

# maschinenbau



GERSAG Krantechnik AG  
Industriestrasse 22  
CH-6260 Reiden

Tel +41 (0)62 749 11 11  
[info@gersag-kran.ch](mailto:info@gersag-kran.ch)  
[www.gersag-kran.ch](http://www.gersag-kran.ch)

## INDUSTRIEMAGAZIN: ZUM THEMA

Jahresgespräche mit  
Stammkunden führen

**16**

## DOSSIER: ANTREIBEN, BEWEGEN, AUTOMATION

Wird 2026 das Jahr  
der Wahrheit?

**36**

## DOSSIER: OBERFLÄCHENTECHNIK, HÄRten, SCHLEIFEN

Die klügere Schleifscheibe  
gibt nach

**48**

**Infoabend: 20. Januar 2026, 18.00 Uhr\***  
Prozessfachmann:frau, eidg. Fachausweis  
Produktionsfachmann:frau (Maschinenbau), eidg. FA  
Diplomierte(r) Maschinenbautechniker:in HF, Produktionstechnik, HF-Diplom

\* kostenlos und unverbindlich,  
Anmeldung erforderlich!

**wbz**  
Weiterbildungszentrum Lenzburg  
[www.wbzlenzburg.ch](http://www.wbzlenzburg.ch)

Nr. 1  
Januar 2026

## ZUM TITELBILD

**6** Gersag Krantechnik AG:  
Krananlagen, sicher, leistungsfähig  
und auf dem neuesten Stand der Technik

## SZENE

### NEWS

**6** Brancheninfos  
in Kürze

## MASCHINENBAU

### BEARBEITUNGZENTER

**8** Affolter AF140: Ein neuer Standard  
im hochpräzisen Verzahnungsfräsen  
Die neueste Verzahnungsmaschine des innovativen Schweizer Familienunternehmens Affolter Group ist für kleine Zahnräder mit einem Ø von bis zu 40 mm und einem maximalen Modul von 1 mm ausgelegt.

### SCHLEIFMASCHINE

**9** Anca EPX-SF: Schärfer, stärker, glatter  
Auf der EMO 2025 feierte ANCA die Produkteinführung der EPX-SF-Maschine zum Gleitschleifen vor, die als Ergänzung zu den fortschrittlichen Werkzeugschleifsystemen von ANCA konzipiert wurde.



## INDUSTRIEMAGAZIN

### ZUM THEMA

**16** Jahresgespräche mit Stammkunden  
führen

Unternehmen handeln mit ihren wichtigen Lieferanten oft Jahr für Jahr die Lieferbedingungen neu aus. Diese Verhandlungen werden 2026 aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen meist recht taff geführt werden.



### IT-SECURITY

**18** Cybersicherheits- und Resilienzmethode (CSR) Am 24. November 2025 hat das Bundesamt für Cybersicherheit die Cybersicherheits- und Resilienzmethode vorgestellt.

### ADDITIVE MANUFACTURING

**20** Neue Impulse für den 3D-Pellet-Druck AIM3D präsentiert seine Weiterentwicklungen des 3D-Pellet-Drucks.

### KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

**22** Was Unternehmen bei der Einführung und Nutzung erwarten

### WIRTSCHAFT

**23** Was Hersteller jetzt wissen müssen

### MB-INTERVIEW

**24** Es steckt viel Potenzial in der nächsten Generation Im Gespräch mit Peter Spycher, Präsident des Verbands Intralogistik Schweiz (ILS), anlässlich der Messe Logistics & Automation.

### ANWENDUNGSTECHNIK

**26** Vom Rohling zum Hightech-Teil Sechs Tage die Woche, rund um die Uhr: In Poing zerspanen zwei HERMLE C 650 U-Bearbeitungszentren präzise Bauteile für Canon Production Printing.

**28** Digitalisierung mit Wirkung Die Böllinger Group zählt zu den Spezialisten, wenn es um hochpräzise Prototypen und Kleinserienfertigung geht.

**30** Lebenserwartung gestiegen Mit den zweispindligen Hochleistungsbearbeitungszentren BA space3 der SW können Kunden Bauteile mit einer Länge von bis zu 3 m fertigen.



Bild: Süßer Antriebstechnik GmbH + Co. KG

## DOSSIER

**OBERFLÄCHENTECHNIK, HÄRten SCHLEIFEN**  
**44** Nichtrostenden Stahl oberflächen-schonend schleifen  
**48** Die klügere Schleifscheibe gibt nach Wenn sich das härteste Material der Welt und weicher Kunststoff vereinigen, dann entstehen Werkzeuge mit ganz besonderen Eigenschaften zum Schleifen.  
**50** Effizienzgewinne beim verschrankungsfreien Wälzschleifen

## DOSSIER

**OBERFLÄCHENTECHNIK, HÄRten SCHLEIFEN**  
**52** Kleiner Footprint, grosse Schliesskraft Der Allrounder 475 V mit 1000 kN Schliesskraft von Arburg feiert Weltpremiere.  
**53** CO<sub>2</sub>-Fussabdruck von Kunststoffhalbzeugen vergleichen

## DOSSIER

**MESSEN**  
**54** Swiss Plastics Expo: KI wird die Ingenieurarbeit nicht ersetzen  
**56** Messekalender: Januar bis Juni

## RUBRIKEN

- 3** Impressum
- 11** Werkzeuge
- 35** Aus- und Weiterbildung
- 42** News & Trends | Advertorials
- 56** Swiss Plastic Expo: Messehighlights
- 60** Sachregister | Bezugsquellen
- 66** Firmenverzeichnis
- 66** Vorschau Nr. 2 | Februar 2026

# Nichtrostenden Stahl oberflächenschonend schleifen

Bei der Anwendung von nichtrostenden Stählen ist die Oberfläche entscheidend. Dabei sind neben der finalen Oberflächenbearbeitung auch die vorhergehenden Bearbeitungsschritte relevant, um eine möglichst hohe Korrosionsbeständigkeit und ein reduziertes Anhaftungsverhalten von Partikeln und anderen Medien zu erzielen.

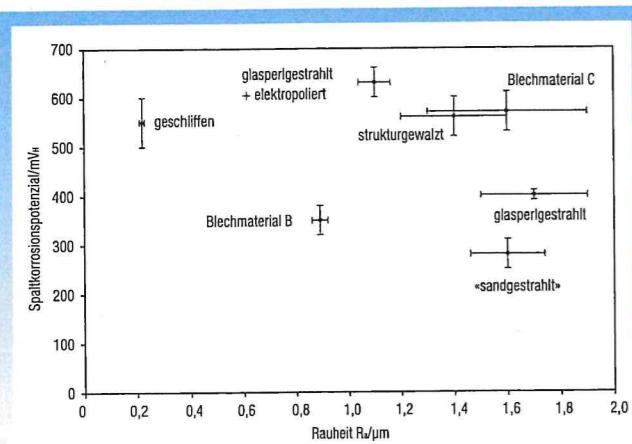


Bild 1: Spaltkorrosionspotenziale gegen Oberflächenrauhheitswert Ra von nichtrostenden Stahlproben 1.4301 mit unterschiedlicher Oberfläche (Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar) [1].

Für Edelstahloberflächen bestehen hohe Anforderungen insbesondere an deren Korrosions-

beständigkeit, aber auch an das optische Erscheinungsbild und den Widerstand gegen mechanische Beschädigung. Ein weiteres Qualitätskriterium stellen die

## ZU DEN AUTOREN

Prof. Dr.-Ing. Dr. hc Paul Gümpe  
Werkstoffberatung GbR  
Oberhof 6  
D-78351 Bodman-Ludwigshafen  
paulguempel@gmail.com

Prof. Dr.-Ing. Arnulf Hörtrog  
Technische Hochschule  
Würzburg-Schweinfurt (THWS)  
Ignaz-Schön-Strasse 11  
D-97421 Schweinfurt  
www.thws.de  
arnulf.hoertrrog@thws.de

Dipl. oec. Cornelius Mauch  
Bolz Intec GmbH  
Stephanusstrasse 4  
D-88260 Argenbühl-Eisenharz  
www.bolz-intec.com  
cm@bolz-intec.com

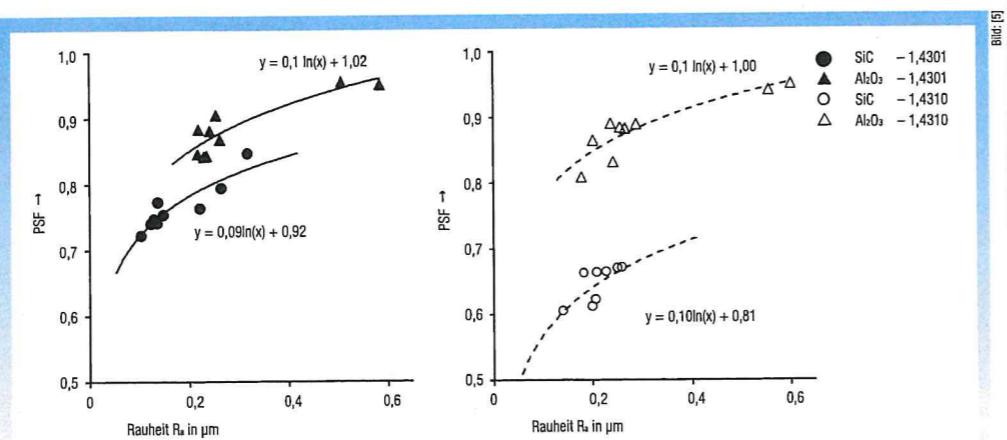


Bild 2: Errechneter PSF (pitting susceptibility factor) nach Klapper et al. über die taktile gemessene Oberflächenrauhheit Ra für industriell geschliffene Oberflächenausführungen mit errechneter logarithmischer Trendlinie (links: Werkstoff 1.4301/AlSi304, rechts: Werkstoff 1.4310/AlSi301) [5].

Einfluss zwischen der Rauigkeit der Oberfläche und der Korrosionsbeständigkeit von nichtrostendem Stahl ist zwar grundsätzlich gegeben (Bild 1 und Bild 2), dieser wird allerdings von weiteren Einflüssen überlagert. Solche Einflüsse stellen beispielsweise geometrische Defekte in der Oberfläche, wie Spalten oder Materialüberlagerungen dar. Solche Defekte sind bei geschliffenen Oberflächen häufig zu beobachten (Bild 3) und werden durch den Ra-Wert der Oberfläche nicht ausreichend repräsentativ erfasst.

## Der Einfluss des oberflächennahen Gefüges

Ein weiterer, oft unterschätzter Einfluss auf die Oberflächeneigenschaften ist durch den Zustand des oberflächennahen Gefüges gegeben [2], [3]. Das vorliegende Gefüge direkt unterhalb der Oberfläche beeinflusst die Entstehung und die Stabilität der Passivschicht und somit auch die Korrosionsbeständigkeit erheblich [4]. Zudem werden durch die oberflächennahe Gefügestruktur die physikalischen Eigenschaften – zum Beispiel Bindungskräfte respektive die Oberflächenenergie – wesentlich beeinflusst.

Bei der mechanischen Endbearbeitung wie Kaltumformung, spanender Bearbeitung und mechanischen Polievorgängen an Edelstahloberflächen wird der oberflächennahe Gefügebereich erheblich verändert. Hohe Spannungen und Verschiebungen unmittelbar unter

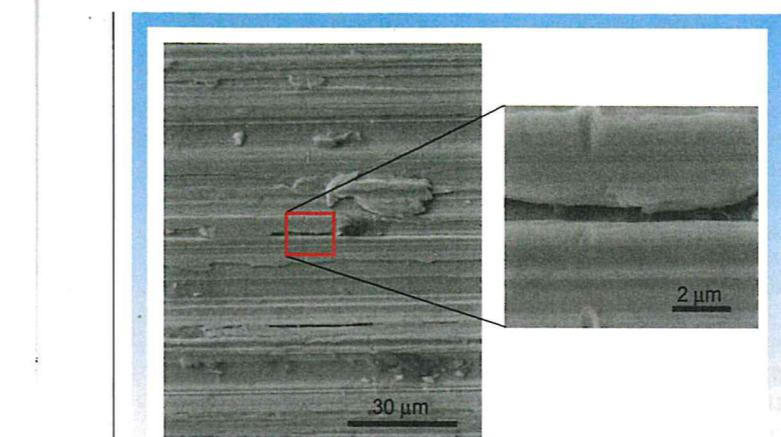


Bild 3: REM-Aufnahme einer geschliffenen Oberfläche des Werkstoffs 1.4301/304 mit Darstellung eines Mikrospalts [5].

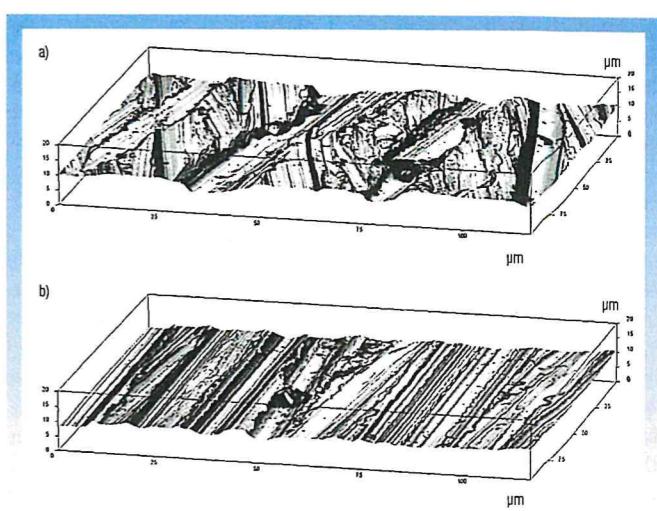


Bild 5: Oberflächentopografie von Edelstahl nach mechanischem Schleifen mit hohem Schleifdruck a) und normalem Schleifdruck b) [3].

der Oberfläche führen zu einer gestörten Zone im Metallgitter mit einer erhöhten Zahl an Gitterfehlern, einer ungleichmäßigen Spannungsverteilung sowie zu einer sehr dünnen, oberen Schicht, der sogenannten Beilby-Schicht mit teilweise aufgelöster, genauer formuliert amorphisierter Struktur und eingesetztem Fremdmaterial. In dem gesamten Störungsfeld «Bear-

beitete Schicht» und «Beilby-Schicht» (Bild 4) liegen deutlich mehr Gitterfehler und Gitterinhomogenitäten vor als im Grundmaterial.

Aufgrund der grossen Dickenunterschiede wird dieses Störungsfeld aus verändertem Gitter zusammen mit der extrem dünnen Beilby-Schicht nachfolgend ganzheitlich betrachtet. Die Dicke dieses Störungsfeldes kann

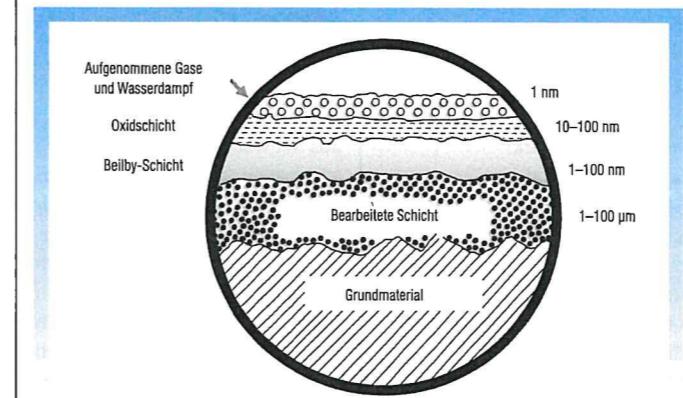


Bild 4: Schichtaufbau an einer bearbeiteten Metalloberfläche [6].

je nach der angewandten Oberflächenbearbeitung stark variieren. Während sich die Beilby-Schicht relativ leicht durch Elektropolieren komplett beseitigen lässt, erscheint dies bei der «Bearbeiteten Schicht» (Bild 4) kaum möglich, weil dieser gestörte Gitterbereich hierfür meist zu dick ist. Der gestörte Gitterbereich kann auch nicht durch eine Nachbehandlung wieder in einen gleichgewichtsnahen Zustand gebracht werden, da sich die hierzu notwendigen Glühtemperaturen bei Fertigteilen nicht ohne erhebliche Nachteile realisieren lassen.

Das Ziel bei der finalen Gestaltung einer Edelstahloberfläche sollte daher darin bestehen, dass die Dicke und der Schädigungsgrad in dieser gestörten Zone möglichst gering sind. Das ist durch eine schonende Oberflächenbearbeitung, etwa durch ein feines Schleifen mit geringeren Kräften (Bild 3), die sich negativ auf die Korro-

## Anzeige

**sisma**  
Laserbearbeitungsanlagen

+ swiss plastics Halle 1  
/expo Stand E1115



Laserbeschriften | Lasergravieren | Laserfeinschneiden | Laserschweißen

**WITLICH**  
laser technologies

www.wittlich.ch  
info@wittlich.ch  
071 666 80 30

Hans Wittlich Service + Verkauf GmbH

sionsbeständigkeit auswirken. Außerdem wird das Gefüge beim Schleifen unterhalb der Zerspanungszone insbesondere bei dem hohen Anpressdruck sehr stark verändert und mit Fehlern respektive Versetzungen angereichert. Das dabei entstehende Störungsfeld nimmt ebenfalls Einfluss auf die Korrosionsbeständigkeit.

Wie und wo dieses Störungsfeld im Gefüge unterhalb der Zerspanungszone entsteht, hängt von der Art der Oberflächenbearbeitung und den gewählten Bearbeitungsparametern ab. Bei der Spanbildung gibt es immer eine Verformungszone (elastisch und plastisch) unterhalb der Oberfläche, was letztendlich zu den gestörten Gefügebereichen führt. Wie tief und ausgeprägt diese Zone ist, hängt von den Zerspanungsbedingungen, aber auch von den mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs, insbesondere von dessen Festigkeit und Duktilität, ab [2].

Geschliffene Oberflächen sind im Korrosionsverhalten den vom Stahlhersteller angelieferten, gewalzten und geglühten Oberflächen daher oft unterlegen. Bei der Halbzeugherstellung wird durch eine Abschlusslühlung das Gefüge rekristallisiert. Das oberflächennahe Gefüge ist so nicht mehr im Ungleichgewicht. Selbst bei einem finalen dekorativen Schliff von Stahlblechen sind die Schleifparameter optimal eingestellt und mit den Bedingungen in der Endbearbeitung an geometrisch oft schwie-

rigen Fertigteilen meist nicht vergleichbar. Bezuglich der Korrosionsbeständigkeit lassen sich negative geometrische Einflüsse der geschliffenen Oberfläche durch Elektropolieren und/oder entsprechende Passivierungsverfahren wieder abmindern – die Gefügeveränderung unterhalb der Oberfläche und deren Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften bleiben dabei allerdings erhalten.

#### Optimized-Grind-Finishing-Verfahren

Eine besondere Herausforderung stellen hier Komponenten im Behälter- und Apparatebau dar, die aufgrund einer kompakten Baugröße in Verbindung mit weiteren spezifischen Anforderungen in der Regel händisch geschliffen werden, da die Innenflächen oft nur schwer zugänglich sind. Gleichzeitig werden oft sehr hohe Anforderungen hinsichtlich Reinigbarkeit und Korrosionsbeständigkeit der entsprechenden Komponenten gestellt, sodass akuter Verbesserungsbedarf besteht. Hier setzt die Oberflächenoptimierung im Bereich der Behälter- und Fassherstellung an. Bei der Firma Bolz Intec wird die Innenbearbeitung an Fässern und Behältern mit einem neuen Fertigungsprozess, dem OGF (Optimized Grind Finishing)-Verfahren durchgeführt. Anstatt eines intensiven Schleifabtrags wird mit kleineren Anpresskräften und feineren Schleifmitteln über einen längeren Zeitraum gear-

beitet. So wird das Gefüge unterhalb der Oberfläche weniger tief und weniger intensiv verändert. Eine Nachbearbeitung durch Elektropolieren wird auch im Rahmen des OGF-Verfahrens vorgenommen, wobei schon ein geringerer elektrochemischer Abtrag zu guten Ergebnissen führt.

Für die Betrachtung der Eigenschaften einer Oberfläche, die aus einer Interaktion mit der Umgebung resultiert – man spricht hier von Systemeigenchaften –, ist es entscheidend, wie der Werkstoff an der Oberfläche und in den oberflächennahen Bereichen aufgebaut ist und welche chemischen sowie physikalischen Eigenschaften daraus resultieren. Systemeigenheiten wie die Korrosionsbeständigkeit, die Anhaftung von Fremdstoffen oder das Reinigungsverhalten sind sehr wichtig für alle Bauteile, die in sensiblen Anwendungsbereichen eingesetzt werden. So bleiben beispielsweise feinste Partikel an den Wänden von Transportbehältern haften, wenn die wirkenden Bindungsmechanismen – etwa Van-der-Waals-Kräfte – grösser sind als die Gewichtskraft, die auf die Partikel aufgrund von deren Masse einwirkt.

#### Van-der-Waals-Kräfte

Unter Van-der-Waals-Kräften sind schwächere Anziehungskräfte zwischen Atomen und/oder Molekülen zu verstehen, die spontan beziehungsweise temporär Dipole entwickeln. Die

#### Literatur

- [1] M. Faller und P. Gümpe: Einfluss einer mechanischen Bearbeitung auf das Korrosionsverhalten von nichtrostenden Stählen. Tagungsband 3-Länder-Korrosionstagung, Wien, 2008.
- [2] A. Hörtagl: Oberflächenbearbeitung und Oberflächenausführungen von nichtrostenden Stählen. In: P. Gümpe, et al.: Rostfrei Stähle, 6. Auflage, Renningen, 2025.
- [3] A. Burkert, H.S. Klapper und J. Lehmann: Novel strategies for assessing the pitting corrosion resistance of stainless steels surfaces. In: Materials and Corrosion, 64 (2012), pp 675-682.
- [4] A. Turnbull, et al.: Sensitivity of stress corrosion cracking of stainless steels to surface machining and grinding procedure. In: Corrosion Science 53 (2011), pp. 3398-3415.
- [5] A. Hörtagl: Systembetrachtung der Korrosionsbeständigkeit an geschliffenen Oberflächen von metastabilen Austeniten. Ilmenau, 2022.
- [6] D. Singh und R. Baier: Contact Angle and WettabilityCorrelations for Bioadhesion to Reference Polymers, Metals, Ceramics and Tissues. In: K.L. Mittal: Advances in Contact Angle, Wettability and Adhesion. Scrivener Publishing LLC, 2018.

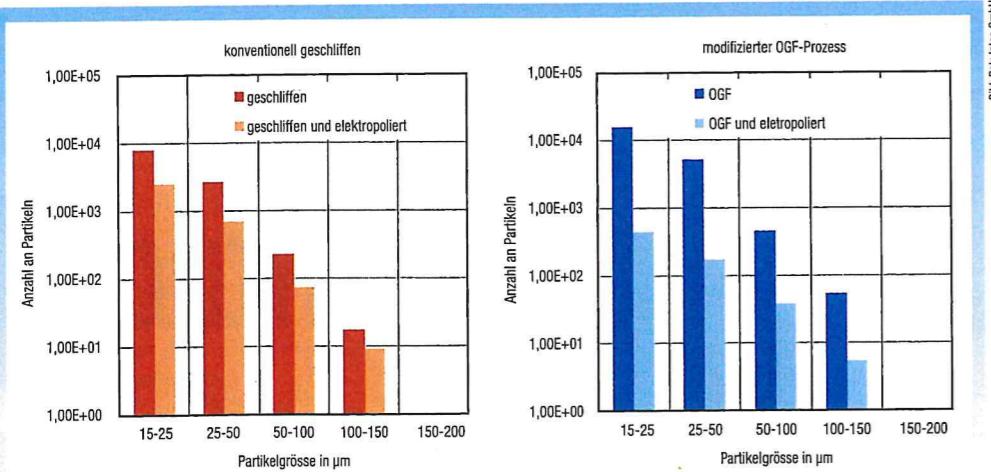


Bild 6: Anzahl der an der Oberfläche haftenden Partikel in Abhängigkeit von der Partikelgröße für konventionell mechanisch bearbeitete Oberflächen und Oberflächen, die im automatisierten Gleitschleifverfahren (OGF) bearbeitet wurden – jeweils mit und ohne anschliessendem Elektropolieren der Bauteiloberfläche.

#### Einfluss des OGF-Verfahrens auf die Partikelhaftung

Eine erste Einschätzung zum Einfluss des OGF-Verfahrens auf die Partikelanhaltung lieferten Restschmutzanalysen. Ein vergleichender Versuch in Anlehnung an die Normen VDA19.1 (März 2015) sowie ISO 16232 (Dezember 2018) wies nach, dass durch die Bearbeitung nach dieser Methode die Anhaftung von Restmaterial deutlich reduziert wird (Bild 6). Die Auswertung bezieht sich auf die Anwendung des OGF-Verfahrens durch das Unternehmen Bolz Intec, das einen neuen Weg zur Verbesserung seiner Produkte suchte. Das Elektropolieren führt sowohl an der konventionell mechanisch bearbeiteten als auch bei der OGF-bearbeiteten Oberfläche zu einer Reduzierung der anhaften Partikel. Ein direkter Vergleich der finalen elektropolierten Oberflächen zeigt jedoch, dass die OGF-bearbeitete Oberfläche insbesondere bei den kleineren Partikelgrößen deutlich

weniger anhaftende Partikel aufweist. So liegt für die Partikelgrösse 15 bis 25 µm der Durchschnitt bei 2.442 bis 440 Partikeln (Reduzierung um etwa 82 Prozent) und für die Partikelgrösse 25 bis 50 µm bei 693 bis 172 Partikeln (Reduzierung um etwa 75 Prozent).

Dass derartige Effekte im praktischen Einsatz auftreten, lässt sich durch erste Erfahrungen bei den Anwendern belegen. So zeigten Beobachtungen unter anderem eine verbesserte Fließgeschwindigkeit von Produkten in Abfüllanlagen zu justieren. Dies setzt allerdings voraus, dass genügend Informationen zu dem Produkt vorliegen und die Bauteiloberfläche ideal auf die Anwendung adaptiert wird.

Die Anwendung dieses Verfahrens bedeutet auch, dass sich durch die Anpassung der Ober-

flächenbearbeitung das Anhaftungsverhalten an der Oberfläche und somit die Interaktion einer Edelstahloberfläche mit einem Medium beziehungsweise Produkt gezielt beeinflussen lassen. Für die industrielle Anwendung eröffnet das die Möglichkeit, in der Verfahrenstechnik neben dem Reinigungsverhalten beispielsweise die Fließgeschwindigkeit von Produkten in Abfüllanlagen zu justieren. Dies setzt allerdings voraus, dass genügend Informationen zu dem Produkt vorliegen und die Bauteiloberfläche ideal auf die Anwendung adaptiert wird.

#### Fazit

Bei der Beurteilung der Qualität einer Oberfläche sollte immer auch der Zustand des oberflächennahen Gefüges in Betracht gezogen werden. Die bei der mechanischen Bearbeitung insbesondere beim Schleifen von Oberflächen entstehende gestörte Zone wird durch eine schone Vorgehensweise schwä-

cher und lässt sich dann durch Elektropolieren leichter, sicherer und im Idealfall vollständig entfernen. Der «negative Fussabdruck» der mechanischen Bearbeitung wird so reduziert, da die Einstellung einer verbesserten Oberfläche bereits durch die Reduzierung der aus der mechanischen Bearbeitung resultierenden Oberflächenbelastung vorbereitet wird. Es entsteht eine mikrotopografisch fein eingebogene und spaltenfreie Oberfläche, unterhalb derer weniger Gitterstörungen vorliegen, was insbesondere ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften verändert. Systemeigenheiten, die aus der Interaktion zwischen dem Werkstoff und dem jeweiligen Medium resultieren – etwa die Korrosionsbeständigkeit und die Haftkräfte beim Kontakt mit weiteren Stoffen –, lassen sich so verbessern.

■ Anzeige

## Werbung geniesst im Print hohe Glaubwürdigkeit

Anteil Personen, die Werbung in den aufgeführten Medien als glaubwürdig empfinden (Schweizer Bevölkerung ab 14 Jahren)

