



# DIA skiving

## Das Getriebe von morgen

Sergio Galantino

## Die Herausforderungen von heute mit den Zahnrädern von morgen



**Leistung**



**Komfort**

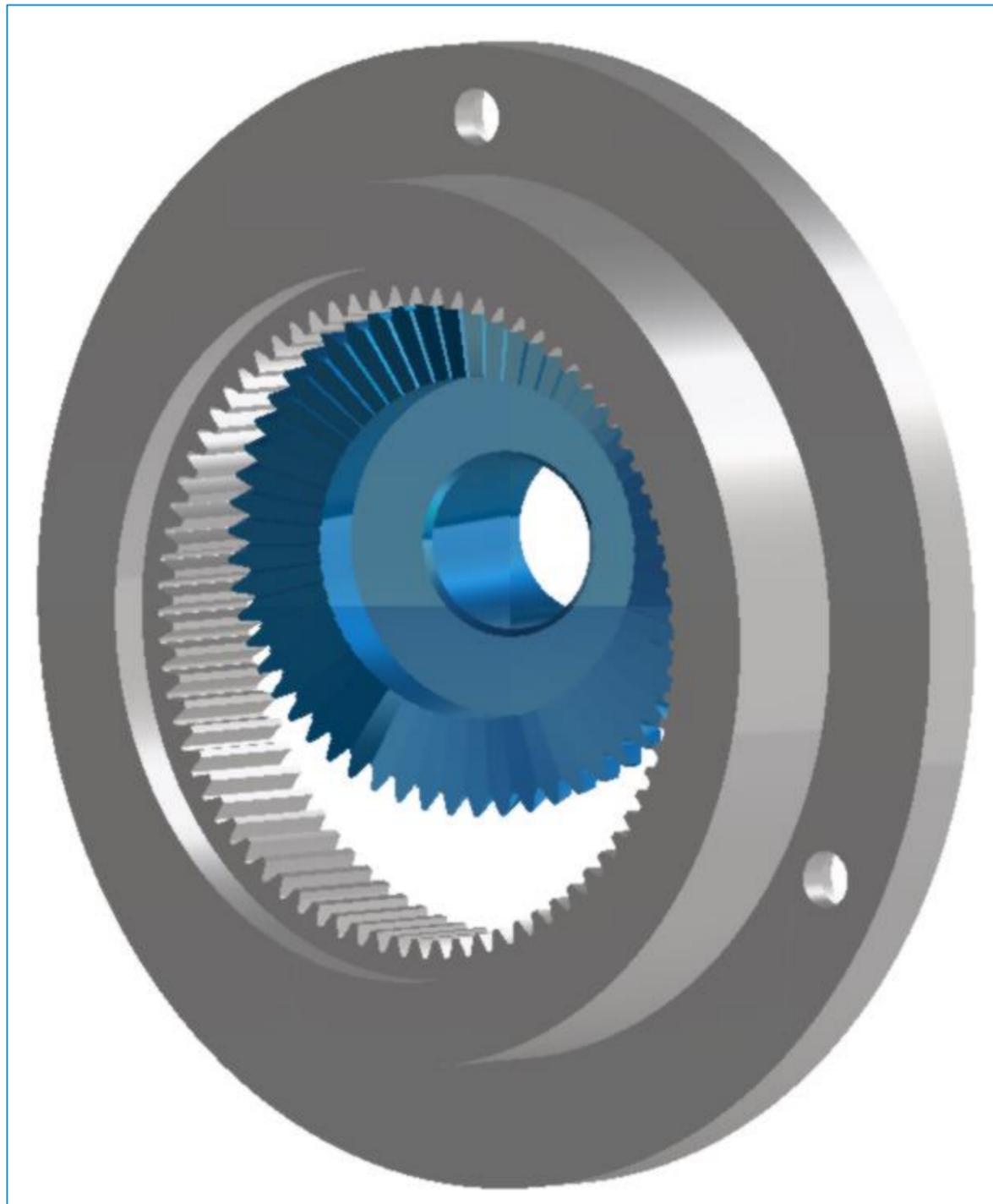


**Präzision**

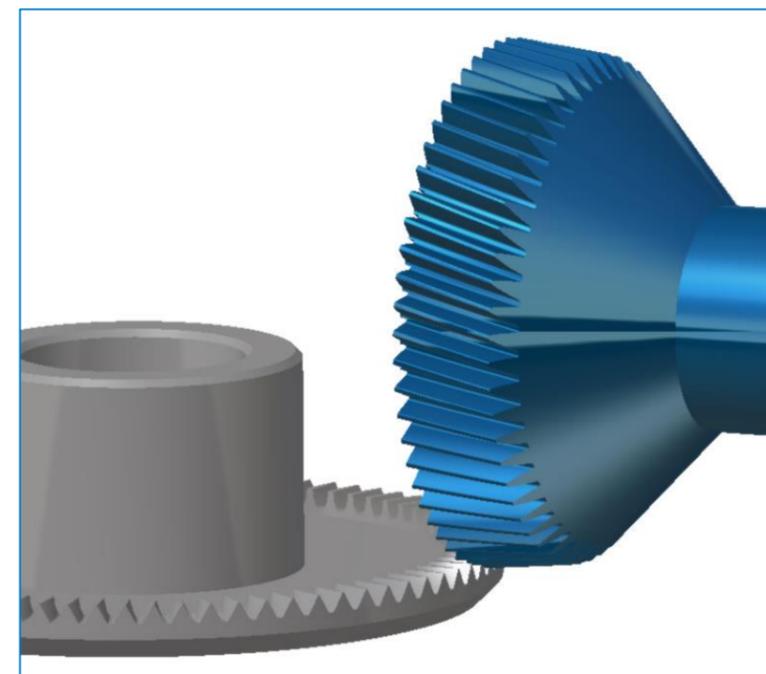


**Robotisierung**

## Warum Power-Skiving?

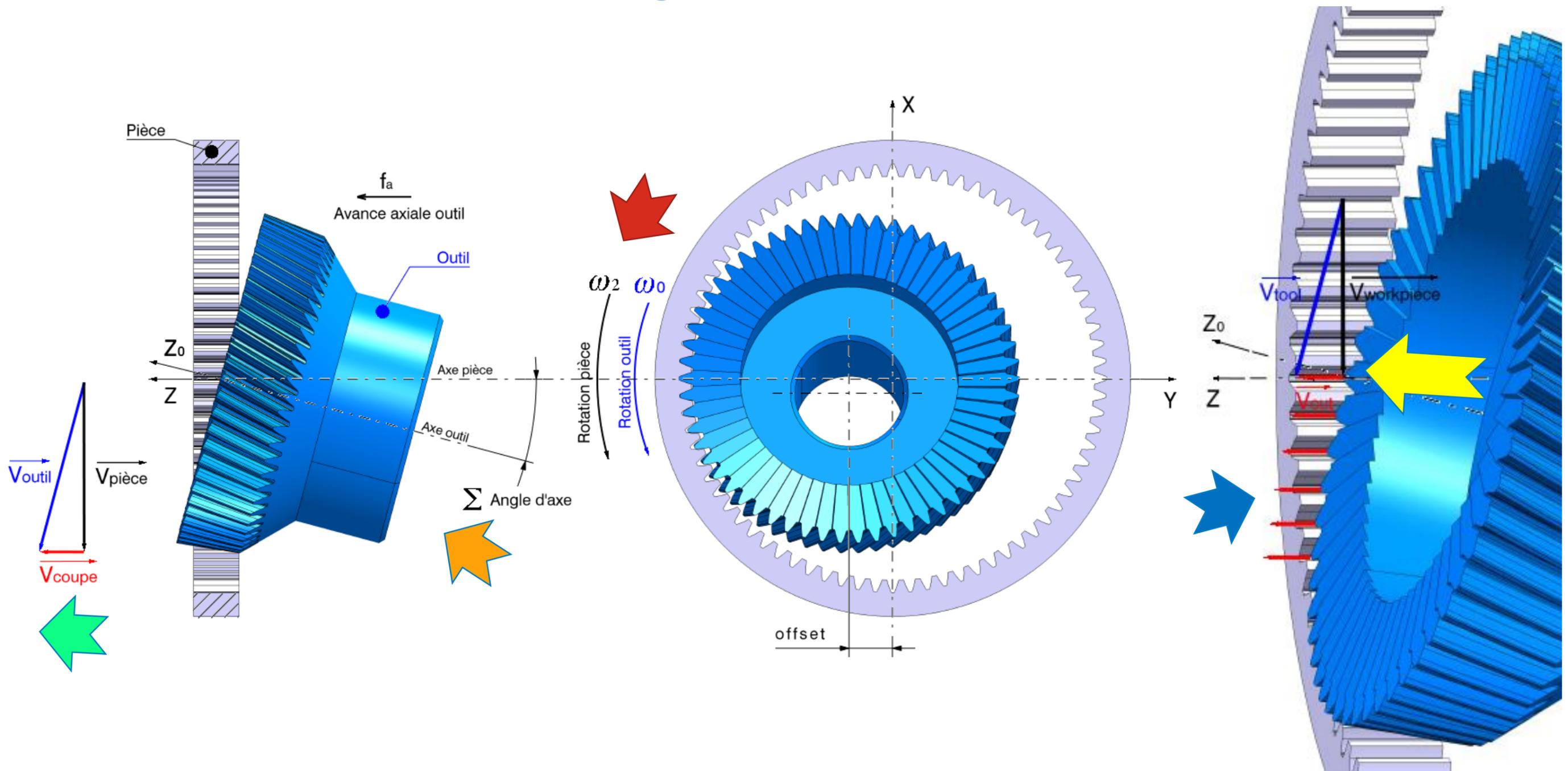


Innenverzahnung



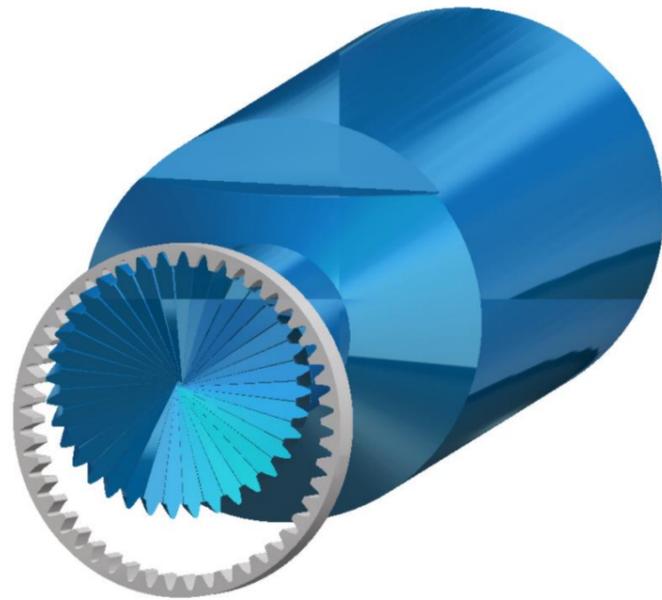
Stirnradgetriebe

Wie funktioniert Powerskiving?



DIAskiving m0.6 Z58 Ø37,53

Eine hocheffiziente Alternative ...



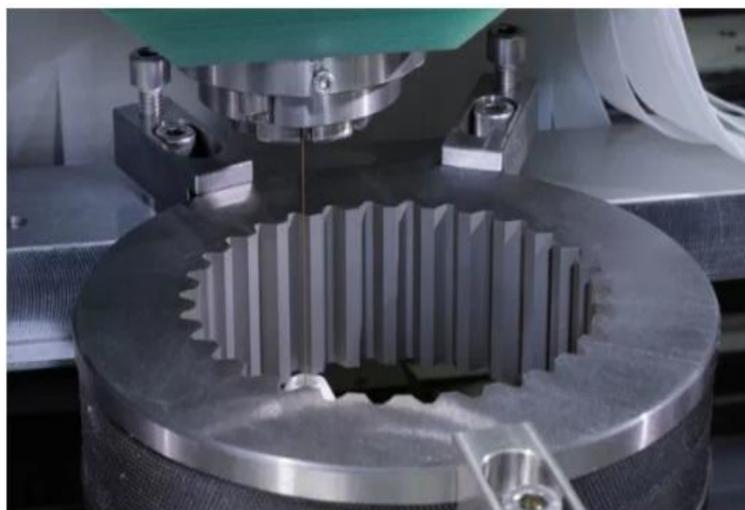
Gear skiving [**DIA**skiving *m0.2 Ø7,97*]



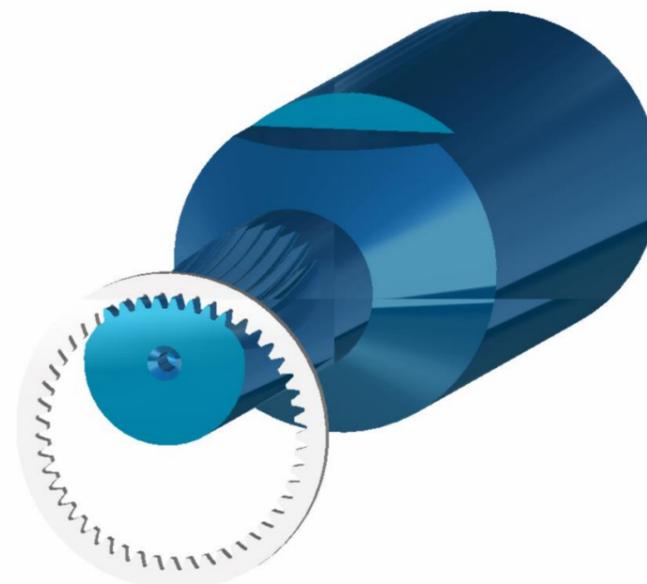
Gear shaping [*tec-science.com*]



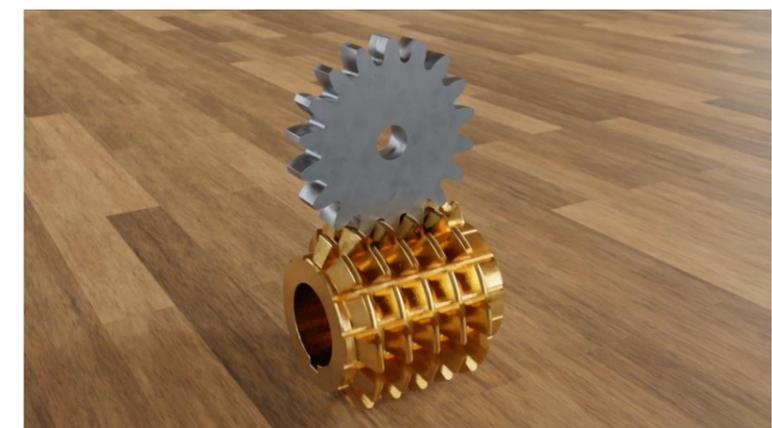
Gear broaching [*tec-science.com*]



Gear wire EDM [*paarprecision.com*]

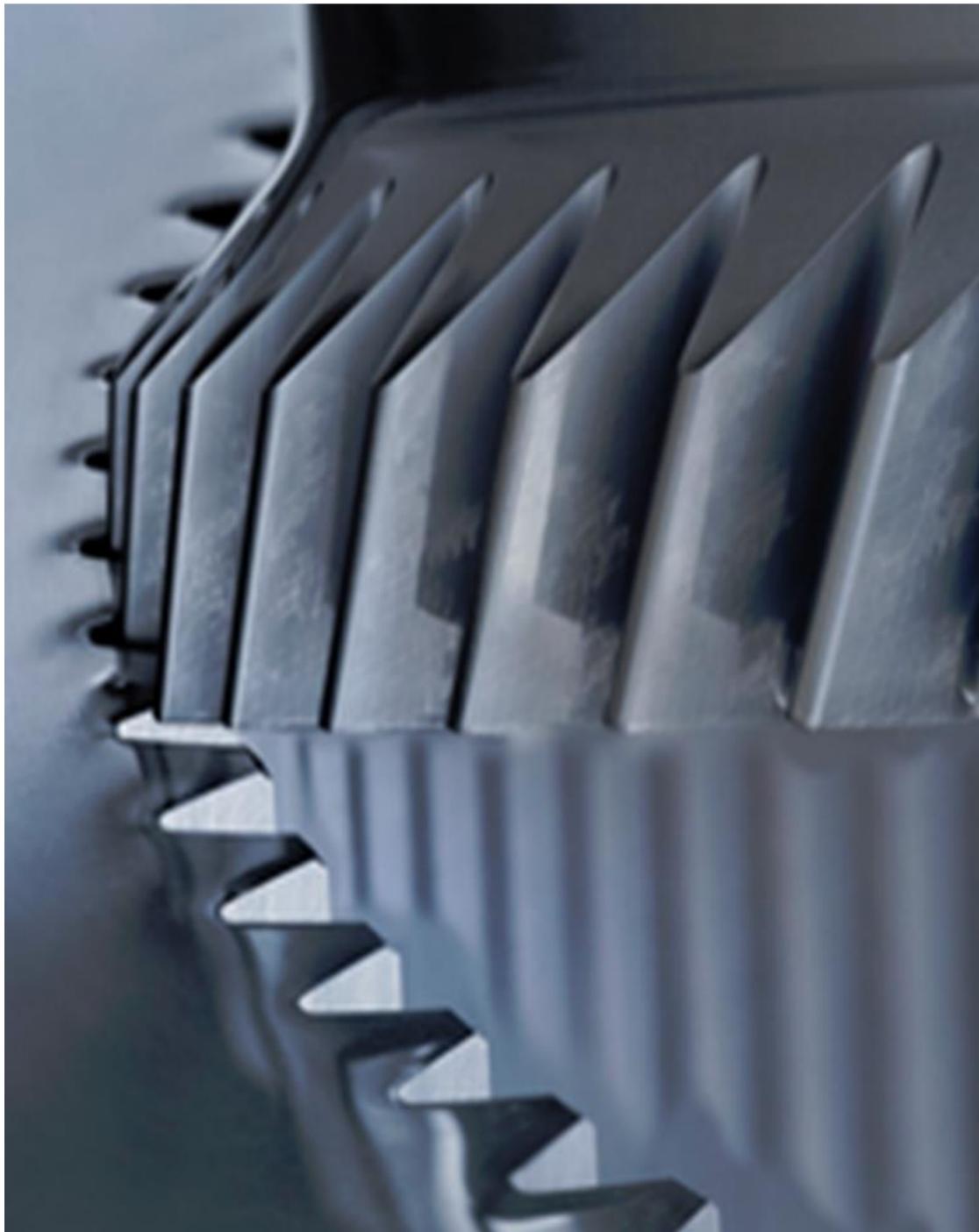


Gear punching [**DIA**punching ]



Gear hobbing [*tec-science.com*]

## Power Skiving, aktueller Stand auf dem Markt!



Power Skiving Technologie [gleason.com]

- Modul  $\geq 0.500$
- Überwiegend aus **HSS** oder mit **Wendeschneidplatten** aus **HM**
- **Begrenzte Geometrie** der Zahnprofile
- Viele Anbieter auf dem Markt

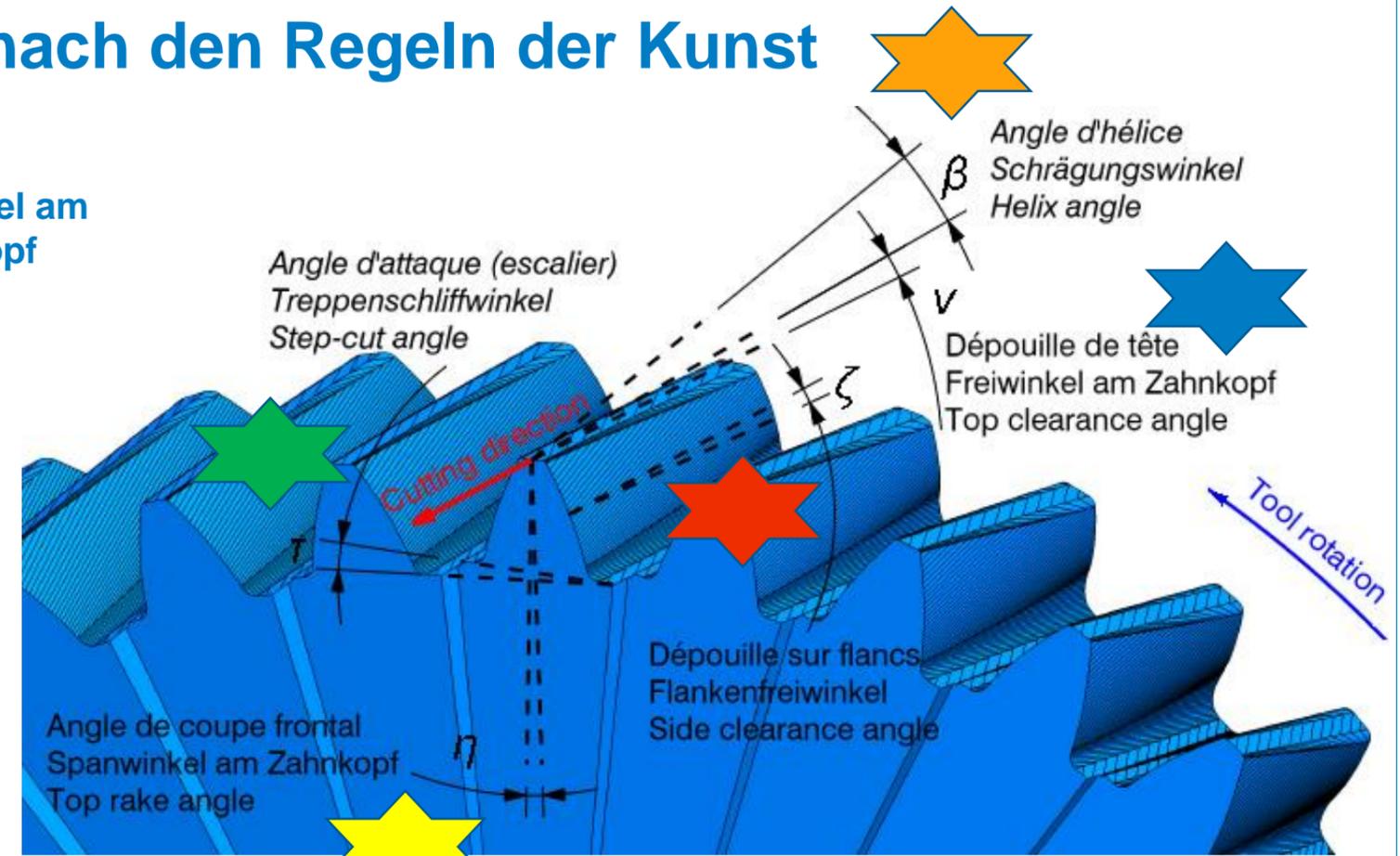
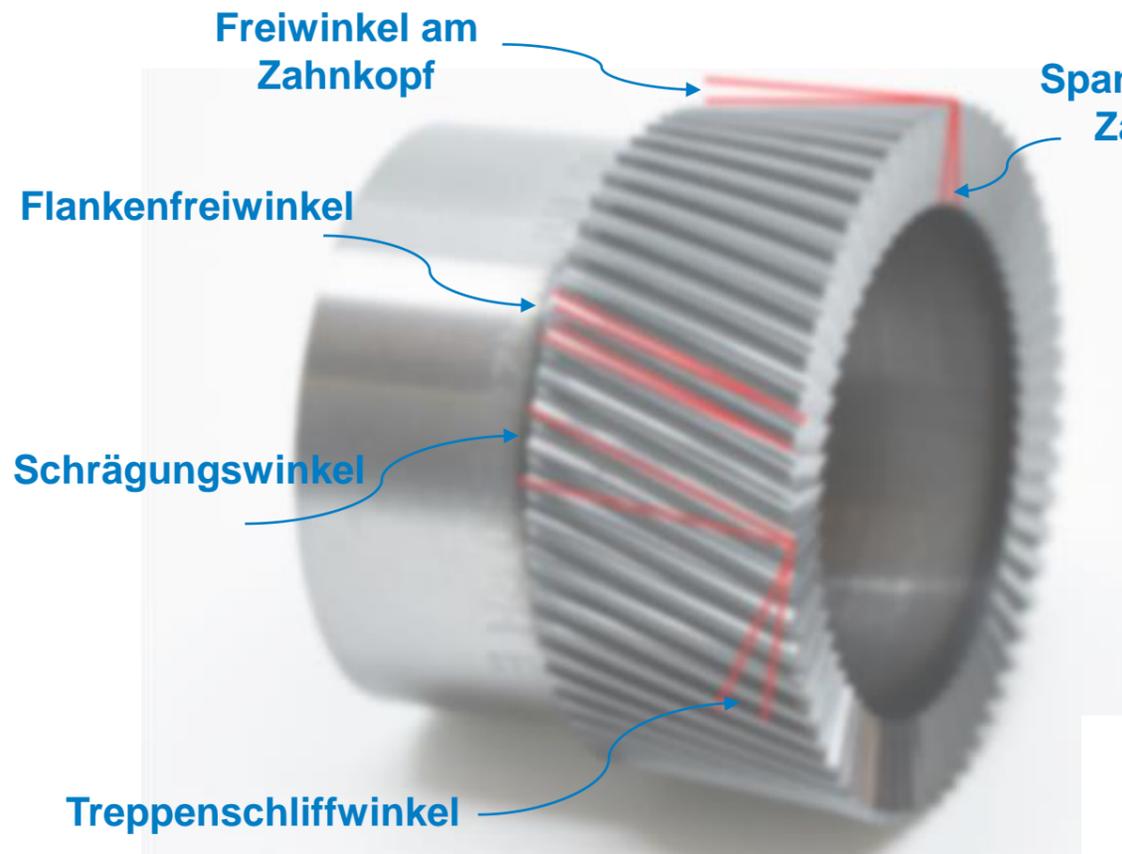
**DIA**skiving, die **DIAMETAL-Lösung** für **Mikro-Getriebe**



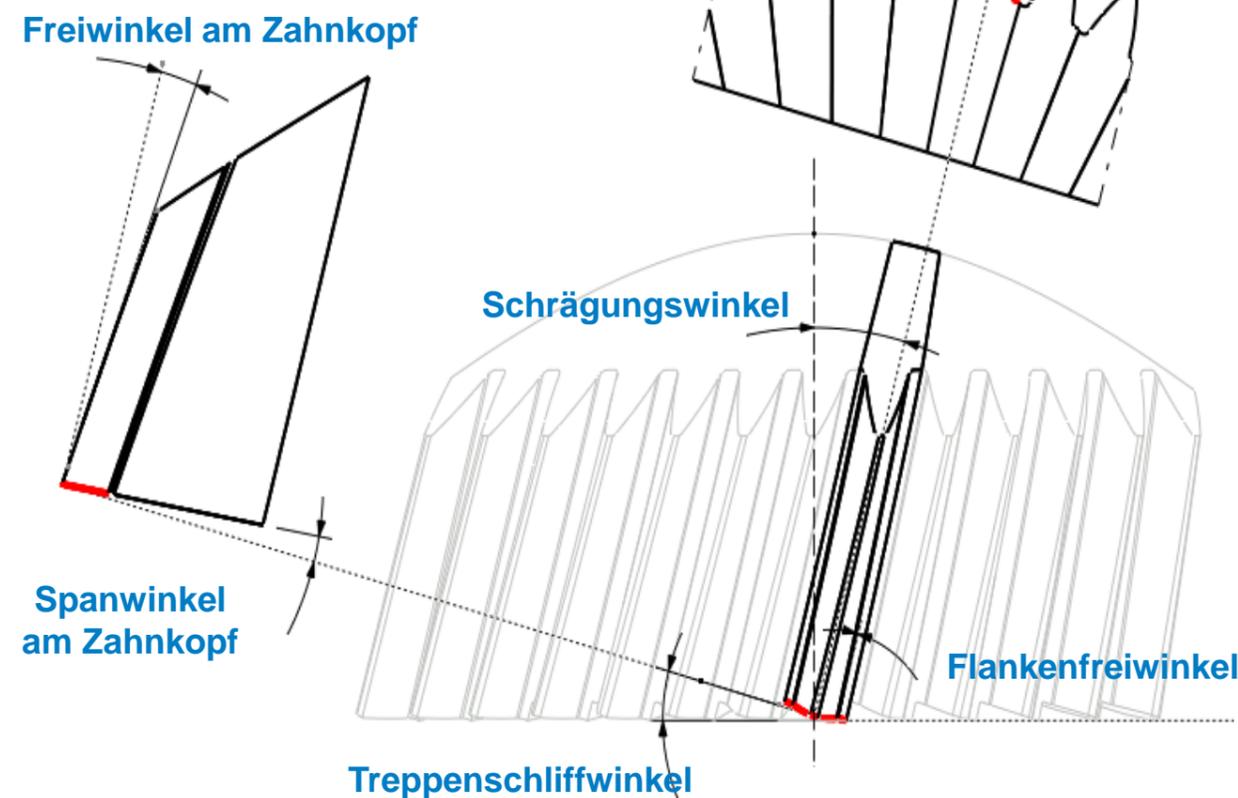
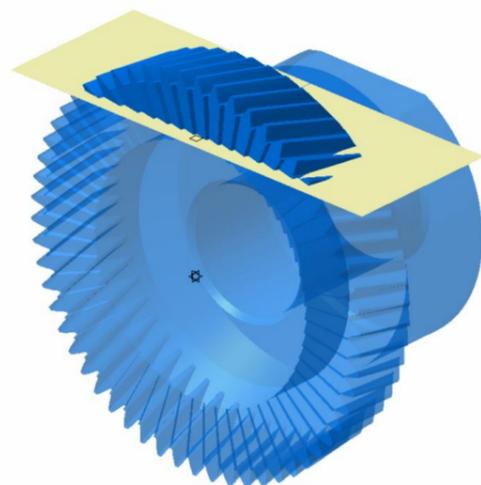
**DIA**skiving *m0.43 Z60 Ø28.02*

- Ab Modul  $\geq$  **0.030**
- Aus **Hartmetall**
- Keine **Einschränkung** in der **Geometrie** der **Zahnprofile**
- **Technologische** Herausforderung

## DIA skiving, Miniaturisierung nach den Regeln der Kunst

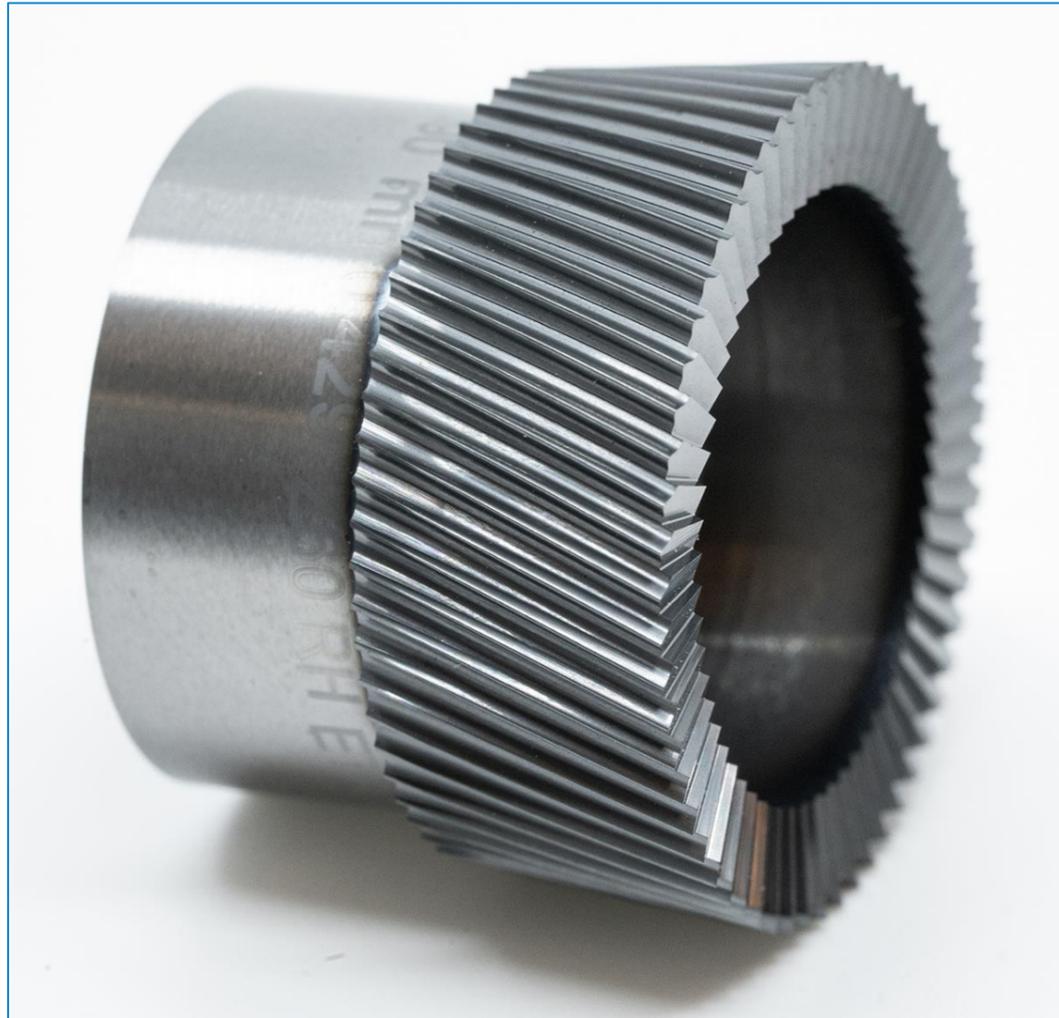


DIA skiving  $m0.43 Z60 \varnothing28.02$



**DIA**skiving, die mögliche Ausführungen

**Aufsteckwerkzeug**



**DIA**skiving *m0.43 Z60 Ø28.02*

**Schaftwerkzeug**

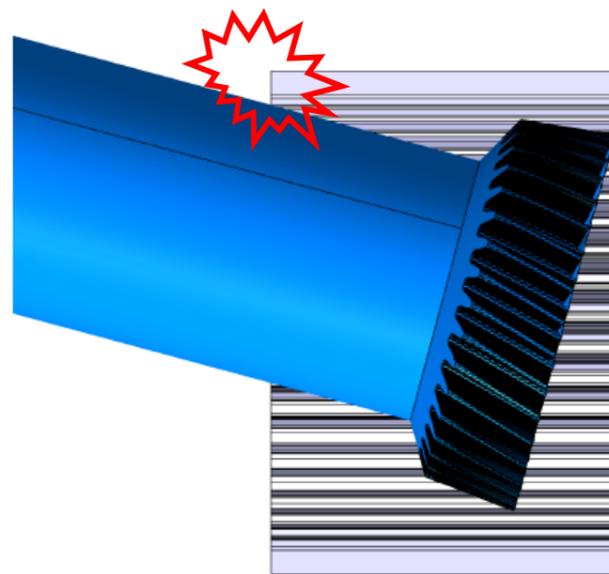


**DIA**skiving *m0.20 Z36 Ø7,97*

Mögliche Ausführungen **TOPPING – NO TOPPING – SEMI-TOPPING**  
Angepasste Winkel für alle zu bearbeitenden Materialien,  
**Qualität nach DIN1829, Nachschärfbar**

## **DIA**skiving, die verschiedenen Werkstück Topologien

- Modul  $\geq$  **0.030**
- Innen-, Aussen- oder Kronenrad Verzahnungen
- Standard gerade oder schrägverzahnt
- Standardprofile (DIN, AGMA, NIHS, ...) oder Sonderprofile (Splines, Harmonic Drive...)



Präzisions-Getriebe GPT  
[[www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)]



Präzisions-Getriebe Harmonic Drive SE  
[[www.harmonicdrive.net](http://www.harmonicdrive.net)]

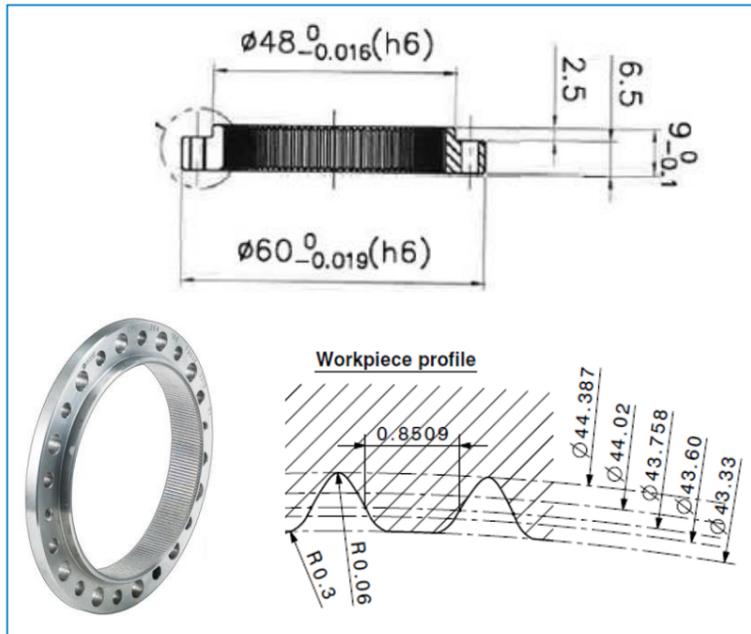
**DIA**skiving, auf welchen Maschinen?

- 5-achsige CNC-Maschine vertikal oder horizontal
- Werkstück und Werkzeug Spindel-Synchronisierung
- Hochgeschwindigkeits-Spindel
- Beispiel

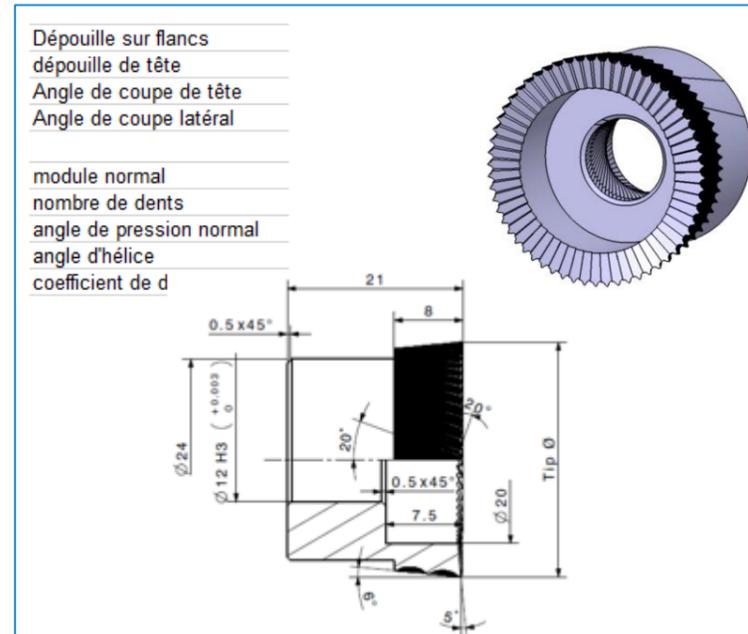
$$V_c = 120\text{m/min} / \Sigma = 20^\circ / Z_{\text{Zahnrad}} = 68 / Z_{\text{Werkzeug}} = 50$$

Modul (mm)	$\omega_{\text{Zahnrad}}$ (min <sup>-1</sup> )	$\omega_{\text{Werkzeug}}$ (min <sup>-1</sup> )
2.5	617	840
1.0	1'543	2'099
<b>0.2</b>	<b>7'717</b>	<b>10'495</b>
<b>0.1</b>	<b>15'433</b>	<b>20'989</b>

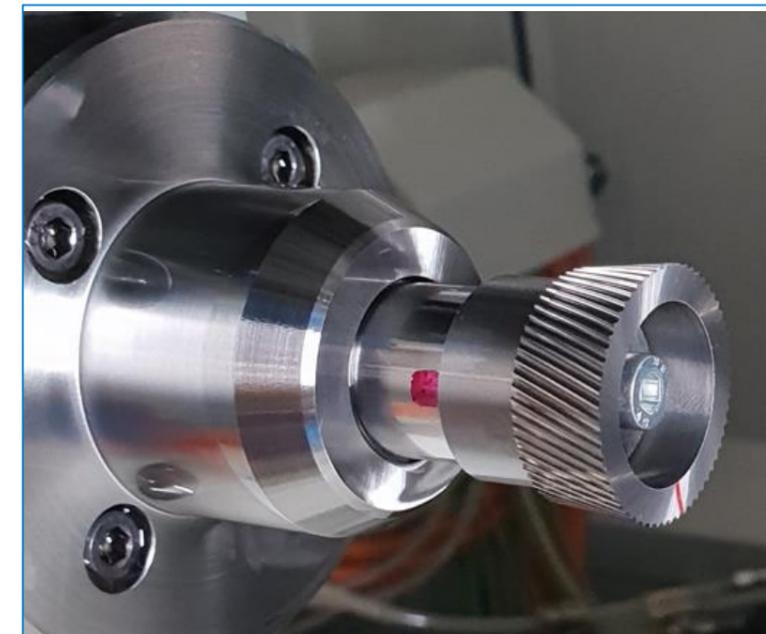
## DIAskiving, von der Konstruktion des Werkzeugs bis zur Bearbeitung des Teils



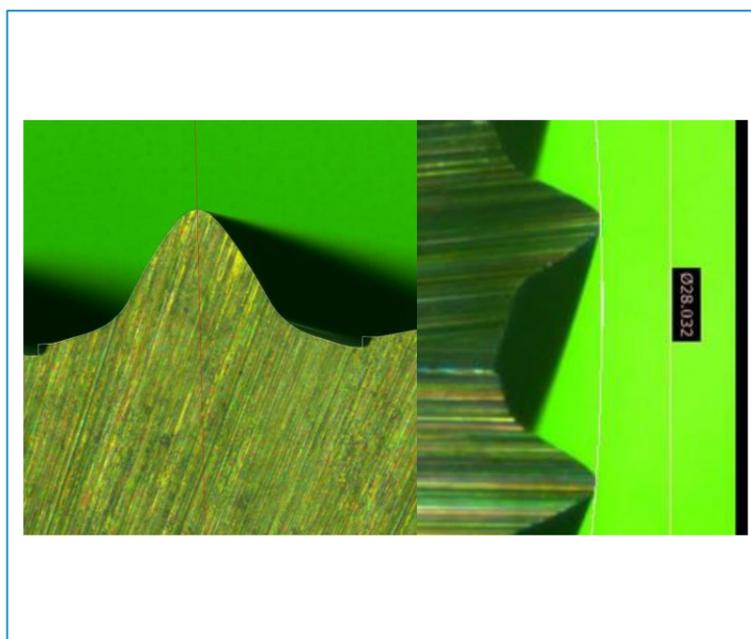
Daten und Festlegung



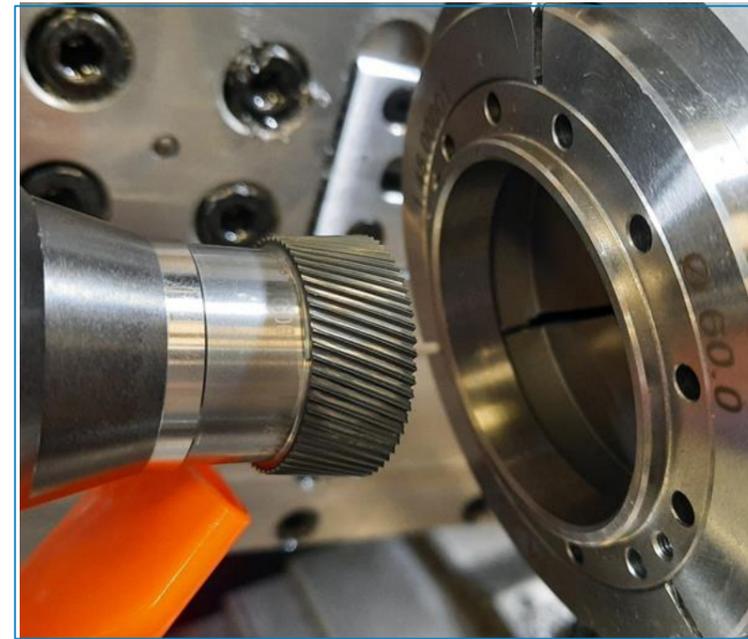
Analyse, Berechnungen, CAD-Simulation und Pläne



Fertigung



Qualitätskontrolle



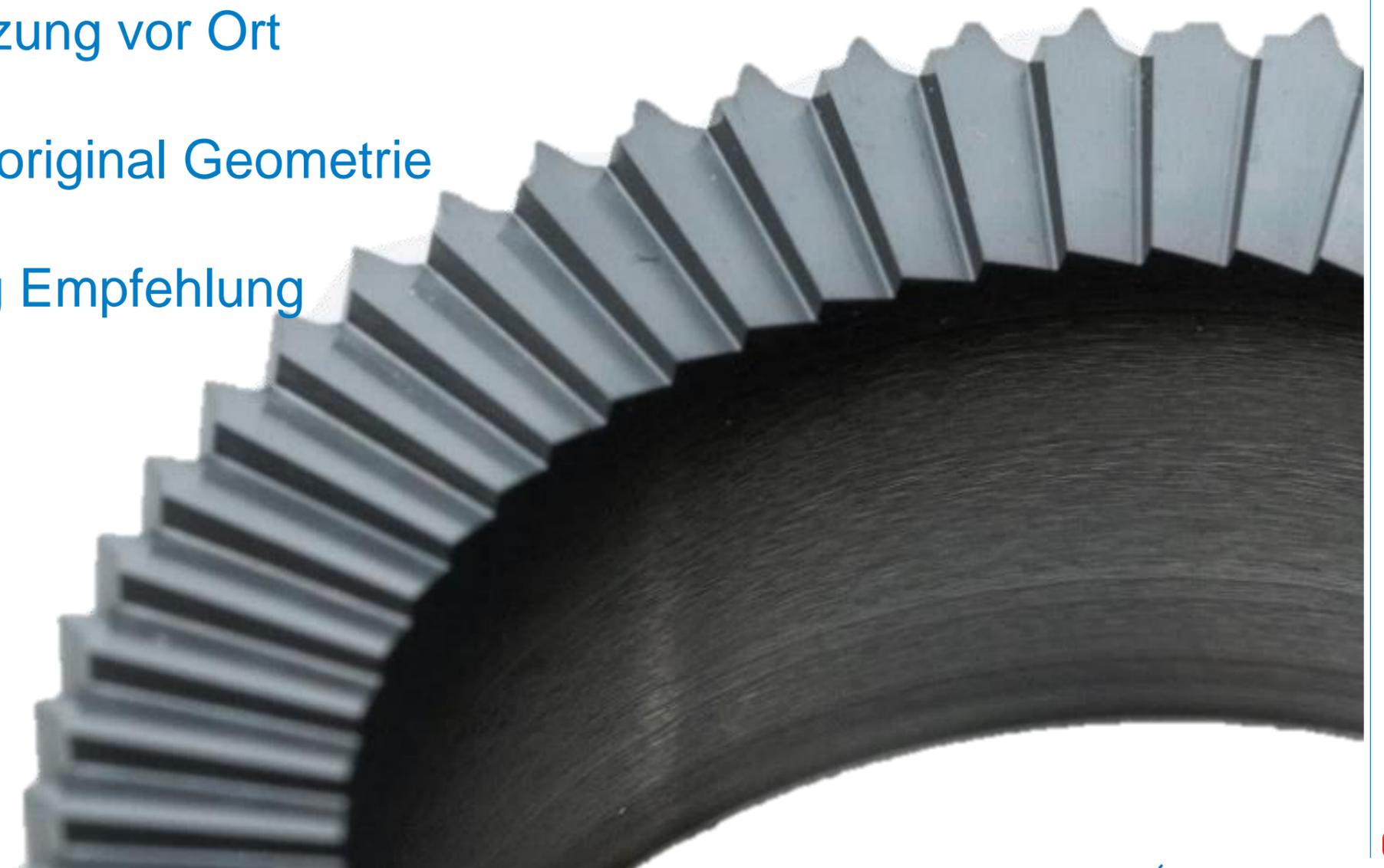
Bearbeitung von Bauteilen



Anwendung

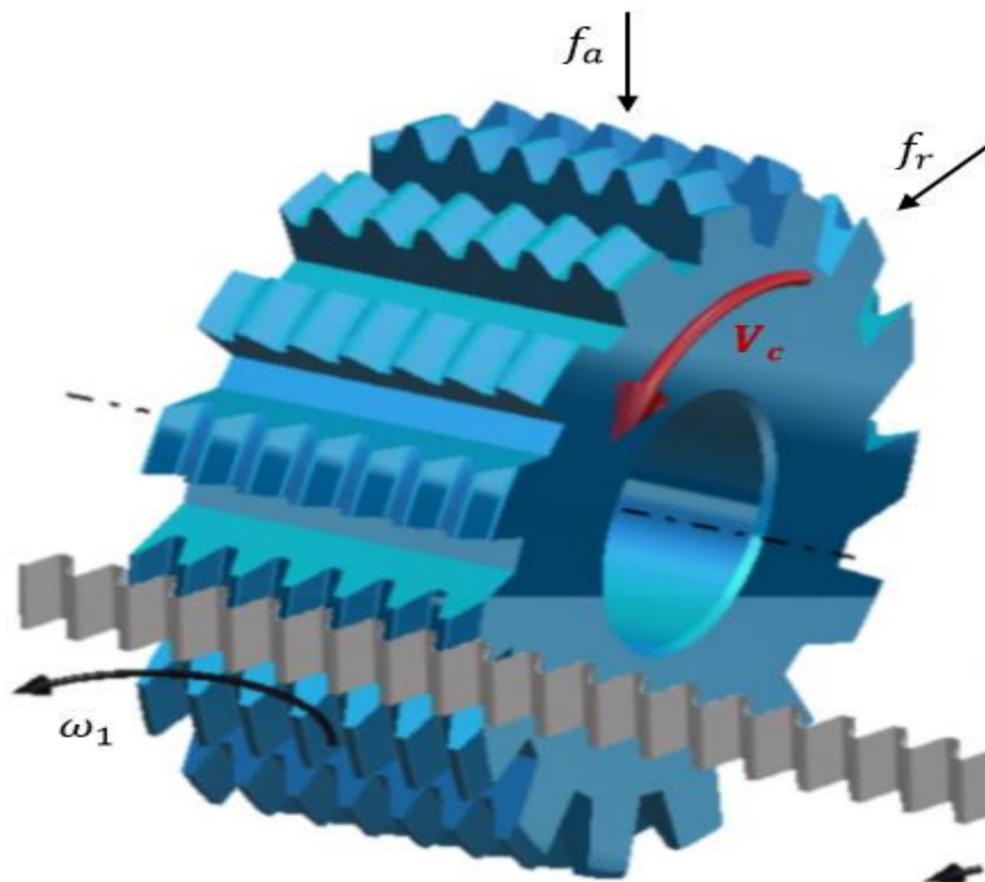
## **DIA**skiving, unsere Diensleistungen

- Technische Analyse und Beratung
- Machbarkeitsstudie
- Applikations Unterstützung vor Ort
- Nachschleifen mit der original Geometrie
- optimale Beschichtung Empfehlung

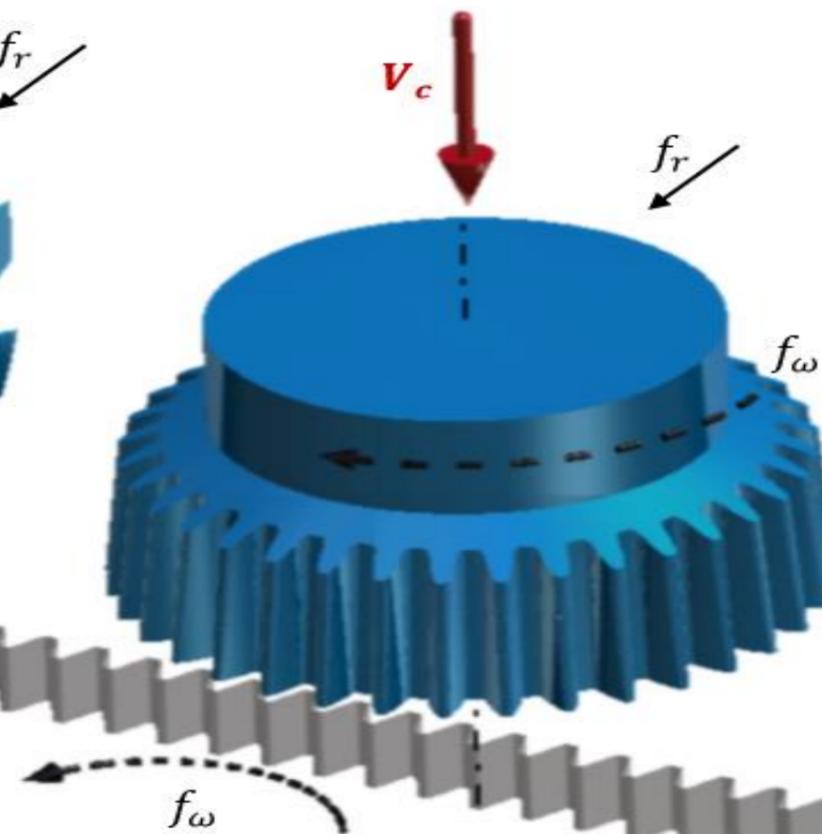


Die **komplette** Technologie Palette der von Diametal angebotenen **Lösungen**

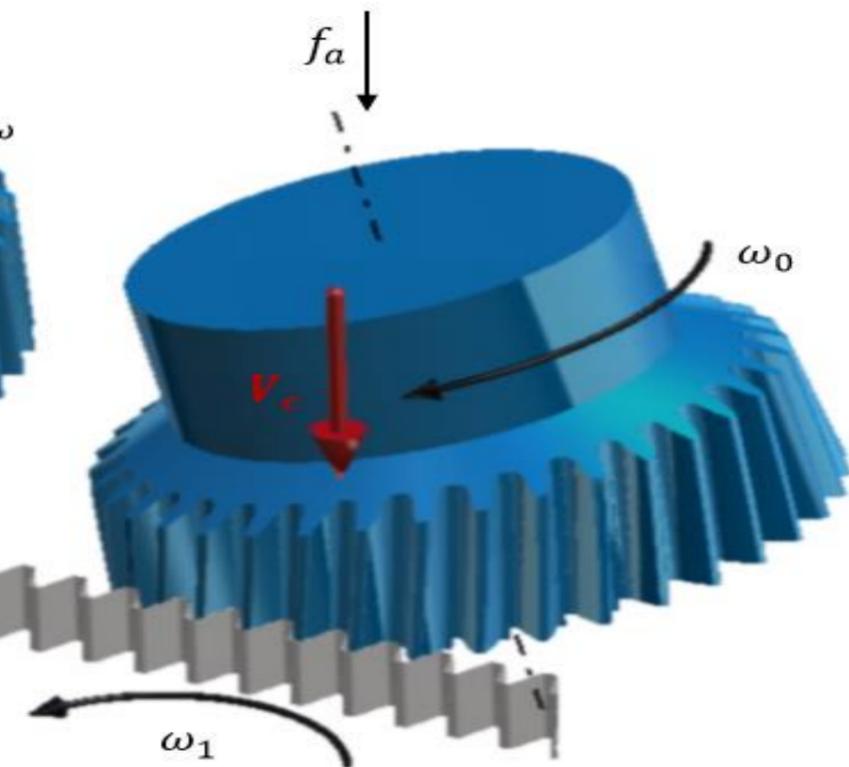
DIAhobbing



DIAshaping

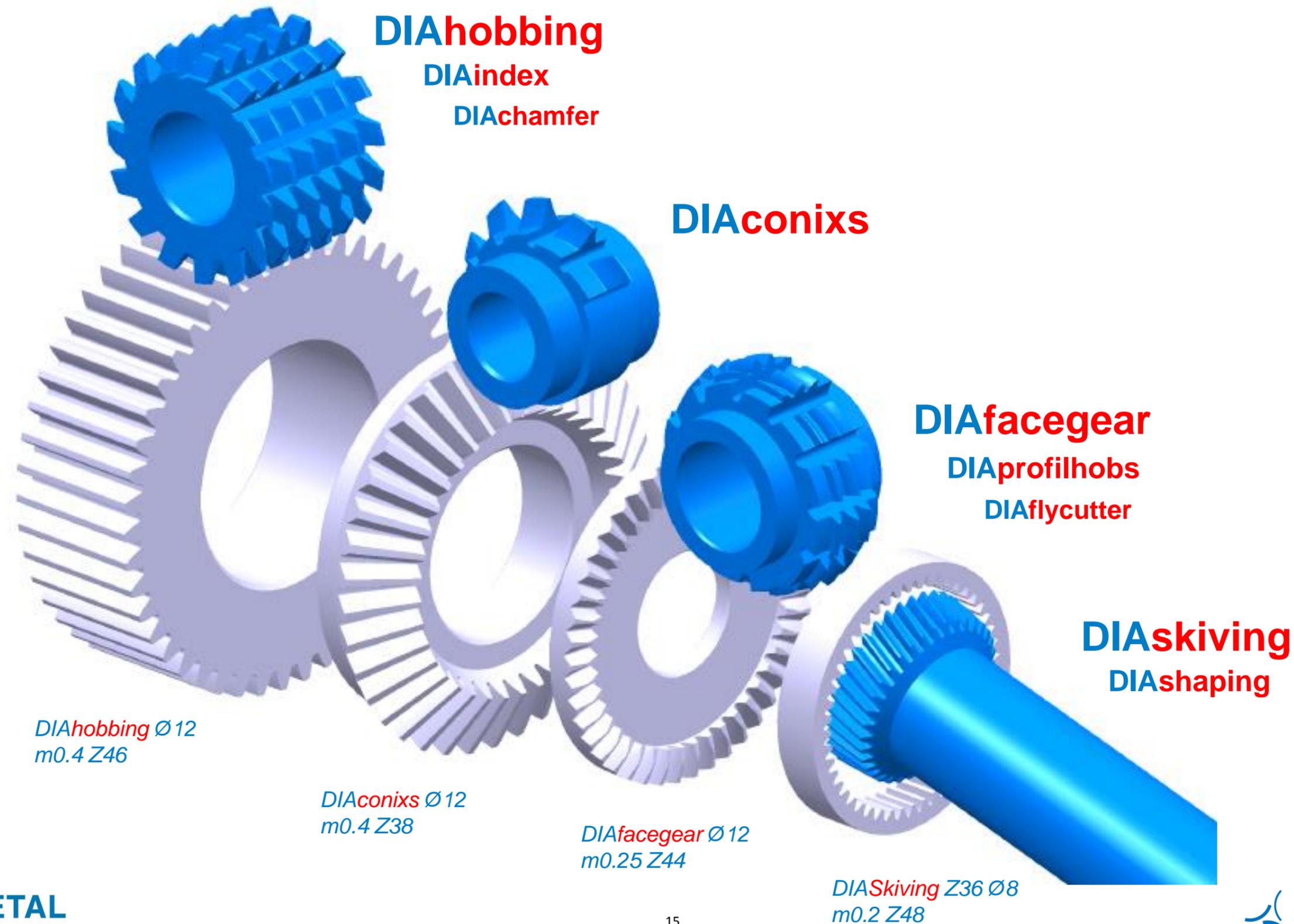


DIAskiving



Referenzprofil Z

## Die Übersicht der Technologien



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Abwälzfräser für Mikroverzahnungen (evolvente und zyklische Zahnformen)</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren</li> <li>▶ Shifting möglich</li> <li>▶ Ein- oder mehrgängige Ausführung</li> <li>▶ Gerade- oder spiralgenutet</li> <li>▶ Schneiden von gerad- oder schrägverzahnten Zahnrädern und Ritzeln</li> <li>▶ Normprofile (NIHS, NHS, EVJ, CTH, DIN, AGMA, BS, ISO, ...) sowie Profile nach Ihren Angaben, evolvente oder zyklische Profile</li> <li>▶ Module von 0.03 bis 1 mm</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Schlagzahnwälzfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren</li> <li>▶ Feste Position (Shifting nicht möglich)</li> <li>▶ Ein- oder mehrgängige Ausführung</li> <li>▶ Schneiden von Frontal- und konischen Zähnen: Breguet-Verzahnungen, Schieberitzel, Kronenräder (Facegear), Fasenfräsen</li> <li>▶ Alle Arten von Profilen</li> <li>▶ Module von 0.03 bis 1 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Formfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung Zahn um Zahn</li> <li>▶ Feste Position (Shifting nicht möglich)</li> <li>▶ Diverse Profilformen möglich</li> <li>▶ Module von 0.03 bis 2.5 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Einstellabwälzfräser für Sonderprofile</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren</li> <li>▶ Feste Position (Shifting nicht möglich)</li> <li>▶ Ein- oder mehrgängige Ausführung</li> <li>▶ Stirnradfräsen: Ankerzahn, Stern, Sägezahn, ...</li> <li>▶ Spezielle und asymmetrische Profile</li> <li>▶ Module von 0.03 bis 1 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>
<p><b>Abwälzfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren (Schruppen, Schichten, Schalen)</li> <li>▶ Shifting möglich</li> <li>▶ Ein- oder mehrgängige Ausführung</li> <li>▶ Gerade- oder spiralgenutet</li> <li>▶ Schneiden von gerad- oder schrägverzahnten Zahnrädern und Ritzeln</li> <li>▶ Normprofile (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) sowie Profile nach Ihren Angaben</li> <li>▶ Module von 0.5 bis 2.5 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Kegelradfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren</li> <li>▶ Feste Position (Shifting nicht möglich)</li> <li>▶ Eingängige Ausführung</li> <li>▶ Kegelräder</li> <li>▶ Normprofile (NIHS, NHS, EVJ, CTH, DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) sowie Profile nach Ihren Angaben, evolvente oder zyklische Profile</li> <li>▶ Module von 0.03 bis 1 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Zahnstangenfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vollständiges oder segmentiertes Schneiden</li> <li>▶ Gerade- oder spiralgenutet</li> <li>▶ Schneiden von Zahnstangen</li> <li>▶ Normprofile (NIHS, NHS, EVJ, CTH, DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) sowie Profile nach Ihren Angaben, evolvente oder zyklische Profile</li> <li>▶ Module von 0.03 bis 2.5 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Wälzfräser zum Anfasen</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren</li> <li>▶ Feste Position (Shifting nicht möglich)</li> <li>▶ Anfasen von gerad- oder schrägverzahnten Rädern und Ritzeln, Kronen, Kegelrädern</li> <li>▶ Abschrägen und Entgraten von Zahnkanten</li> <li>▶ Verzahnen, Fasen und Entgraten auf ein und derselben Maschine</li> </ul>
<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Schaftabwälzfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren (Schruppen, Schichten, Schalen)</li> <li>▶ Shifting möglich</li> <li>▶ Ein- oder mehrgängige Ausführung</li> <li>▶ Gerade- oder spiralgenutet</li> <li>▶ Verschiedene Formen von Schäften können hergestellt werden</li> <li>▶ Schneiden von gerad- oder schrägverzahnten Zahnrädern und Ritzeln</li> <li>▶ Normprofile (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) sowie Profile nach Ihren Angaben</li> <li>▶ Module von 1 bis 2.5 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Kronenradwälzfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bearbeitung im Wälzverfahren</li> <li>▶ Feste Position (Shifting nicht möglich)</li> <li>▶ Eingängige Ausführung</li> <li>▶ Kronenrad-Fräsen (face gear) und frontales Fräsen aller Arten von Kronen</li> <li>▶ Normprofile (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) sowie Profile nach Ihren Angaben</li> <li>▶ Module von 0.03 bis 1 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Gewindefräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fräsen von Schnecken, Gewindeteilen, usw.</li> <li>▶ Ein- oder mehrgängige Ausführung</li> <li>▶ Normprofile (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) sowie Profile nach Ihren Angaben</li> <li>▶ Module von 0.1 bis 2.5 mm (andere Module auf Anfrage)</li> </ul>	<p><b>DIAMETAL</b> <i>Swiss Cutting Tool</i></p> <p><b>Multiposition und Multitasking Abwälzfräser</b> Hartmetall, mit logarithmischem Hinterschliff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Multi-Position: Möglichkeit von Shifting bei Fräsen mit einer Position</li> <li>▶ Multi-Tasking: verschiedene Profile für mehrere Wälzfräsbearbeitungen auf gleichem Fräser (z.B. Schruppen und Schichten, Radial- und Planfräsen, usw.)</li> <li>▶ Höhere Arbeitsautonomie</li> <li>▶ Wirtschaftliche Vorteile</li> <li>▶ Erleichterte Einstellung</li> </ul>

DIAMETAL

simply Different

www.diametal.com

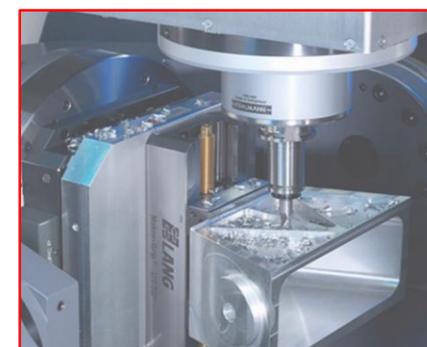
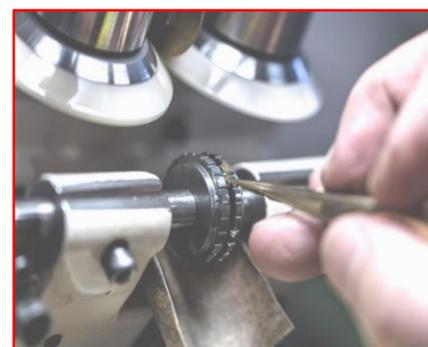
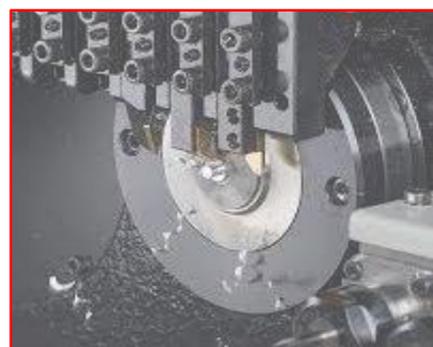
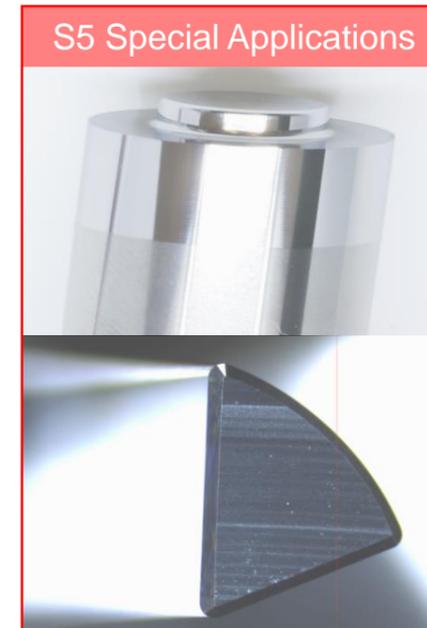
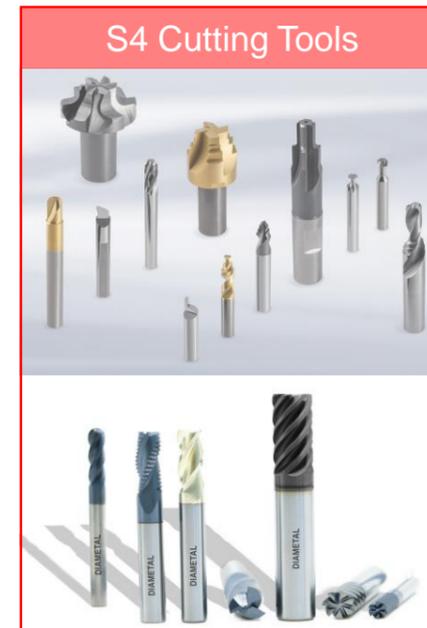
since 1936



Fig. ANPR DE 2020-V1 - 07/2020

# www.diametal.com

www.diametal.com



simply **D**ifferent