BÖHLER



POLIEREN VON BÖHLER WERKZEUGSTÄHLEN

POLISHING OF BÖHLER TOOL STEELS

POLIEREN VON BÖHLER WERKZEUGSTÄHLEN
POLISHING OF BÖHLER TOOL STEELS

Die Polierfähigkeit eines Stahles ist in bestimmten Anwendungsfällen von größter Bedeutung – vor allem in der kunststoffverarbeitenden Industrie – werden in vielen Fällen an die Oberfläche der Werkzeuge höchste Erwartungen gestellt.

The polishability of steel is of paramount importance for certain types of applications, particularly in the plastic processing industry, where the steel surface often needs to come up to supreme requirements.



Höchste Oberflächengüte der Werkzeuge bietet viele Vorteile:

– schönere Oberflächen der Kunststoffteile
– gute Entformbarkeit (leichtes Ausstoßen) der Kunststoffteile
– verbesserte optische Eigenschaften z. B. bei Brillen, Linsen, Bildschirmgläsern.

Highest surface quality of the tools offers numerous advantages:

– higher surface perfection of the plastic components
– easy stripping (i.e. ejection) of the plastic components
– improved optical properties, e.g. for eyeglasses, lenses, or screen glasses.

Hochglanzpolierte Oberflächen bieten aber auch technologische Vorteile:

Verbesserte Korrosionseigenschaften

Polierte Oberflächen neigen wesentlich weniger zu Korrosionsangriff als geschliffene Oberflächen

Verbesserte Sicherheit gegen Brüche oder Risse

Eine polierte Oberfläche besitzt eine wesentlich höhere Dauerschwingfestigkeit und weist viel geringere Kerbwirkung als geschliffene Oberflächen auf und bringt dadurch

erhöhte Standmengen

Mirror-polished surfaces offer also a number of technological advantages:

Improved corrosion resistance

Polished surfaces are much less susceptible to corrosive attack than ground surfaces.

Higher resistance to fracture and cracking

Polished surfaces feature substantially higher fatigue strength and a lower notch effect than polished surfaces, which results in

longer tool life



DIE RICHTIGE POLIERTECHNIK IST ENTSCHEIDEND
THE OPTIMUM POLISHING TECHNOLOGY IS DECISIVE



Voraussetztungen für ein erfolgreiches Polieren sind:
- richtiges Vor- und Fertigschleifen
- Wahl der geeigneten Polierwerkzeuge und Polierpasten
- Vermeiden von Überpolieren
- Vermeiden von hohen Anpreßdrücken
- sorgfältige Pflege und Reinigung der Polierwerkzeuge.

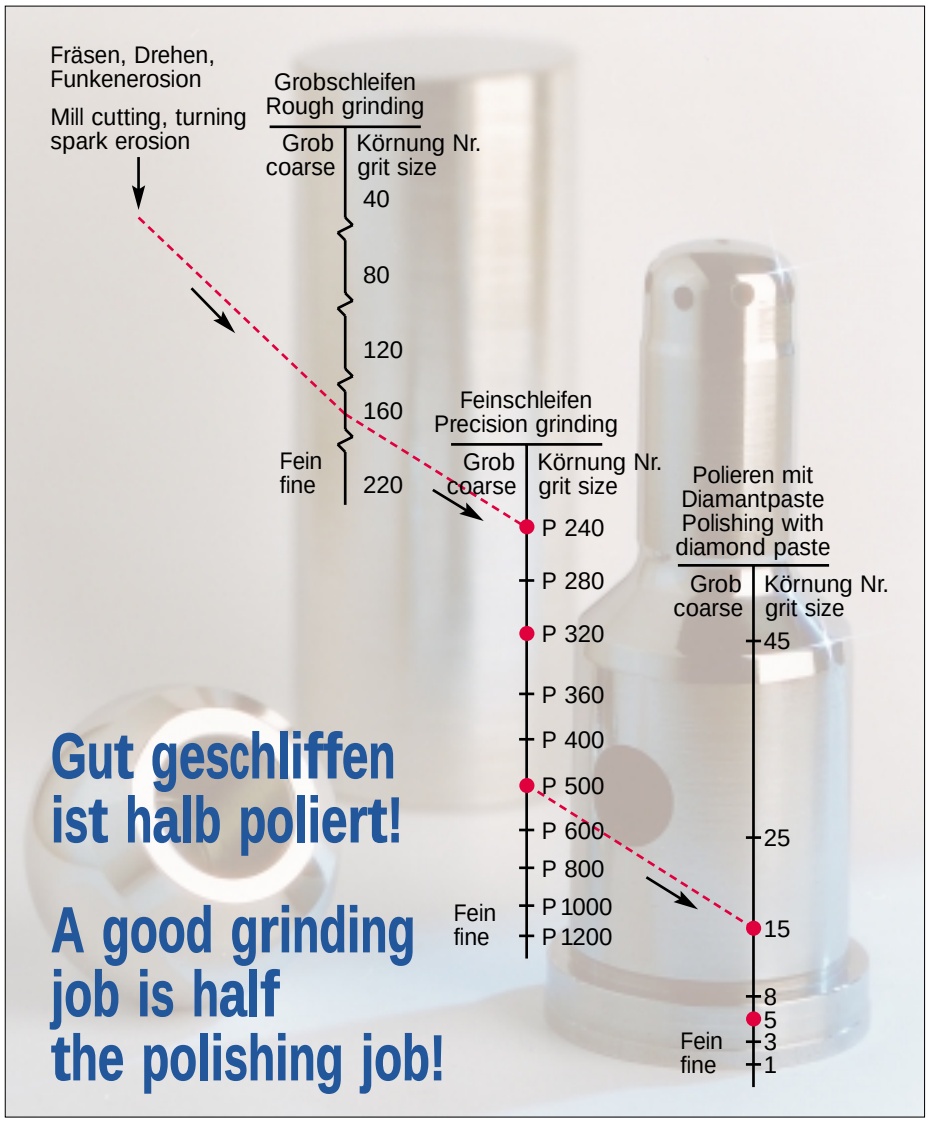
A successful polishing job presupposes:
- proper pregrinding and finish grinding
- choice of suitable polishing tools and polishing pastes
- avoidance of overpolishing
- avoidance of excessive contact pressures
- careful maintenance and cleaning of the polishing tools

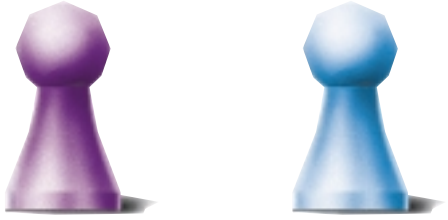
Polierhinweise und Empfehlungen:

Nachstehend eine übliche Reihenfolge der Arbeitsgänge von der mechanischen Bearbeitung bis zum Polieren:

Polishing instructions and recommendations:

The following chart shows the standard sequence of process steps from machining to polishing:





DAS SCHEMA EINES POLIERVORGANGES
OUTLINE OF A POLISHING OPERATION

Während des Polierens muß nach jedem Arbeitsgang das Werkstück sorgfältig gereinigt werden. In empfindlichen Fällen empfiehlt es sich, eine Reinigung durch Ultraschall vorzunehmen. Außerdem sollen die Polierscheiben nach Gebrauch abgedeckt werden, um eine Verunreinigung zu vermeiden.
Als Poliermittel werden Chromoxyd, Polierrot, Tonerde, Magnesiumoxyd und Diamantpulver verwendet.

Folgende Methode ist zu empfehlen:

– mit hartem Polierwerkzeug und grober Paste beginnen,
– dann zu einem weicheren Polierwerkzeug für die gleiche Paste übergehen,
– anschließend ein Polierwerkzeug mittlerer Härte und mittelgrobe Paste ververwenden,
– ein weiches Polierwerkzeug, aber dieselbe Paste nehmen,
– zum Schluß mit einem weichen Polierwerkzeug und feiner Paste arbeiten.

Ein zweiter wichtiger Faktor ist die Werkstoffqualität.

Die Polierbarkeit hängt auch von der chemischen Zusammensetzung, Gefügeaufbau, Reinheitsgrad, Homogenität eines Stahles wesentlich ab.

Inhomogenitäten im Werkzeugstahl können zu erheblichen Problemen beim Polieren führen.

Die Homogenität und Reinheit eines Stahles kann durch das Herstellverfahren stark beeinflußt werden. Vorallem die Schmelztechnologie als erster Schritt der Erzeugung ist von entscheidender Bedeutung.

During the polishing process it is important to ensure careful cleaning of the workpiece after each process step. For very sensitive parts it is recommended to use ultrasonic cleaning. Moreover, the polishing wheels should be covered after use to prevent accumulation of dirt or dust.
Eligible polishing agents are chromium oxide, polishing rouge, alumina, magnesium oxide and diamond powder.

The following procedure is recommended:

– Starting out with a hard polishing tool and coarse paste,
– changing over to a softer polishing tool, using the same, coarse paste,
– continuing with a medium-hard polishing tool and medium-coarse paste,
– then with a soft polishing tool and medium-coarse paste, and
– concluding with a soft polishing tool and fine paste.

Another important factor is the steel quality.

Polishability depends also on the chemical composition, the microstructure, the inclusion level and the homogeneity of a steel.

Inhomogeneities in a tool steel may cause substantial problems during polishing.

The homogeneity and cleanness of a steel can be substantially influenced by the production process. The melting technology, constituting the first production step, plays a decisive role.

Polierbarkeitsbewertung in Abhängigkeit von der Erschmelzung:
BÖHLER-Güte: Bewertungskriterien

Polishability as a function of the melting process:
Surface quality criteria of BÖHLER

Bewertung Rating		Schmelztechnologie Melting technology	Note Inclusion level
ausgezeichnet excellent	ultrahochglanz ultrah-high polish	Tripel-Melt Tripel-Melt	10 10
	spiegelglanz mirror polish	VLBO oder ESU VAF or ESR	9 – 8 9 – 8
	hochglanz high polish	HCC oder ESU HCC or ESR	8 – 6 8 – 6
gut good	sehr gut very good	PM oder HCC PM or HCC	6 – 5 6 – 5
	gut good	VS oder PM VS or PM	5 – 4 5 – 4
normal average	normal average	VS VS	4 – 0 4 – 0

UNTER DER LUPE
UNDER THE MAGNIFYING GLASS



1 200 : 1 / 200 X



2 100 : 1 / 100 X



3 500 : 1 / 500 X



4 500 : 1 / 500 X

Beispiel einer erfolgreichen Polierbehandlung

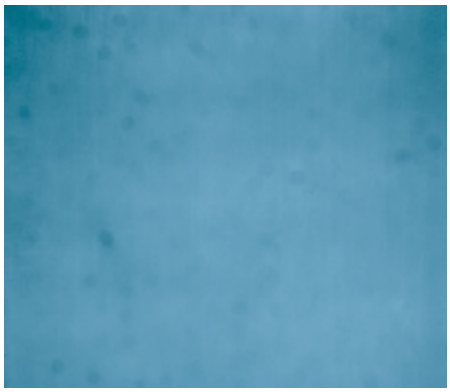
Bei dem ersten Schleifschritt benutzt man auf der laufenden Scheibe ein Siliziumkarbidpapier Nummer 240, welches erlaubt, die verhältnismäßig dicke, durch das Planschleifen die kaltverformte Schicht abzutragen (Bild 1).
Anschließend wird die Fläche nacheinander mit den Schleifpapieren Nummer 320, 400 und 600 feingeschliffen.
Ein optimales Polierergebnis wird durch Sandstrahlen, nach dem Feinschliff, erzielt (Bild 2).
Das Polieren kann sehr schnell durchgeführt werden, auf einem Nylontuch (haarfreies Gewebe) mit Diamantpaste von einer Korngröße von 6 µ. Das Bild 3 zeigt die Kratzer in einem sehr weichen Stahl nach einem solchen Polieren. Falls das Endpolieren die Kratzer nicht schnell genug entfernt, kann man folgende Zwischenoperation vornehmen: ein Polieren mit Diamantpaste der Korngröße von 1µ auf einem Poliertuch „Mikrocloth“ (Tuch aus synthetischen Fasern, bei welchem die Fasern auf einer Unterlage von gewebter Baumwolle angebracht sind).
Das Bild 4 zeigt die Kratzer nach einem solchen Arbeitsgang für denselben Stahl wie oben.
Das Fertigpolieren geschieht auf dem mit „Microcloth“ bezeichneten Poliertuch oder auf jedem anderen Wolltuch mit γ-Tonerde als Poliermittel in Wasser.

Example of a successful polishing treatment

The first grinding cycle takes place on a running wheel with silicon carbide paper of grit size 240, which allows removal of the relatively thick, cold-work layer caused by the surface grinding machine (Fig. 1).
Then the workpiece is finish ground with grinding paper of increasingly finer grit sizes (320, 400 and 600).
An optimum polished finish can be attained by sand blasting after finish grinding (Fig. 2).
Polishing can be carried out rather quickly, on a nylon cloth (non-fuzzy tissue) with diamond paste of grit 6 µ. Fig. 3 shows surface scratches on a very soft steel after such a polishing treatment. Should the finish polishing process fail to remove the scratches quickly enough, it is recommended to apply the following intermediate operation: Polishing with diamond paste of grit 1 µ on a polishing tissue of type "Microcloth" (a tissue made of synthetic fibres applied to a back cloth of woven cotton).
Fig. 4 shows the scratches for the same steel as above, after such a procedure.
Finish polishing is done in water, on the polishing tissue of type "Microcloth", or on any other woollen cloth, using γ-alumina or diamond paste as polishing agent.

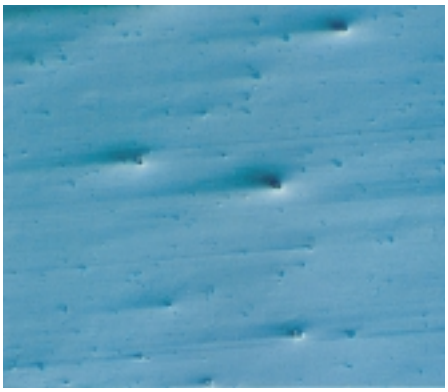
Einwandfreies Polierergebnis

Perfect polished finish



Schlechtes Polierergebnis auf Grund von Stahlverunreinigungen

Poor polished finish caused by impurities in steel



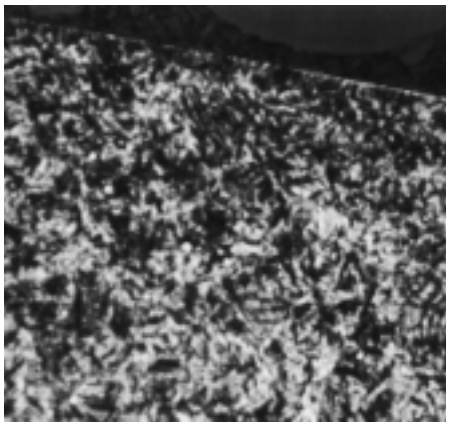
WÄRMEBEHANDLUNG
HEAT TREATMENT

Die Wärmebehandlung kann weiteren Einfluß auf die Poliereigenschaften eines Werkstoffes haben.

- Inhomogenes Gefüge, durch Wärmebehandlung verursacht, kann sich nach dem Härten und Anlassen auf die Polierbarkeit negativ auswirken.
- Auf- und Entkohlung kann durch unterschiedliche Oberflächenhärte ebenfalls das Polieren negativ beeinflussen.

The heat treatment may further influence the polishability of a steel.

- Structural inhomogeneities caused by heat treatment may affect the polishability after hardening and tempering.
- Variations in surface hardness caused by carburization or decarburization may also have a negative effect on the polishability.



Einwandfreie Oberflächengüte 500 : 1
Acceptable surface finish 500 X



Schlechte Polierbarkeit aufgrund schlechter Oberflächengüte (Entkohlung) 500 : 1
Poor polishability due to bad surface finish (decarburization) 500 X

Beurteilungskriterien einer polierten Oberfläche

Für die Beurteilung einer makroskopischen (Unebenheiten) und mikroskopischen (Poren, Grübchen, Orangenhaut) Güte einer Oberfläche gibt es mehr oder minder komplizierte Methoden.

- visuelle Beurteilung*
- Tastschnittverfahren
- elektrische Verfahren
- pneumatische Verfahren
- optische Verfahren
  Lichtschnittmikroskopie
  Interferenz-Oberflächenprüfung
  Laser-Interferenzverfahren.

Evaluation criteria for a polished surface

There are several, differently intricate methods for evaluating the macroscopic surface quality (roughness) and the microscopic quality (pores, dimples, orange peel):

- visual evaluation*
- brush analyzer test
- electric tests
- pneumatic tests
- optical evaluations
  light section microscopy
  interferometry
  laser interferometry

*) Bei der Beurteilung von fertigpolierten Werkzeugen sind diese Verfahren in vielen Fällen nur beschränkt anwendbar, daher wird meist die **visuelle Beurteilung eines erfahrenen Polierers bevorzugt.**

*) When evaluating finish polished tools, there are often limitations regarding the use of these methods; the preferred method is therefore in most cases the **visual evaluation by an experienced polisher.**

Empfohlener Wärmebehandlungszustand vor dem Polieren:

vergütet oder gehärtet und angelassen

Mit höherer Festigkeit/Härte steigt auch die Poliergüte.

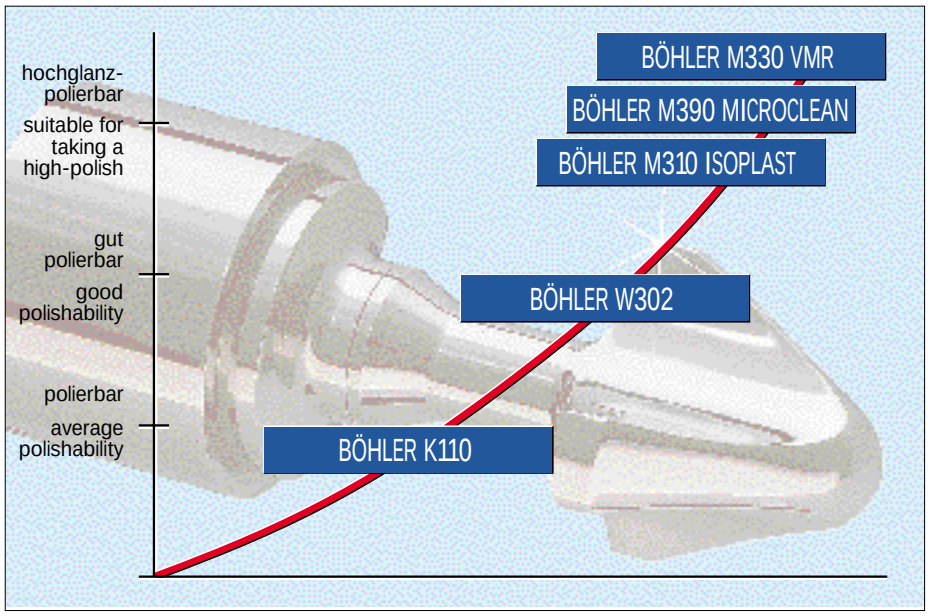
Recommended heat treatment condition prior to polishing:

Fully heat treated or hardened and tempered

The polishability also increases with increasing mechanical strength and hardness of the steel.

Qualitativer Vergleich der Polierbarkeit von BÖHLER Edelstählen in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung und der Herstellverfahren.

Qualitative comparison of the polishability of BÖHLER special steels as a function of their chemical compositions and manufacturing procedures.



VERGLEICH POLIEREIGENSCHAFTEN
COMPARISON OF POLISHABILITY LEVELS

BÖHLER Marke BÖHLER grade	DIN Werkstoff Nr. W. Nr. to DIN	Polierbarkeit* Heat treatment condition*
M200	1.2312	
M238	1.2738	
M261 EXTRA	–	
M300 ISOPLAST	~ 1.2316	
M310 ISOPLAST	~ 1.2083	
M314 EXTRA	1.2085	
M330 VMR	–	
M340 ISOPLAST	–	
M390 MICROCLEAN	–	

*) in den üblichen Einbauzuständen

*) in the as heattreated condition ready for final assembling

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem umweltfreundlichem Papier / Printed on chlorine-free bleached paper having no pollution effects

Überreicht durch:
Your partner:

BÖHLER EDELSTAHL GMBH & CO KG
MARIAZELLER STRASSE 25
POSTFACH 96
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA
TELEFON: (03862) 20-71 81
TELEFAX: (03862) 20-75 76
E-MAIL: publicrelations@bohler-edelstahl.at
www.bohler-edelstahl.at

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.

AL 321 DE - 02. 97 - 1000 CD