

---

Ötigheim, Mai 2015

---

---

## Kontakt

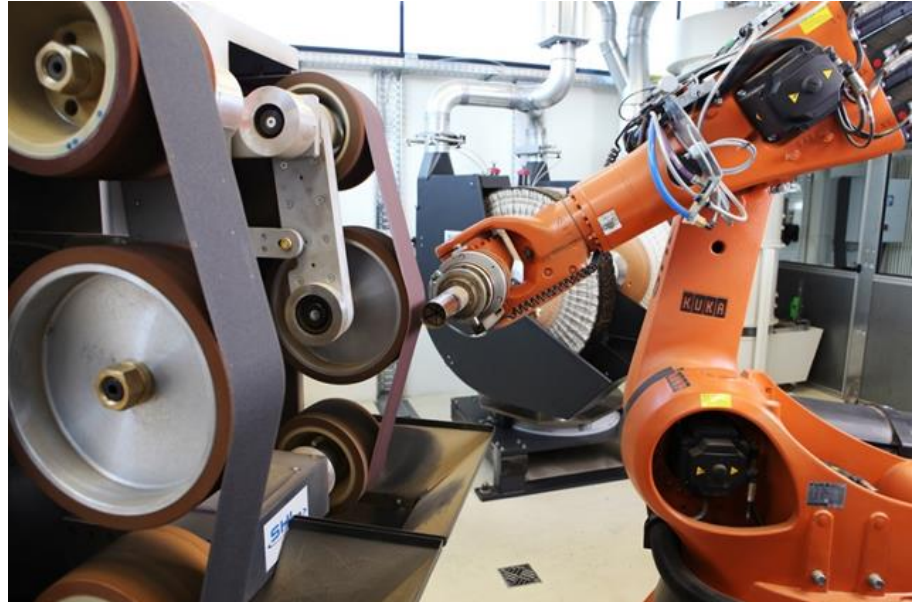
Menzerna polishing compounds  
GmbH & Co. KG  
Industriestraße 25  
D- 76470 Ötigheim  
Phone: +49 (0)7222/9157-0  
Mail: [consulting@menzerna.com](mailto:consulting@menzerna.com)  
[www.menzerna.com](http://www.menzerna.com)

---

## Bleiarmer Messing-Armaturen schneller und kostengünstiger schleifen

Eine neue Gesetzgebung fordert ab 2017 eine deutliche Reduzierung des Bleianteils in Messinglegierungen für Trinkwasser Armaturen. In den USA ist das Gesetz bereits in Kraft. Da sich bleiarmer Legierungen beim Schleifen und Polieren deutlich anders verhalten, stehen die Produzenten von Armaturen vor neue Herausforderungen. Menzerna beteiligt sich an der Entwicklung von Schleif- und Polierprozessen für bleifreies Messing und liefert erste Erkenntnisse.

### I. Ausgangslage



Im ersten Teil der Untersuchungsreihe wurde von Menzerna Consulting untersucht, welche Auswirkungen die Reduzierung des Bleianteils in den Messinglegierungen auf den Schleifprozess haben.

Tab.1 fasst die wesentlichen Ergebnisse dieser Versuchsreihe zusammen:





---

**Perfection in Perfection in Polishing.**  
**Made in Germany.**  
**Since 1888.**

Menzerna entwickelt und produziert Poliermittel für Industrie und Handwerk, Automobilklarlacke und Gelcoat-Oberflächen.

**Perfection in Polishing.**  
**Made in Germany.**  
**Since 1888.**

---

| Schleifen von bleiarmen Messing |   |
|---------------------------------|---|
| Abtragsleistung                 |  |
| Schleifzeit                     |  |
| Werkstücktemperatur             |  |
| Schleifkosten                   |  |

Tab.1: Auswirkungen bei der Umstellung auf bleiarmeres Messing

Bedingt durch die größere Sprödigkeit und Härte der bleiarmen Legierungen sinkt die Abtragsleistung der Schleifbänder pro Zeiteinheit. Von allen Prozessparametern sind nur Schleifzeit, Bandgeschwindigkeit und Anpressdruck kurzfristig veränderbar. Die Verlängerung der Bearbeitungszeit bzw. die Erhöhung der Bandgeschwindigkeit können sich jedoch nachteilig auf die Prozesszeiten und den Materialverbrauch auswirken. Zudem ist bei längeren Bearbeitungszeiten mit deutlich höheren Werkstücktemperaturen zu rechnen, mit unbekanntem Folgen für die Qualität des Materials und die Arbeitssicherheit. Die Erhöhung des Anpressdrucks am Schleifband führt anders als intuitiv erwartet nicht unbedingt zu einer Leistungssteigerung. Vor diesem Hintergrund erfordert das Schleifen und Polieren von bleiarmen Messinglegierungen ein Umdenken in der Prozessführung. Schleifparameter und Schleifband können nicht die Gleichen sein wie beim Bearbeiten von Standardlegierungen, wenn das bisherige Kosten- und Qualitätsniveau gehalten werden soll.

## II. Vorgehensweise

Im zweiten Teil dieser Studie sollen grundsätzliche Erkenntnisse darüber gewonnen werden, welche Schleifbänder für die Bearbeitung bleiarmer Messingteile besonders geeignet sind.

Die Abtragsleistung eines Schleifbands hängt, neben der Beschaffenheit des Bandes selbst, wesentlich vom variablen Anpressdruck und der Bandgeschwindigkeit ab. In Kombination mit der großen Hersteller- und Typenvielfalt ergibt sich eine Vielzahl von Abtragprofilen, was die Auswahl des optimalen Bandes und die Festlegung der dazugehörigen Prozessparameter zu einer komplexen Aufgabe macht. Um den Auswahlprozess und den experimentellen Aufwand zu begrenzen wurden drei Hersteller gebeten, Schleifbänder für die Bearbeitung bleiarmen Messings zu empfehlen. Schon in der Auswahlphase wurde darauf geachtet, dass neben konventionellen auch strukturierte Schleifbänder in die Tests einbezogen wurden.

Die Versuchsreihen wurden in der robotergestützten Schleif- und Polieranlage im Menzerna-Technikum mit Prüfkörpern aus bleiarmen Messing durchgeführt. Die Anlage erlaubt die Inline-Messung einer Vielzahl von Prozessparametern, wie beispielsweise Anpressdruck, Bandgeschwindigkeit und Werkstücktemperatur.

### III. Ergebnisse

Die Abtragkurve konventioneller Bänder weist bei einem bestimmten Anpressdruck ein Maximum auf. Dieser optimale Punkt liegt bei den meisten Bändern zwischen 3,0 und 3,5 bar. Nach Erreichen dieses Abtragmaximums führt jede weitere Erhöhung des Anpressdrucks zu einem Rückgang des Abtrags. Im Gegensatz dazu, gibt es bei den strukturierten Test-Bändern einen nahezu linearen Zusammenhang zwischen Anpressdruck und Abtrag. Auch bei Drücken oberhalb von 3,5 bar resultiert aus jeder Druckerhöhung eine proportionalen Steigerung des Abtrags. Bei einem Anpressdruck von 4,5 bar erreicht das getestete strukturierte Schleifband im Mittel eine etwa doppelt so hohe Abtragleistung wie die konventionellen Bänder, die sich bei diesem Druck schon lange im suboptimalen Bereich befinden. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass strukturierte Schleifbänder auf bleiarmem Messing wirkungsvoller arbeiten. Ob dieser Effektivitätsvorteil auch zu einem Kostenvorteil führt, hängt von den Beschaffungspreisen der Bänder ab und muss im Einzelfall geprüft werden.

Der nicht-lineare Zusammenhang zwischen Anpressdruck und Abtrag bei konventionellen Schleifbändern wurde in der anwendungstechnischen Forschung und Praxis bisher kaum thematisiert. Der optimale Anpressdruck eines Schleifbandes kann im Technikum relativ leicht bestimmt werden und empfiehlt sich für alle Werkstoffe als einfache Maßnahme zur Prozess- und Kostenoptimierung.

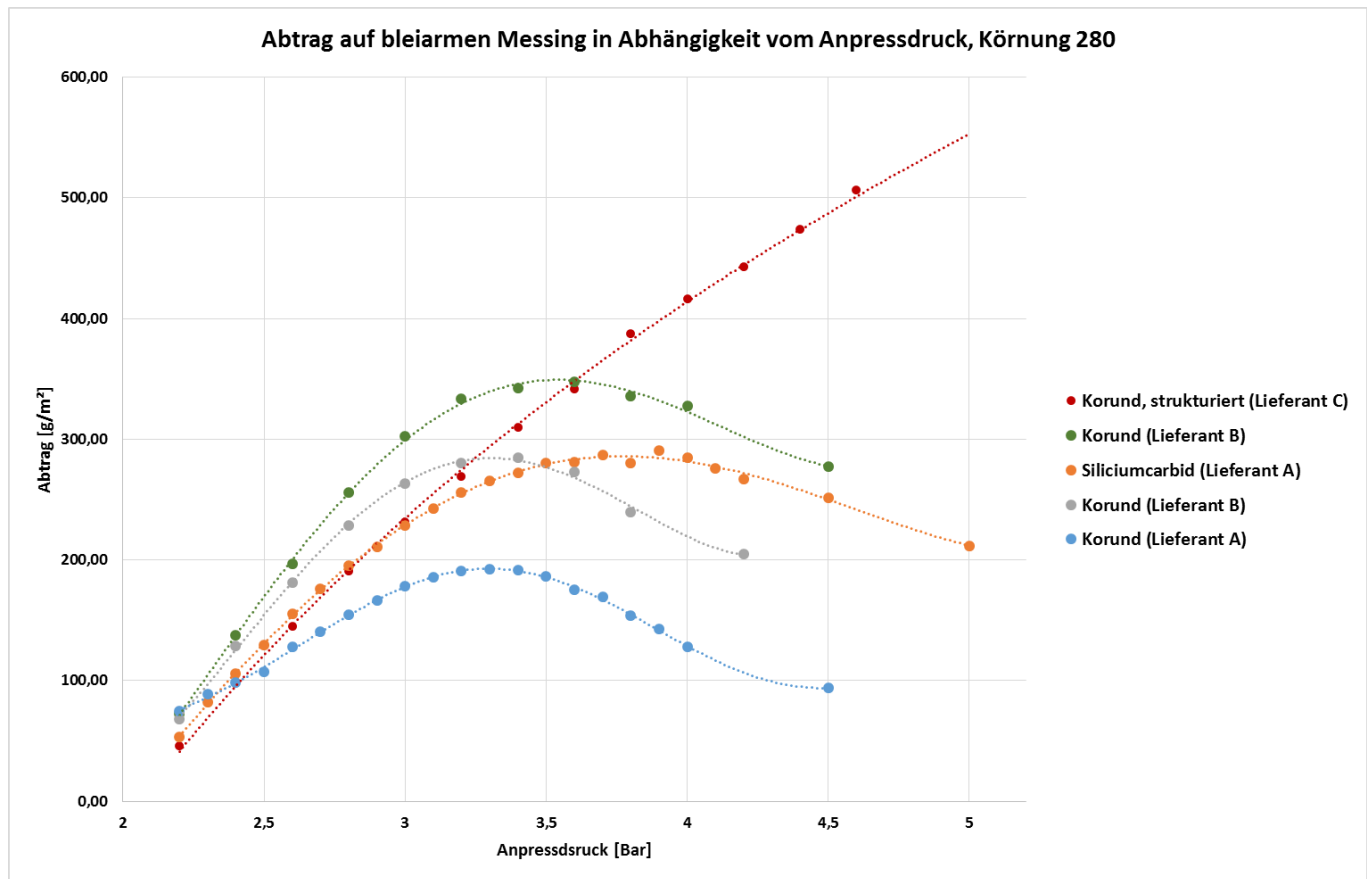


Abb. 1: Vergleich der Abtragsleistungen verschiedener Schleifbänder in Abhängigkeit vom Anpressdruck

Neben der Abtragleistung ist auch die Temperaturentwicklung der Werkstücke von Bedeutung. Es ist zwar noch unbekannt, ob eine Überhitzung bei Messingteilen – ähnlich wie bei Aluminium – zu unerwünschte Veränderungen der Beschaffenheit oder der Farbe führt. Dennoch sollte dieser Faktor beachtet werden und wurde deshalb in dieser Studie untersucht.

Die Schleifversuche zeigen auch hier einen deutlichen Unterschied zwischen strukturierten und konventionellen Bändern. Bei konstantem Anpressdruck und gleicher Gesamtschleifzeit, bei steigender Bandgeschwindigkeit erhitzt sich ein Messingteil um das zwei bis dreifache, wenn es anstatt mit einem strukturierten mit einem konventionellen Band bearbeitet wird. Der Temperaturgradient der strukturierten Bänder steigt wesentlich langsamer an und erreicht erst bei einem Abtrag von 9 g einen Wert von 130 °C, während bei konventionellen Bändern diese Temperatur schon bei einem Abtrag von 2,5 g erreicht wird. Die Feststellung der Ursachen für diese Temperaturunterschiede war nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

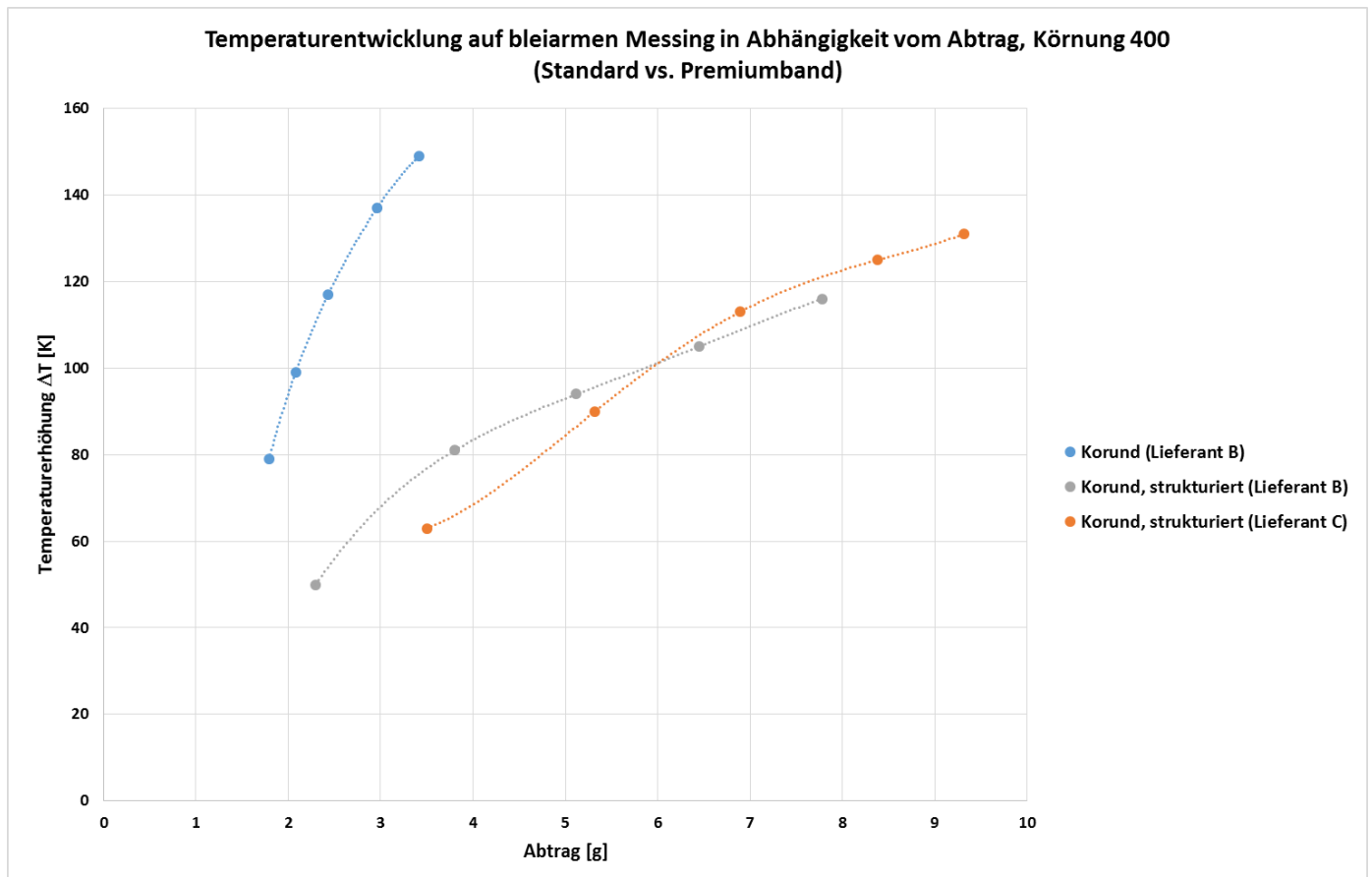


Abb. 2: Vergleich der Temperaturentwicklung in Abhängigkeit vom Abtrag bei Premiumband und Standard-Band

## IV. Zusammenfassung

Das Schleifen bleiarmer Messinglegierungen stellt eine Herausforderung dar, weil aufgrund der Sprödigkeit und Härte des Materials die Produktivität sinkt und die Materialkosten steigen. Die von Menzerna durchgeführte Untersuchung zeigt, dass konventionelle Schleifbänder einen spezifischen, optimalen Anpressdruck haben, bei dessen Überschreitung die Abtragleistung sinkt. Bei den strukturierten Test-Bändern dagegen erhöhte sich der Abtrag mit höherem Anpressdruck. Die Messergebnisse legen deshalb die Schlussfolgerung nahe, dass strukturierte Schleifbänder besser für die Bearbeitung von bleiarmeren Legierungen geeignet sind, weil der durch die Materialbeschaffenheit verursachte Abtragverlust besser als bei konventionellen Bändern durch eine Erhöhung des Anpressdrucks kompensiert werden kann. Hinzu kommt eine deutlich geringere Werkstückerwärmung bei Verwendung strukturierter Bänder.

### Über Menzerna Consulting

Menzerna Consulting unterstützt Industrieunternehmen bei der Optimierung von Schleif- und Polierprozessen. Wir analysieren Prozessdaten und erarbeiten umsetzbare Verbesserungsvorschläge. Damit helfen wir unseren Kunden bei der Steigerung ihrer Produktivität und Wirtschaftlichkeit.

Kontakt: [consulting@menzerna.com](mailto:consulting@menzerna.com)