

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 81 (2019)  
**Heft:** 6-7

**Artikel:** Lohnen sich teure Scharen?  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082305>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Lohnen sich teure Scharen?

**Der Verschleiss an Grubberscharen variiert je nach Schar-  
typ und Ausführung sehr stark. Mit zunehmendem Verschleiss  
verändert sich die Scharform. Durch den daraus  
entstehenden steileren Anstellwinkel verändert sich die  
Arbeitsqualität des Grubbers.**

Ruedi Hunger



**Die Bodenart, die Einsatzbedingungen und die Fahrgeschwindigkeit sind verschleissbestimmende Faktoren.** Bilder: R. Hunger

So viel im Voraus: PTA-beschichtete Scharen sind sehr formstabil, Hartmetallscharen haben die grösste Hektarleistung und Standardscharen schafften es auf einer Versuchsfläche von 1000 ha auf sage und schreibe 7,5 Scharwechsel. Nun aber der Reihe nach. Erstens können diese Fakten nicht eins zu eins übernommen werden, sie liefern bestenfalls Anhaltspunkte für den gewählten Standort. Zweitens ist dies eine Momentaufnahme, die durch den Gerätehersteller Kockerling (Füller) an einem Standort sorgfältig untersucht wurde. Zweifel sind also nicht angebracht, aber die Resultate können nicht ohne Weiteres auf andere Böden/Standorte übertragen werden, da die Wechselwirkungen im Boden sehr unterschiedlich sein können. Daraus lassen sich bestenfalls Tendenzen ablesen.

## Qualität hat ihren Preis ...

Der Zugkraftbedarf eines Bodenbearbeitungsgerätes wird im Wesentlichen durch die Reibungsvorgänge zwischen Boden und Bearbeitungswerkzeug bestimmt. Bei diesen Reibungsvorgängen entstehen Materialverluste, die als Verschleiss bezeichnet werden. Der Verschleiss seinerseits ist wiederum vom verwendeten Material abhängig. In der Grundausrüstung wird ein Grubber üblicherweise mit «Standardscharen» ausgestattet. Solche (Flügel-)Scharen weisen mit zunehmender Härte auch eine höhere Verschleissfestigkeit auf. Die mögliche Härte ist aber begrenzt, da die Scharen sonst zu spröde werden und brechen können. Daher werden Standardscharen nach dem Härteprozess durch sogenanntes «Anlassen» auf ein optimales Härte-Zähigkeits-Verhältnis

eingestellt. Bei den beschichteten Scharen werden die unterschiedlichen Eigenschaften von zwei verschiedenen Werkstoffen zur Verbesserung von Festigkeit und Verschleiss übernommen. Dabei übernimmt ein zäher Grundwerkstoff die Festigkeit und an den verschleissgefährdeten Stellen wird ein (relativ teurer) harter Verschleisschutzwerkstoff aufgetragen. Die karbidreichen Legierungen werden mittels PTA-Verfahren (Kasten) aufgeschweisst. Der Karbidanteil bestimmt die Verschleissfestigkeit und den Preis. In der höchsten Qualitäts- und Preisklasse sind Werkstoffe mit hohem Wolframkarbid-Anteil.

## Gute Kenntnisse sind wichtig

Aufgelötete Hartmetallteile bieten den besten Schutz, vorausgesetzt, der Grundkörper und die Lötverbindungen sind so ausgeführt, dass das Hartmetall bei Belastungsspritzen durch Steine nicht wegbricht. Für Flügel-schargrubber werden neben den Standardflügeln auch mit Fülldrahtschweissung beschichtete Alternativen angeboten. Für das Hartmetall-Auftragsschweissen sind genaue Kenntnisse über den optimalen Prozess von entscheidender Bedeutung. Erfolgt beim Schweissprozess ein zu hoher Energieeintrag in das Schweissgut, wird das enthaltene Karbid aufgelöst und verliert seine Härte. Wird zu kalt geschweisst, besteht die Gefahr, dass die Schutzschicht sich schlecht mit dem Grundwerkstoff verbindet und bei Spitzenbelastungen abplatzt. Auftragschweissungen von teuren Werkstoffen sollten daher nur von sehr versierten und erfahrenen Schweißern in Eigenregie durchgeführt werden.

## ... und Ausdauer auch

Zu den variablen Kosten eines Grubbers zählt unter anderem der Scharverschleiss. Die Kosten für eine Standard-Ersatzschar belaufen sich ungefähr auf CHF 17.-; Hartmetallscharen können bis CHF 90.- kosten. Zusätzlich müssen auch alle Schrauben miteinberechnet werden und der Arbeitsaufwand von ein bis zwei Stunden (je nach Anzahl Zinken/Scharen) ist nicht zu unterschätzen. Bei einem um den Faktor 5,3 höheren Preis für HD-Scharen muss die Standzeit auch um diese Grössenordnung höher sein. Den rechnerischen Tatsachen stehen verschiedene Wechselwirkungen von Bodenart, Steinbesatz, Scharform und Fahrgeschwindigkeit im Weg. Ebenfalls schwierig in Franken zu beziffern ist der Umstand, dass

## Möglichkeiten der Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen

<b>Wärmebehandlung</b>	Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen ist ein Ändern der Stoffeigenschaften, um die Härte, die Festigkeit und die Bearbeitbarkeit zu verbessern.
<b>Glühen</b>	Glühen ist eine Wärmebehandlung, bei der das Werkstück auf Glühtemperatur erwärmt, zum Durchwärmen auf dieser Temperatur gehalten und danach langsam abgekühlt wird (Weichglühen 680–750° C, Normalglühen 750–950° C, Spannungsglühen 550–650° C).
<b>Härten</b>	Härten ist eine Wärmebehandlung, bei der das Werkstück auf Härtetemperatur erwärmt, zum Durchwärmen der zu härtenden Zone auf dieser Temperatur gehalten und anschliessend abgeschreckt wird. Nach dem Abschrecken wird angelassen.
<b>Anlassen</b>	Nach dem Abschrecken sind die Werkzeuge glashart und spröde geworden. Durch Anlassen bei Temperaturen zwischen 180° C und 400° C wird die Zähigkeit verbessert und die Sprödigkeit vermindert.
<b>Randschichthärten</b>	Randschichthärten ist eine Wärmebehandlung, bei der die Randschicht des Werkstücks aus härtbarem Stahl schnell auf Härtetemperatur erwärmt und anschliessend sofort abgeschreckt wird.
<b>Einsatzhärten</b>	Beim Einsatzhärten wird die Randzone des Werkstücks aus kohlestoffarmem Stahl mit Kohlenstoff angereichert und anschliessend gehärtet.
<b>Nitrieren</b>	Nitrieren ist eine Wärmebehandlung, bei der die Randzone des Werkstücks mit Stickstoff angereichert wird. Nitrierstahl erhält dadurch eine dünne, sehr harte, verschleissfeste Randzone.
<b>Vergüten</b>	Das Vergüten ist eine Wärmebehandlung, bei der das Werkstück nach Härten und Abschrecken auf so hohe Temperaturen angelassen wird, dass es an Stelle der Härte grosse Zugfestigkeit bei guter Dehnung und Zähigkeit erhält.

Quelle: Lehrmittel: Fachkunde Land- und Baumaschinenkunde

sich die Scharform durch Verschleiss verändert. Der Anstellwinkel erhöht sich und die Arbeitsqualität nimmt ab. Führt das letztendlich dazu, dass ein weiterer Arbeitsdurchgang notwendig wird, führt dies eindeutig zu höheren Kosten.

### ... und der Treibstoffverbrauch?

Die Untersuchungen von Füller/Köckerling zeigen (bei Arbeitsgeschwindigkeit 12 km/h) doch einige Überraschungen. Ausgehend vom PTA-Schar (100 %) war der Dieserverbrauch im Sandboden bei der Standardschar mit 107 % am höchsten (HD-Schar 105 %). Im Tonboden ist das Resultat komplett anders: Der Dieserverbrauch war beim Standardschar bei

100 %, während HD- und PTA-Scharen je 109 % benötigten (Quelle: HBLFA Wiesenburg; Füller/Köckerling).

### Fazit

Es gibt keine allgemein gültigen Aussagen betreffend Wirtschaftlichkeit von speziellen Scharen für den Grubber. Die verschiedenen Wechselwirkungen sind schlussendlich entscheidend für die Standzeiten der Scharen und den Treibstoffverbrauch. Wer sehr abrasive Sandböden bewirtschaftet und über längere Zeit ein gleichmässiges Arbeitsergebnis will, setzt auf teure Scharen und hat bezüglich Standzeit und Dieserverbrauch eine gute Lösung. Rein auf die Schar-Standzeiten bezogen, spielt es,

mit Ausnahme der PTA-Schar, eine untergeordnete Rolle, welche Schar verwendet wird. «Billige» Scharen müssen einfach öfter gewechselt werden.

### PTA-Verfahren

Das Plasma-Pulver-Auftragsschweißen (PTA, engl. «Plasma-Transferred-Arc») ist ein thermisches Beschichtungsverfahren zur Oberflächenbehandlung. Unter Beschichten wird in der Fertigungstechnik das Verfahren (DIN 8580) verstanden, mit welchem das Aufbringen einer festhaftenden Schicht aus formlosem Stoff auf die Oberfläche eines Werkstückes genutzt wird. *Wikipedia*

## Übersicht Hartmetalle (HM)

HM-Sorte mit ...	Kobaltgehalt	Eigenschaften
Ultra-Feinstkorn-HM	3,0–12,0 %	Härteste und verschleissfesteste Hartmetalle mit geringer Bruch- und Rissfestigkeit, die empfindlich auf thermische Spannungen sind. Die Eigenschaften sind abhängig vom Kobaltgehalt. Je höher der Kobaltgehalt, desto zäher wird das Material. Dafür nimmt die Materialhärte ab. Der Verwendungszweck wird bestimmt durch die Korngrössenklasse und den Kobaltgehalt. Grobkornsorten weisen im Vergleich zu den feineren Sorten bei gleichem Kobaltgehalt eine erhöhte Risszähigkeit und Temperaturwechsel-Beständigkeit auf (Berg- und Strassenbau).
Feinstkorn-Hartmetalle	3,3–15,0 %	
Feinkorn-Hartmetalle	6,5–27,0 %	
Mittelkorn-Hartmetalle	6,5–25,0 %	
Erodier-Hartmetall	8,5–15,0 %	
Grobkorn-Hartmetalle	7,0–25,0 %	
HM-Sorte mit ...	Nickelgehalt	
Nickel-Hartmetalle	6,0–12,0 % 8,0–15,0 %	Hartmetallsorten mit Nickel-Binder und Chromzusätzen sind extrem korrosionsbeständig und werden weder von Säuren, Laugen, Schmutzwasser noch von organischen Lösungen angegriffen.
Hartmetall mit Eisen-/Nickel-/Kobalt-Legierungen	– 10,0 % 20,0 %	Diese HM zeigen in ihrer Struktur eine besonders hohe Risszähigkeit bei Anwendungen bis maximal 500° C. HM mit Eisen-Nickel-Kobalt-Legierungen kombinieren hohe Härte und Verschleissfestigkeit mit einer ausgezeichneten Risszähigkeit.