers Prüfung. Anschließend wurden Mikrohärte Messungen näher an der Schneide durchgeführt. Diese Tests zeigten, dass sich die Härte der Proben von den Stellen die nur maschinell gedengelt wurden, kaum erhöhte, an der Stelle die handgedengelt wurde aber eine leichte Härtezunahme auf ca. 560 VHN (53 HRC) ergab. (Die Härte nah an der Schneide wurde nur mit der Mikrohärte Messmethode geprüft) Diese Resultate werden in den Abbildungen 3 und 4 grafisch dargestellt. Die Härtepositionen werden in einer separaten Skizze gezeigt.





**Abbildung 5.** Diese Skizze zeigt die typischen Positionen, auf denen die Härtemessungen vorgenommen wurden.

### 3.0 ZUSAMMENFASSUNGEN

Die Härteprüfung zeigte kein großes Maß an Aufhärtung hin zur gehämmerten (gedengelten) Schneide der Sense. Im Fall der beiden maschinell gedengelten Proben war eine Aufhärtung gering bis gar nicht feststellbar. Im Fall der handgedengelten Probe gab es Anzeichen einer erhöhten Härte von ca. 10 bis 20% in unmittelbarer Nähe der Sensenschneide.

---

Obgleich Dr. Thornley die Zunahme der Härte als leicht/moderat bezeichnet, finde ich es wirklich ziemlich bedeutend und stärker als ich es erwartete. Erinnern sie sich, das war nach dem ersten Mal dengeln von Hand.

Die meisten Handsägen und -äxte wurden traditionsgemäß auf ungefähr 45 HRC angelassen. Wenn die Hersteller sie härter herstellen hätten können, ohne ihre "Zähigkeit zu opfern" (die Fähigkeit Beschädigung zu widerstehen), hätten sie es getan. Eine 10 %-ige Härteerhöhung in diesem Bereich ergäbe eine beachtliche Verbesserung. Zweitens untersuchte der Test nicht den letzten 0,5-1 mm Bereich, die Zone, die wirklich die Schneidarbeit leistet und die Standzeit der Schneide bestimmt. Ich vermute (und meine Technikerfreunde in Österreich auch) dass dieser Teil noch wesentlich härter ausläuft. Dennoch weiß jeder erfahrene Mäher, der gut gedengelt hat, dass die Schneide auch bei dieser relativ hohen Härte die notwendige Zähigkeit beibehält.

Einige von Ihnen werden sich wundern, warum kein bedeutender Härteunterschied zwischen der maschinell gedengelten Schneide und dem übrigen Sensenblatt festgestellt wurde. Das rührt daher, weil das maschinelle Dengeln beim Hersteller mehr auf das „fließen“ des Stahles und nicht auf das „verdichten“ ausgerichtet ist (beeinflusst durch den Abstand und die Richtung der Hammerschläge und die Form des „Hammerkerns“). Der traditionelle Prozess (dengeln von Hand) verdichtet das Metall mehr im Verhältnis zu dem was es gestreckt wird. Selbstverständlich hat nicht jedes dengeln von Hand genau den gleichen Effekt.

Fortsetzung folgt

---