

Schleifschnecken für den kühlen Schliff

# As cool as Ice

Das kontinuierliche Wälzschleifen von Verzahnungen birgt – vor allem bei größeren Modulbereichen und hohen Abtragsleistungen – die Gefahr des Schleifbrands. Die Mira-Ice-Schleifschnecken von Tyrolit schaffen Abhilfe.



1 Experten im Kompetenzzentrum in Neuenrade

VON THOMAS KÖHLER UND  
BERND WAHRBURG

→ Permanent verschärfte Abgasvorschriften und der Wunsch nach Senkung des Kraftstoffverbrauchs sorgen für ständig steigende Anforderungen an Getriebe und Zahnräder. Dadurch kommt der Feinbearbeitung gehärteter Zahnräder eine immer höhere Bedeutung zu. Sie bestimmt die Laufeigenschaften und Geräusentwicklungen der Zahnräder und beeinflusst die Leistungsfähigkeit ganzer Getriebeeinheiten. Die Hartfeinbearbeitung wird zur relevanten Stellgröße für die Getriebebauer, da sich mit ihrer Hilfe extrem gute

Oberflächen und sehr genaue Zahnprofile erzeugen lassen. Es resultieren leistungsfähigere und geräuschärmere Getriebe, die gleichzeitig ein geringeres Gewicht und weniger Kraftstoffverbrauch aufweisen als etwaige Vorgänger.

## Kontinuierliches Wälzschleifen

Das gängigste Hartfeinbearbeitungsverfahren zur Verbesserung der Verzahnungs-

### i HERSTELLER

**Tyrolit Schleifmittelwerke Swarovski K.G.**  
A-6130 Schwaz  
Tel. +43 5242 606  
[www.tyrolit.com](http://www.tyrolit.com)

qualitäten ist das kontinuierliche Wälzschleifen. Die Anwender streben dabei nach einem immer größeren Abtragsvolumen je Zeiteinheit, ohne Qualitätsverluste oder Schädigung der Verzahnung. Gleichzeitig sollten die Abrichtzyklen verlängert werden, sodass eine größere Standmenge pro Schleifscheibe produziert werden kann. Der Trend bei den Werkzeugmaschinenherstellern geht zu höheren Modulgrößen und größeren Abtragsleistungen. Diese Wunschvorstellungen stellen die Werkzeughersteller vor neue Herausforderungen.

Seit über 25 Jahren arbeitet Tyrolit eng mit der Getriebeindustrie weltweit zusammen. Im sauerländischen Neuenrade betreibt der Schleifscheibenspezialist das Kompetenzzentrum ›Verzahnung‹, wo sich Entwicklungsingenieure und Anwendungstechniker gezielt diesen Aufgabenstellungen widmen. Know-how, Einsatz-erfahrung und Prozesskenntnisse der Zahnradfertigung wurden über die Jahre gezielt kumuliert und gebündelt. Die Anwendungstechniker bringen ihre Expertise und langjährige Produkterfahrung in kundenspezifische Lösungen ein.

## Sensible Prozesseigenheiten

Im Vergleich zu anderen Schleifanwendungen weist das kontinuierliche Wälzschleifen von Zahngeometrien etliche Eigenheiten auf, die den Prozess äußerst sensibel machen. Insbesondere größere Module stellen hohe Anforderungen an Schleifscheiben und Schleifprozess. Auch der Wunsch nach immer höheren Schleifgeschwindigkeiten motiviert die Experten der Forschungs- und Entwicklungsabtei-



**2** Höhere Abtragsleistungen und erheblich verkürzte Bearbeitungszeiten bieten die Mira-Ice-Schleifschnecken

rend auf den guten Erfahrungen mit den Einprofil-Schleifscheiben zeigen die neuen Mira Ice deutlich verbesserte Schleifeigenschaften durch die Kombination neuartiger Kornqualitäten und unterschiedlicher Korngeometrien. Das neue, hochfeste Bindungssystem ermöglicht dabei eine verbesserte Einbindung des Schleifkorns bei gleichzeitig großen Korn-

abständen. Das schafft zusätzlichen Porenraum für Späne und Kühlschmiermittel, weshalb die Reibung am Werkstück stark abnimmt. Die Temperatur im Kontaktbereich von Scheibe und Werkstück verringert sich. Das Schleifbrandrisiko wird dadurch auch bei gesteigerten Leistungsparametern minimiert.

Die ersten Schleifscheiben der neuen Generation befinden sich bereits im Einsatz bei einigen Kunden, die bei der Entwicklungsarbeit mithelfen. Hier bestätigen sich die hochgesteckten Erwartungen. Die Mira-Ice-Schleifschnecken ermög-



lung dazu, innovative Werkzeuge zu entwickeln, die Schädigungen der Zahnräder durch Schleifbrand verhindern.

Bei Tyrolit streben 103 Mitarbeiter allein in den Bereichen Forschung und Entwicklung nach ständiger Produktverbesserung und Sicherung der technischen Marktführerschaft. Seit 2012, mit der Integration des Unternehmens Burka-Kosmos in Frankfurt, wurde der Erfahrungsschatz nochmals erweitert, insbesondere beim Schleifen von Großverzahnungen, für das Burka-Kosmos sogenannte Einprofil-Schleifscheiben mit hoher Leistungsfähigkeit anbietet.

Die langjährigen guten Erfahrungen damit fanden Eingang in die Neuentwicklung der Mira-Ice-Schleifschnecken. Sie sind eine Ergänzung der bewährten Schleifschnecken-Produktlinien Mira und Mira Ultra für das kontinuierliche Wälzschleifen von Verzahnungen. Ziel war es, Schleifbrand möglichst zu vermeiden, die Schleifleistungen gegenüber herkömmlichen Schleifscheiben aber deutlich zu erhöhen und so die Kosten je Werkstück und die allgemeinen Schleifkosten bei den Kunden zu senken.

### Schleifbrandrisiko minimiert, das belegt die Praxis

Sowohl für mittlere als auch für große Zahnradmodule erfolgte eine Weiterentwicklung beim Wälzschleifen mit der Produktlinie Mira. Basie-



3 Tyrolit-Kompetenzzentrum ›Verzahnung‹ in Neuenrade

» lichen höhere Abtragsleistungen und erheblich verkürzte Bearbeitungszeiten je Werkstück im Vergleich zu bisher markt-gängigen Schleifscheiben. Die Anzahl der

Schleifhübe und die Shiftwege konnten reduziert werden. Die Anzahl gefertigter Werkstücke je Abrichtzyklus wurde um 30 Prozent gesteigert (siehe Kasten).

### Vorzeigbare Ergebnisse

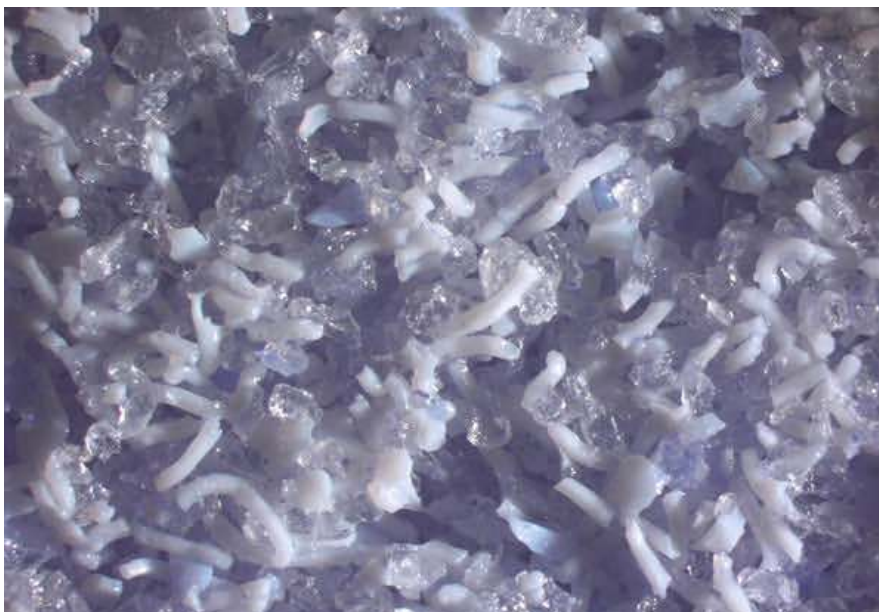
Dank des kühlen Schliffs können Mira-Ice-Schleifschnecken die Schleifzeit pro Werkstück um 20 Prozent verkürzen und somit den Output innerhalb eines Abrichtzyklus um 30 Prozent erhöhen. Dieses verbesserte Ergebnis kann sich wahrlich sehen lassen.

Fazit: Die Anwender haben immer das Risiko von Schleifbrand, vor allem wenn die Abrichter verschlissen sind. Versuche haben gezeigt, dass Abrichter mit unterschiedlichem Traganteil die Stabilität des Prozesses bei Mira Ice nicht so ungünstig beeinflussen. Die hervorragende Schnittigkeit von Mira Ice verzeiht sogar Schwächen im Prozess. Diese hohe Schnittigkeit der Schleifschnecken garantiert einen sehr kühlen Schliff. Gepaart mit der hervorragenden Profilhaltigkeit erlaubt Mira Ice eine Erhöhung der Schleifparameter, ohne die Stabilität des Prozesses zu gefährden oder in den Gefahrenbereich des Schleifbrandes zu geraten.

Das verspricht eine hohe Wirtschaftlichkeit: Längere Abrichtzyklen und kürzere Shiftwege bedeuten letztlich eine deutlich höhere Ausbringung an Werkstücken, und das bei gesteigerter Prozesssicherheit. Einfach ›cook‹. ■ → **WB111039**

**Thomas Köhler** ist Marketing Manager Gear Industry bei Tyrolit in Schwaz  
[thomas.koehler@tyrolit.com](mailto:thomas.koehler@tyrolit.com)

**Bernd Wahrburg** ist Leiter Anwendungstechnik Verzahnung bei Tyrolit in Neuenrade  
[bernd.wahrburg@tyrolit.com](mailto:bernd.wahrburg@tyrolit.com)



4 REM-Bild der Mira-Ice-Schleifschnecke: Das neue Bindungssystem ermöglicht eine verbesserte Einbindung des Schleifkorns bei zugleich großen Kornabständen. Dank zusätzlichem Porenraum für Späne und Kühlschmiermittel nimmt die Reibung am Werkstück stark ab

### i Bearbeitungsbeispiel

Zahnrad Modul 3,07 / 54 Zähne / Eingriffswinkel 20° / Schrägungswinkel 30°  
 Schleifscheibe 300 × 125 × 160 mm / 5-gängig

Schleifparameter	Mira Ultra	Mira Ice
Schnittgeschwindigkeit	63 m/s	63 m/s
Anzahl Hübe	3	2
Shiftweg	0,03/0,03/0,03 mm	0,025/0,025 mm
Vorschub	0,4/0,4/0,31 mm	0,45/0,31 mm
Teile je Abrichtzyklus	27	36