



Bilder: Irvine

# Staubfrei, rostfrei und kostenreduzierend

Strahlen mit Edelstahlgrit kann deutlich günstiger sein als das Strahlen mit Korund

Edelstahlgrit hält mindestens 30 mal so lange wie Korund und ist dabei pro Kilogramm nur etwa viermal teurer. Staubfreie Sicht beim Strahlen, reduzierte Entsorgungskosten und ein temporärer Korrosionsschutz sind gute Gründe, über einen Strahlmittelwechsel nachzudenken.

Strahlen mit Einweg-Strahlmitteln wie Korund hat eine lange Tradition. Das liegt unter anderem daran, dass die Abtragswirkung hoch und der Preis von etwa 80 Cent pro Kilogramm niedrig ist. Daher wird Korund in zahlreichen Druckluft-Strahlanlagen im Rahmen der Vorbehandlung vor dem Beschichten eingesetzt. Nachteilig an mineralischem Strahlmittel ist jedoch, egal ob es

sich um Korund oder noch preisgünstigeres Material wie zum Beispiel Schlacke handelt, die sehr starke Staubeentwicklung und die Tatsache, dass nur wenige Strahlzyklen möglich sind, bevor das Betriebsgemisch so fein geworden ist, dass ein Austausch notwendig wird. „Je öfter ich Strahlmittel nachführen und ergänzen muss, desto stärker schwankt die Körnung meines Betriebsgemisches

Beim Strahlen mit Edelstahlgrit entsteht praktisch kein Staub, sodass die Arbeitsbedingungen angenehm sind und der Anlagenbediener sein Bauteil stets optimal im Blick hat.

und damit die Bearbeitungszeiten oder das Ergebnis“, weiß Stefan Heidecke, Vertriebsleiter Europa bei Ervin Stainless. „Umgekehrt, je langlebiger mein Strahlmittel ist, desto konstanter ist das Ergebnis und damit die Qualität. Gleichzeitig sinken die Kosten. Dennoch haben viele Anwender Korund immer noch als das Strahlmittel der Wahl im Kopf, auch wenn es inzwischen deutlich wirtschaftlichere Lösungen gibt.“

Früher gab es tatsächlich wenig Alternativen zu mineralischen Strahlmitteln, insbesondere wenn rostfrei und abrasiv gestrahlt werden sollte. Seit einigen Jahren gibt es jedoch kantiges Edelstahlgrit auf dem Strahlmittelmarkt. Es ist von der Abtragswirkung her ohne weiteres mit Korund vergleichbar, kann aber im Gegensatz dazu Standzeiten von mehr als 1.000 Zyklen erreichen. Der Preis ist aber nur um etwas mehr als den Faktor vier teurer. Rechnet man sehr konservativ bei marktüblichen Preisen, dass ein kantiges Edelstahlgrit 30 mal so lange hält, wie ein Korund-Strahlmittel, sind die Strahlmittelkosten bei Korund fast siebenmal höher. Noch dazu verursachen mineralische



Beim Einsatz von mineralischem Strahlmittel verschwinden Werker und Bauteil im Nebel.

Strahlmittel und vor allem Korund erheblichen Verschleiß bei Schläuchen und Düsen – denn Korund ist nach Diamant das zweithärteste Material auf der Erde. Insgesamt können damit Einwegstrahlmittel relativ hohe Prozesskosten verursachen – trotz des vordergründig niedrigen Einkaufspreises.

### Optimale Sicht beim Strahlen

Ein weiterer Vorteil metallischer Strahlmittel wie Amagrit ist, dass beim Strahlen kein Staub entsteht und so die Sicht auf das Werkstück und vor allem auf die zu strahlende Stelle völlig unbeeinträchtigt ist. Das erleichtert dem Strahler die Arbeit extrem, da er genau sehen kann, worauf er gerade zielt und so schon während des Strahlvorganges die Veränderung der Oberfläche beobachten kann, so dass sich die Bearbeitungszeit optimal anpassen lässt und er weder zu lange, noch zu kurz strahlt.

Bei der Arbeit mit einem mineralischen Strahlmittel ist die Situation im Strahlhaus schwieriger. Während des Strahlvorganges hat der Werker durch die Staubentwicklung quasi keine Sicht auf die zu strahlende Oberfläche. Noch dazu legt sich unmittelbar eine Staubschicht auf die Oberfläche, sodass nach dem Deaktivieren des Strahls der Anlagenbediener zunächst das die Strahldüse zur Seite legen und eine Druckluftpistole zur Hand nehmen und das Bauteil abblasen muss, bevor er einschätzen kann ob das Strahlergebnis in Ordnung ist. Sollte er feststellen, dass ein Bereich nicht ausreichend bearbeitet wurde, muss er die Strahldüse wieder aufnehmen und nacharbeiten. Es ist naheliegend, dass sich dadurch die Strahlzeit vor allem für geometrisch komplexere Bauteile erheblich verlängern kann.

„Wir haben schon viele Kunden in unser Versuchszentrum im Werk Ervin Glaubitz eingeladen mit der Bitte eigene Bauteile und

auch Strahlmittel mitzubringen“, berichtet Heidecke. Die Anwender konnten entweder selber strahlen oder durch eine Sichtscheibe bei der Arbeit zuschauen.

Zunächst wurde das Einwegstrahlmittel vorgeführt, dann das Strahlhaus gereinigt und im Anschluss erfolgte der Strahlprozess mit Amagrit, einem kantigen Edelstahlgrit aus dem Hause Ervin. „Der Unterschied in der Staubentwicklung hat neben der guten Strahlleistung unsere Besucher jedes Mal massiv beeindruckt. Im Ergebnis haben daraufhin tatsächlich viele Anwender eine Umstellung in Angriff genommen.“ Heidecke nennt als Beispiel große Bahntechnikhersteller aus Europa und Nordamerika, die Strahlhallen mit beeindruckenden Abmessungen auf Edelstahlgrit umgerüstet haben und auch unterschiedliche Materialien wie Aluminium und Stahl mit einem einzigen Strahlmittel bearbeiten müssen.

„Diese Strahlhäuser müssen bis zu 20 m lange Reisezugwagen aufnehmen“, erzählt Heidecke. „Trotzdem ist auch hier die Wiederverwendung des Strahlmittels samt Aufbereitung kein Problem.“ Noch dazu reduziert sich der Aufwand für das Nachfüllen beziehungsweise Austauschen des Strahlmittels dramatisch, ein Aspekt, der vor allem bei einem hohen Strahlmitteldurchsatz von erheblicher Bedeutung ist. Noch dazu ist das Betriebsgemisch mit einem Edelstahlgrit äußerst stabil, sodass auch die Bearbeitungszeiten konstant bleiben. Die Diagramme auf der folgenden Seite unten zeigen diesbezüglich den Unterschied zwischen Korund und Amagrit sehr deutlich. Mit in die Kostenrechnung aufnehmen muss man außerdem die Entsorgung des verbrauchten mineralischen Strahlmittels, wohingegen bei metallischem Strahlmittel nur die tatsächlich durch die Strahlmittelaufbereitung ausgetragenen Verunreinigungen als Müll anfallen. Damit wird sehr deutlich, dass in aller Regel ►

aus der Verwendung von Amagrit deutlich niedrigere Prozesskosten resultieren – trotz des anfänglich höheren Invests in das Strahlmittel.

### Strahlmittelaufbereitung notwendig

Wenn von einem Einwegstrahlmittel auf ein langlebigeres Strahlmittel umgestellt wird, spielt die Strahlmittelaufbereitung eine wichtige Rolle. Grundsätzlich schätzt Heidecke, dass, selbst wenn die Nachrüstung einer Strahlmittelaufbereitungstechnik notwendig würde, sich die Investition spätestens nach einem Jahr rechnen kann. „Erfahrungsgemäß ist es in den allermeisten Fällen aber nicht notwendig, große Umbauten vorzunehmen“, berichtet er. „Auch ist nicht zwangsläufig eine kontinuierliche Kreislaufförderung notwendig. Denn wenn der Strahlkessel leer ist, kann das Strahlmittel zusammengekehrt und zum Beispiel über eine Förderschnecke oder pneumatisch zurück zum Kessel gefördert werden.“

Zwar verfügt nicht jede Druckkesselanlage über eine Windsichtung, allerdings gibt es auch andere konstruktive Lösungen innerhalb eines Strahlkessels, wodurch mit geringem Aufwand eine effektive Strahlmittelaufbereitung möglich ist. Prinzipiell ist eine Umstellung von mineralischem Strahlmittel auf Edelstahl nicht besonders kompliziert, trotzdem empfiehlt Heidecke, dabei auf die Beratung und Erfahrung des Strahlmittelherstellers zurückzugreifen. Das gilt sowohl für die Auswahl des verwendeten Strahlmittels, für die Siebkurve des Betriebsgemisches als auch für die Justierung der Prozessparameter. Denn auch jahrelange Erfahrungen mit einem mineralischen Strahlmittel helfen bei einer solchen Umstellung nicht weiter. Auch die Strahler müssen gegebenenfalls ihr Strahlverhalten ein bisschen anpassen, zum Beispiel kann es sein, dass ein größerer Strahlabstand zu den Bauteilen einzuhalten ist. Weiterhin sollte das Mischventil neu eingestellt und der Strahl optimiert werden. Gilt für mineralische Strahlmittel die Devise wenig Luft, viel



Kantiges Edelstahlgrit ist von der Abtragswirkung her genauso effektiv wie Korund.



Bewitterungsversuche zeigten, dass Edelstahlgrit temporären Korrosionsschutz bietet.

Strahlmittel, ist es bei metallischen Strahlmitteln genau umgekehrt. Relativ wenig Strahlmittel erfordert viel Luft zum Transport. Erfolgt jedoch diese Einstellung nicht richtig oder wird die gesamte Strahlanlage nicht an die neuen Bedingungen angepasst, kann es zu einem ungleichmäßigen Strahlbild sowie einem nicht kontinuierlichen Strahlmittelfluss kommen.

Zudem ist es ganz wesentlich, die Strahler zu sensibilisieren und Strahlmittelverluste zu minimieren. Denn die Kosten hierfür summieren sich durch den etwa viermal höheren Strahlmittelpreis schneller. „Natürlich helfen unsere Vertriebsingenieure den Kunden sowohl bei der Justierung der Strahlanlage, als auch turnusmäßig im laufenden Betrieb, die Strahlprozesse zu überprüfen und zu optimieren“, so Heidecke.

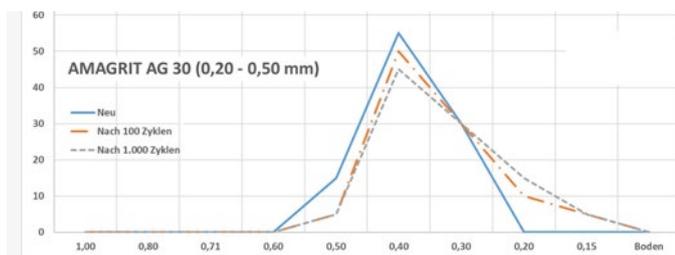
### Temporärer Korrosionsschutz

Neben der Strahleffizienz bietet Edelstahl-Strahlmittel einen weiteren Vorteil, denn die so gestrahlten Oberflächen sind temporär vor Korrosion geschützt. Das liegt zum einen daran, dass sich durch die mechanische Bearbeitung eine dünne Edelstahlschicht auf das Bauteil abreibt und dadurch zu einer Passivierung führt. Zum anderen können keine Korrosionskeime durch eingearbeitete Mikropartikel

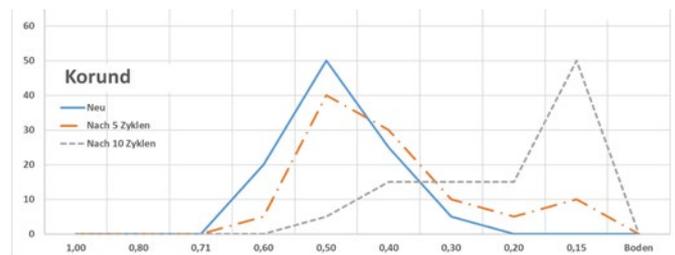
entstehen, wie es zum Beispiel bei einem Stahlstrahlmittel passieren kann. Dadurch entsteht ein wertvoller Zeitpuffer zwischen dem Strahlprozess und der folgenden Beschichtung. Noch dazu sind Probleme bei der Qualitätsanmutung durch verbleibende Strahlmittelreste in Hohlräumen, die später zu Rostausfluss führen können, ausgeschlossen – ein wesentlicher Aspekt zum Beispiel bei Geländern und ähnlichen gut sichtbaren Bauteilen.

„Insgesamt kann man hier durchaus von einer Art Passivierung der Oberfläche reden“, so Heidecke. „Im Vergleich dazu aktiviert Korund die Oberfläche regelrecht und macht sie anfälliger für Korrosion. Wir konnten nachweisen, dass die Rostbeständigkeit einer gestrahlten Oberfläche mit Amagrit in vielen Anwendungen erheblich höher ist, als bei einem mineralischen Strahlmittel.“ Diese Rostbeständigkeit wurde von Ervin anhand von drei Strahlmitteln systematisch untersucht.

Die Grundlage hierfür legte die Anfrage eines Kunden aus der Bahntechnik, der nach einer sehr alten Vorgabe der Deutschen Bahn mit mineralischem Strahlmittel arbeitete. Dieser Kunde beurteilte sowohl den Staub, als auch den Korund-Verbrauch sowie den Anlagenverschleiß als nicht mehr akzeptabel. Er wollte von Ervin zweifelsfrei wissen, ob er beim Wechsel auf ein Edelstahlgrit seine geforderten



Edelstahlgrit hält bis zu 1000 Zyklen bei sehr konstanten Eigenschaften.



Bei Korund steigt spätestens nach 5 Zyklen der Feinkornanteil extrem an.

Korrosionsschutzergebnisse einhalten könnte. „Aufgrund meiner 22-jährigen Erfahrung war ich überzeugt, dass das Ergebnis auf jeden Fall eher besser als schlechter sein würde“, berichtet Heidecke. „Ich konnte aber keine objektiven Untersuchungen oder Versuche anführen, die meinen Erfahrungswert untermauerten. Daraufhin habe ich dem Interessenten vorgeschlagen, das nachzuholen und dementisprechende Versuche durchzuführen. Die Eindeutigkeit der Ergebnisse hat sogar uns überrascht.“

Verwendet wurden Ervin Amagrit AG30, eine Chromgusslegierung mit einer Härte zwischen 58 und 61 HRC und einem Schüttgewicht von 4,1 kg/Liter, außerdem Hartgusskies G39 mit einer Härte zwischen 56 und 67 HRC und einem Schüttgewicht zwischen 3,2 und 4,7 kg/Liter. Als drittes Strahlmittel kam Korund F40 mit einer Härte von 9 Mohs und einem Schüttgewicht von 1,5 bis 2,1 kg/Liter zum Einsatz. Mehrere Serien so gestrahlter Probebleche wurden in mehreren Versuchen einer Freibewitterung ausgesetzt, unter anderem mit Wasserdampf und Regen.

Auch in der Klimakammer beim Salzsprühtest bei 80 Prozent Luftfeuchtigkeit untermauerten die Ergebnisse deutlich die temporäre Schutzwirkung durch ein Edelstahl-Strahlmittel. Letztendlich zeigten die Versuche, dass die Schutzdauer einer mit Amagrit gestrahlten Oberfläche selbst bei korrosionsförderndem Umfeld bis zu 72 Stunden beträgt und um ein mehrfaches länger ist, als bei korundgestrahltem Stahl.

### Feintuning der Oberfläche

Zum Beispiel bei Komponenten oder Maschinen für Lebensmittelverarbeitung oder Medizintechnik werden gerne Glasperlen verwendet. Dadurch entsteht eine sehr saubere und feine Oberfläche, doch Glasperlen haben das gleiche Problem wie andere mineralische Strahlmittel – sie verursachen viel Staub und sind kurzlebig.

Eine interessante Alternative besteht darin, kantiges Edelstahlgrit mit rundem Edelstahl-Strahlmittel zu mischen. Nur geringe Anteile eines Edelstahlgrits in der Größenordnung von 5 Prozent in einem kugeligen Strahlmittel ermöglichen es, solche feinen Oberflächen schnell, effektiv und ohne Staumentwicklung zu erreichen. Prinzipiell sind hierbei beliebige Mischungsanteile möglich, sodass sich für viele Strahlanwendungen, bei denen einerseits die Arbeitsgeschwindigkeit von einem kantigen Grit gewünscht ist, aber die normalerweise damit verbundene mattere und rauere Oberfläche vermieden werden soll, ein geeignetes Mischungsverhältnis finden lässt.

„Noch vor einigen Jahren gab es kein kantiges Edelstahl-Strahlmittel, sondern nur Korund“, zieht Heidecke sein Fazit. „Wenn also damals jemand rostfrei strahlen wollte, kam er an einem mineralischen Strahlmittel nicht vorbei, denn als Alternative gab es nur kantiges Stahl-Strahlmittel. Deshalb halten viele immer noch aus Gewohnheit an Korund fest. Doch wer seine Prozesse verbessern und Kosten sparen will, sollte zumindest prüfen, ob er mit einem Edelstahlgrit nicht deutlich bessere Ergebnisse erzielen kann.“

CB