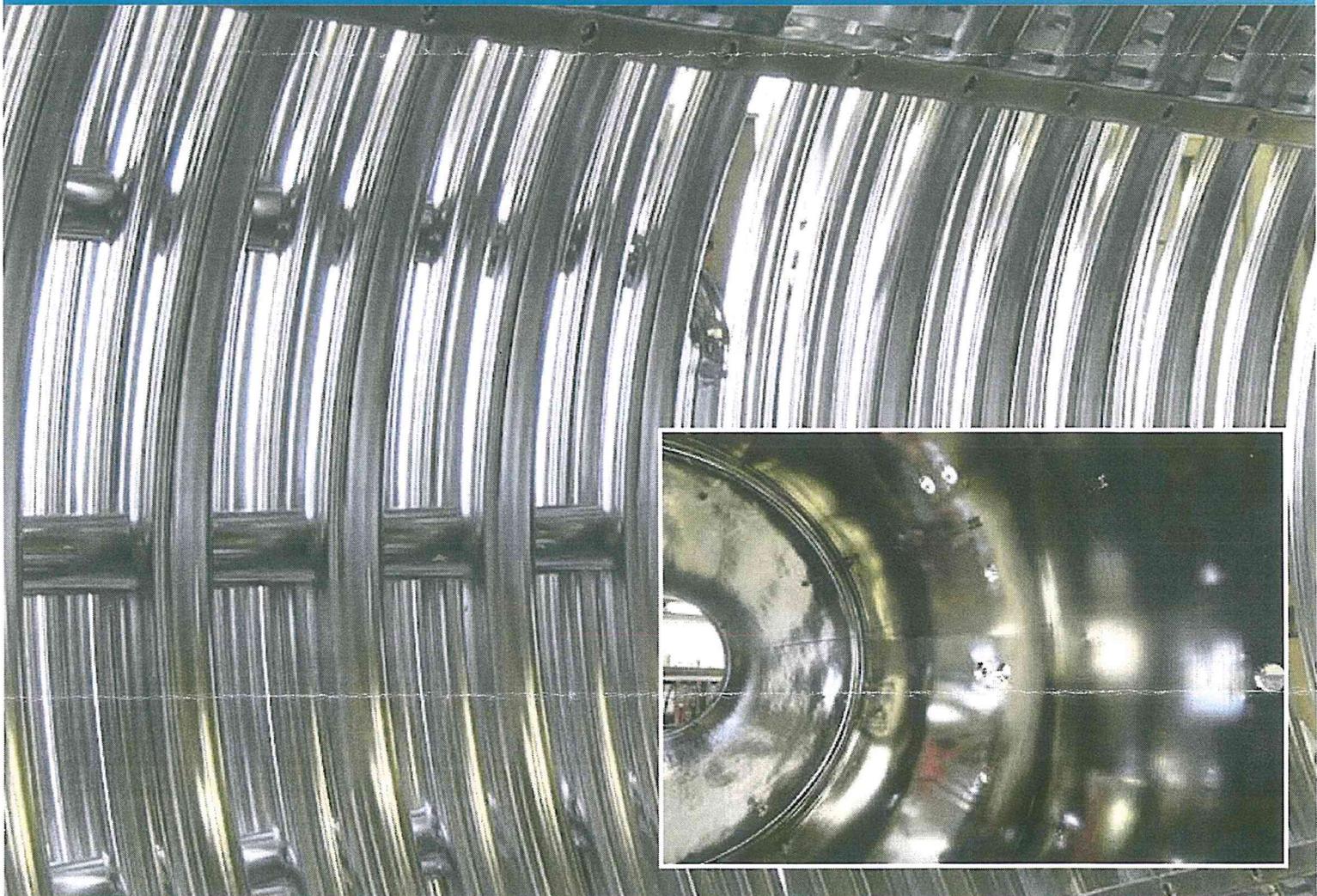


# Werkstoffe

in der Fertigung seit 54 Jahren

DIE FERTIGUNGSWELT VON MORGEN



MEHR WERT  
DURCH OBERFLÄCHENTECHNIK



## Tiefenreinigung von Metalloberflächen

In der Praxis ist es sinnvoll, bei der Reinigung von Metalloberflächen zwischen den Begriffen „sauber“ und „metallisch rein“ zu unterscheiden:

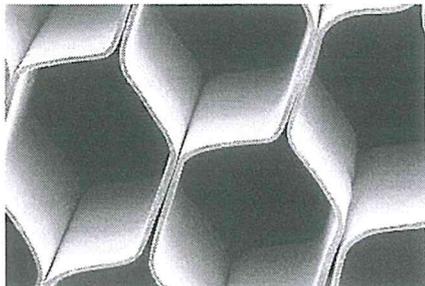


Bild 1: Wabendichtung aus Gasturbine – elektropoliert

Sauber bedeutet, dass Oberflächen nach der Reinigung keine organischen oder anorganischen Fremdstoffe oder ablösbare Partikel aufweisen, die durch Ablösen im Betrieb zu Störungen oder Verunreinigung von Produkten führen können. Die Sauberkeit ist in der Regel durch Wischproben oder Sauberkeitsanalysen prüf- und nachweisbar. Die Sauberkeit von Oberflächen beschreibt nicht deren Reinheits- und Reinigungsverhalten im späteren Betrieb.

Metallisch rein hingegen sind Oberflächen dann, wenn sie durch den originalen, unveränderten Basiswerkstoff, ohne aufliegende oder eingeschlossene Fremdstoffe gebildet werden, die im Betrieb an die Oberfläche gelangen können. Um dies näher zu erläutern, ist es notwendig, den Begriff der Oberfläche genauer zu definieren:

Unter „Oberfläche“ kann man sowohl die zweidimensionale Fläche verstehen, die den Werkstoff eines Bauteils von der Umgebung trennt, als auch eine dreidimensionale Oberflächenschicht messbarer Dicke, die sich in Zusammensetzung, Struktur und Verhalten vom reinen Basiswerkstoff unterscheidet. Derartige Schichten, auch „Beilby-Schichten“ genannt, sind im Weiteren der Gegenstand der Betrachtung. Beilby-Schichten entstehen in der Regel durch die mechanische Bearbeitung der Werkstücke während der Fertigung. Plastische Verformung des Werkstoffs unter Temperatureinfluss während des Zerspanens, Schleifens oder Polierens trägt Fremdstoffe wie Schmiermittel, Werkzeugabrieb und Oxide in den Werkstoff ein. Daraus entstehen Schichten von mehreren  $\mu\text{m}$  Dicke, deren Gefüge und Funktionsverhalten sich deutlich, meist nachteilig, vom Grundwerkstoff unterscheiden. Beilby-Schichten sind meist nicht homogen, sondern weisen Schuppen, Porositäten, und Fremdstoffe wie Fett, Kühlschmiermittel, Polierpasten und

eingedrückte Partikel auf, die sich während des Betriebes lösen oder nach und nach an der Oberfläche freisetzen können, speziell wenn die Oberflächen im Betrieb höheren Temperaturen ausgesetzt sind. So sind zum Beispiel bis zu 90% der im Werkstoff befindlichen Gase innerhalb der Beilby-Schichten gebunden. Beilby-Schichten bestimmen wesentlich, meist nachteilig, die dauerhafte Sauberkeit und das Reinigungsverhalten von Oberflächen während des späteren Betriebes.

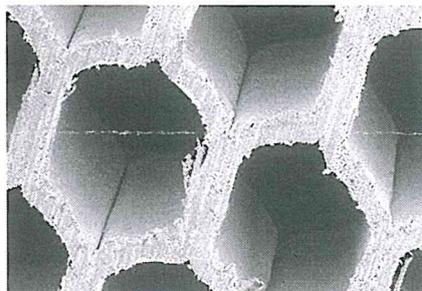


Bild 2: Wabendichtung aus Gasturbine – geschliffen roh

Während saubere Oberflächen mittels der klassischen chemischen und mechanischen Reinigungsverfahren wirtschaftlich und zuverlässig herzustellen sind, trifft dies für die Beseitigung von Beilby-Schichten und damit zur Herstellung metallisch reiner Oberflächen, nicht zu. Beilby-Schichten können zuverlässig und schonend nur beseitigt werden, indem sie ohne mechanische, thermische oder nachteilige chemische Belastungen gezielt und in kontrollierter Dicke abgetragen werden. Mechanische Abtragsverfahren eignen sich dazu nicht, weil deren Anwendung sofort zur Bildung neuer Schichten führt. Eine gezielte und kontrollierte Beseitigung von Beilby-Schichten ist möglich mittels POLIGRAT-Verfahren. Diese beseitigen zuverlässig Werkstoffschichten: vorbestimmter Dicke durch belastungsfreien und kontrollierten chemischen oder elektrochemischen Abtrag. POLIGRAT-Verfahren zum elektrochemischen und chemischen Reinigen, Polieren und Entgraten von Metalloberflächen werden seit über 60 Jahren erfolgreich

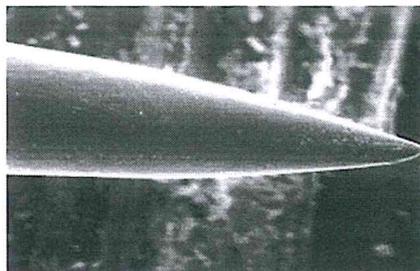


Bild 3: Nadelspitze elektropoliert

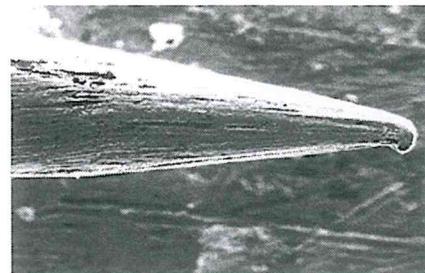


Bild 4: Nadelspitze unbehandelt

eingesetzt zur Herstellung metallisch hochreiner, grat- und partikelfreier, funktioneller und dekorativer Oberflächen. Die erzielten Oberflächen sind metallisch rein, glatt, geschlossen und weisen durch niedrige potenzielle Energie ein hervorragendes Reinigungsverhalten auf. Eine stete und intensive Entwicklungstätigkeit stellt sicher, dass die Verfahren stets den aktuellen Entwicklungen von Werkstoffen und industriellen Anforderungen gerecht werden. Jüngstes Beispiel für die erfolgreiche Anwendung von POLIGRAT-Verfahren ist die Bearbeitung von mittels 3D-Druck hergestellten Bauteilen und deren Oberflächen.

POLIGRAT-Verfahren zum Elektropolieren und chemischem Polieren von Metalloberflächen tragen unter Einwirkung spezieller, werkstoffspezifischer Elektrolyten gezielt Metall von der Werkstückoberfläche ab.

Der Abtrag erfolgt weitgehend unabhängig von Größe und Form der Werkstücke, ohne mechanische, thermische oder chemische Belastung des Werkstoffs. Die stromlos arbeitenden chemischen Verfahren wirken vergleichbar zum Elektropolieren, jedoch an der gesamten benetzten Werkstückoberfläche, auch innerhalb von Bohrungen. POLIGRAT-Verfahren sind zur Bearbeitung weitgehend aller technisch verwendeten Metalle und Legierungen verfügbar.

Die Anwendung umfasst die gesamten Bereiche der Technik mit erhöhten Anforderungen an Reinheit, Reinigungsverhalten, Grat- und Partikelfreiheit, Lebensdauer und Beständigkeit gegen Korrosion und Verschleiß. Dies betrifft weitgehend alle Bereiche mit erhöhten Anforderungen an die Qualität und das Betriebsverhalten von Metalloberflächen.

Die Anwendung von POLIGRAT-Verfahren erstreckt sich von der Bearbeitung von Präzisions-Kleinteilen, über Werkstücke und Komponenten aller Größe, bis hin zu Rohren, Behältern und Industrieanlagen. Ortsfeste, nicht transportable Anlagen können auch vor Ort bei Kunden bearbeitet werden.

[www.poligrat.de](http://www.poligrat.de)