



## ZERSPANUNG

**Intelligente Werkzeugkonzepte für die Bearbeitung  
medizintechnischer Bauteile**



Sabine Scholl  
ISCAR Germany GmbH

© 2013



# ISCAR: Intelligente Werkzeugkonzepte



Israel, Tefen (Galiläa); ca. 2.000 Mitarbeiter  
Weltweit ca. 10.000 Mitarbeiter  
Gegründet 1952



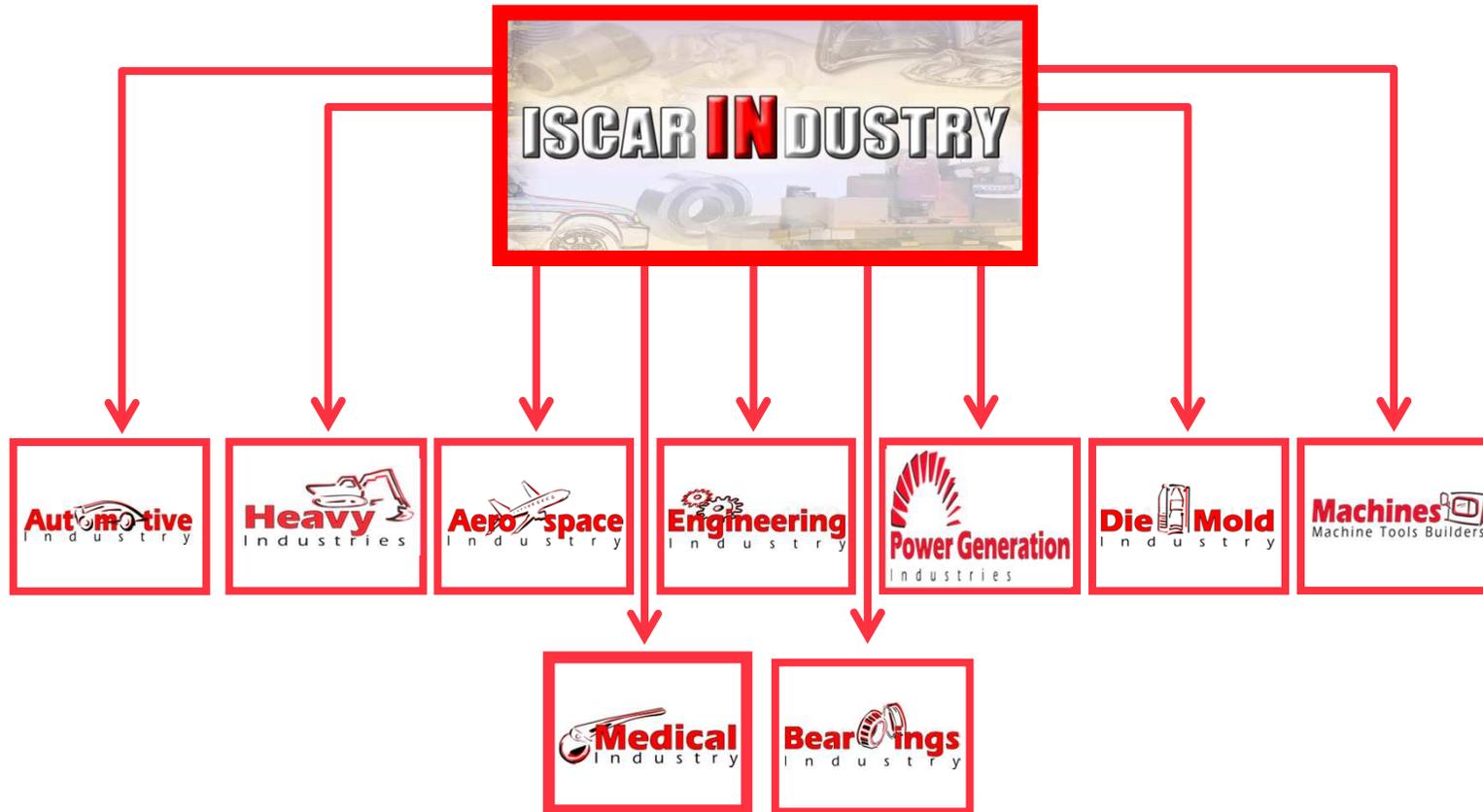
ISCAR Germany GmbH  
1972: erste ISCAR Niederlassung in Europa

Ettlingen bei Karlsruhe (seit 1982)  
Mitarbeiter: 280; davon 170 am Standort  
Sonderproduktion seit 2002





# ISCAR: Intelligente Werkzeugkonzepte





# ISCAR: Intelligente Werkzeugkonzepte



Komplette Betrachtung Ihrer Bauteile und Prozesse

3D-Fräsen von  
Femurkomponenten

Dreh- und Bohrbearbeitung  
eines Metall-Kugelkopfes

Komplettbearbeitung einer  
Knochenschraube





## Zerspanungsrelevante Grundlagen

- Eigenschaften typischer Werkstückstoffe aus der Medizintechnik

## Intelligente Zerspanung

- Produktivität steigern
- Zielgerichtete Kühlschmierstoffzufuhr...
  - ...beim Drehen
  - ...beim Fräsen

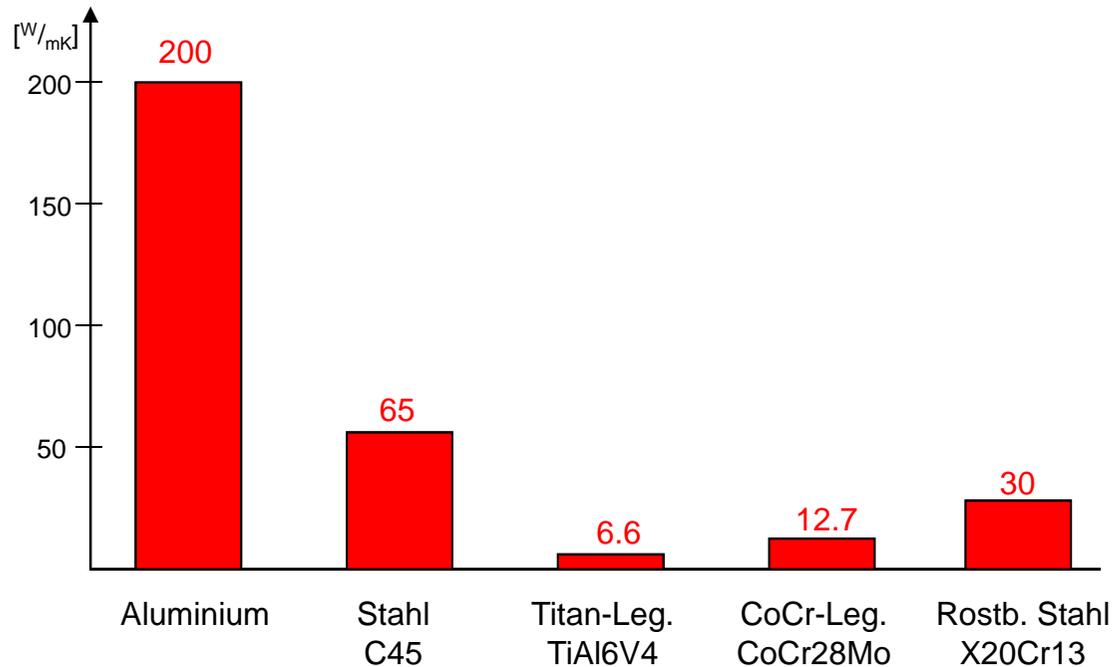


# Eigenschaften typ. Werkstückstoffe



## Wärmeleitfähigkeit

TiAl6V4, CoCr28Mo, X20Cr13 haben, verglichen mit Stahl und Aluminium, eine geringere Wärmeleitfähigkeit



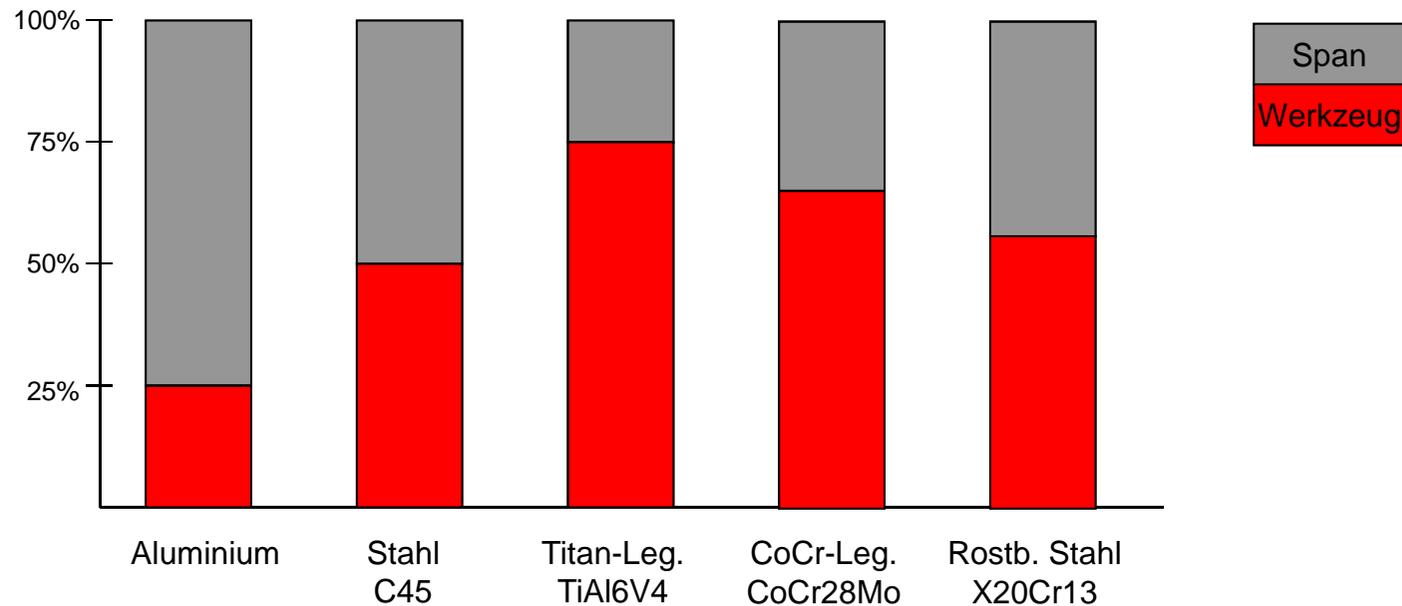


# Eigenschaften typ. Werkstückstoffe



## Wärmeverteilung

Große Teile der Wärme, die während der Zerspanung entsteht, muss über den Schneidstoff abgeführt werden





# Eigenschaften typ. Werkstückstoffe

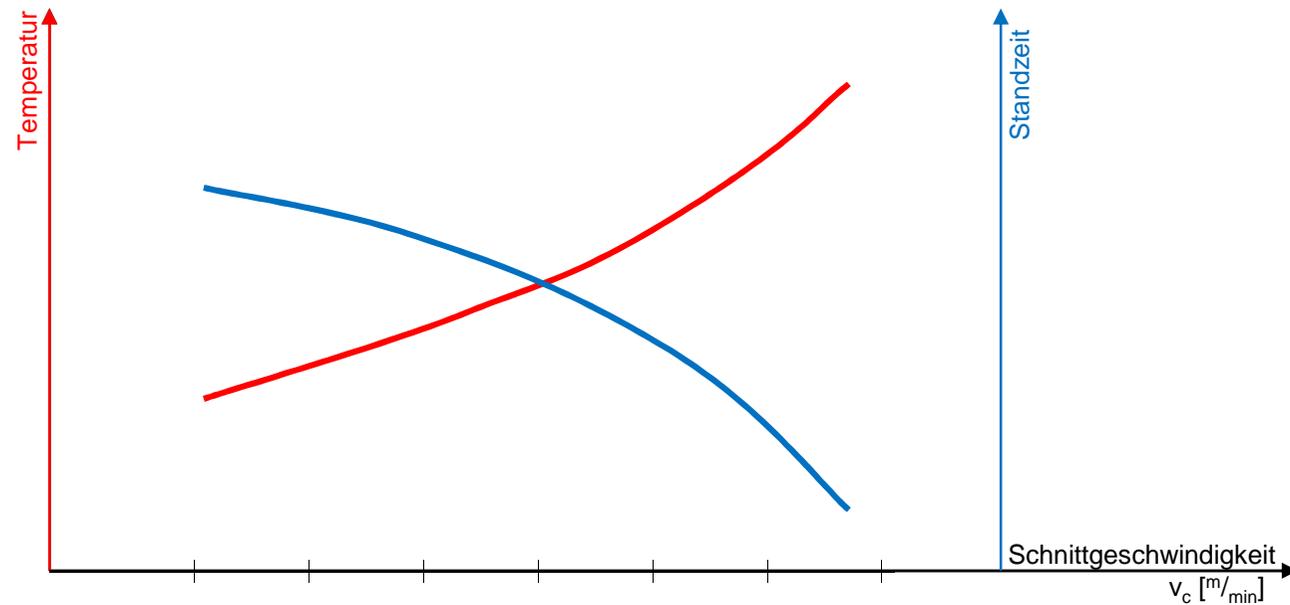


## Abhängigkeit der Temperatur und der Standzeit von der Schnittgeschwindigkeit.

Je höher die Schnittgeschwindigkeit

→ je höher die Temperatur an der Schneide!

→ niedriger die Standzeit!

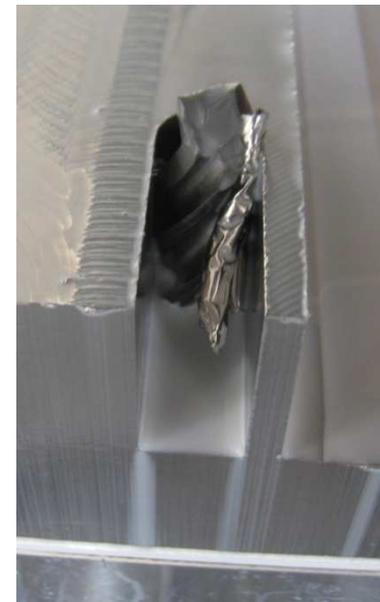




## Spanbildung

Allgemein erhält man bei der Bearbeitung von rostbeständigen Stählen und Titan/legierungen vor allem bei Dreh- & Stechoperationen im glatten Schnitt eine sehr schlechte Spanausbildung.

In der Fräsbearbeitung können vor allem beim Vollnuten „längere“ Späne in der Nut mitgezogen werden und Bauteil oder Werkzeug zerstören.





## Zerspanungsrelevante Grundlagen

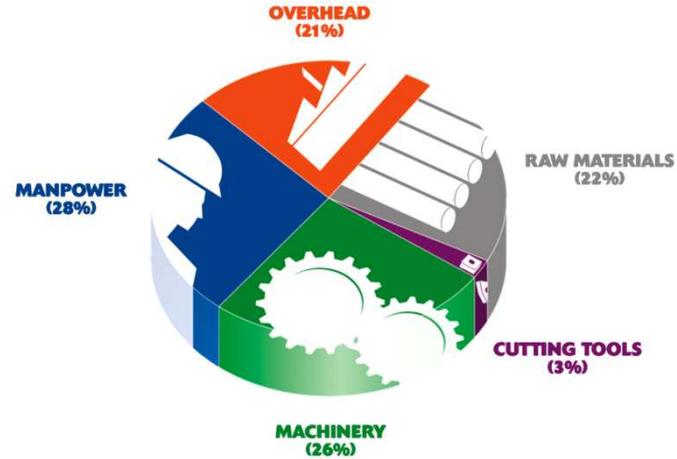
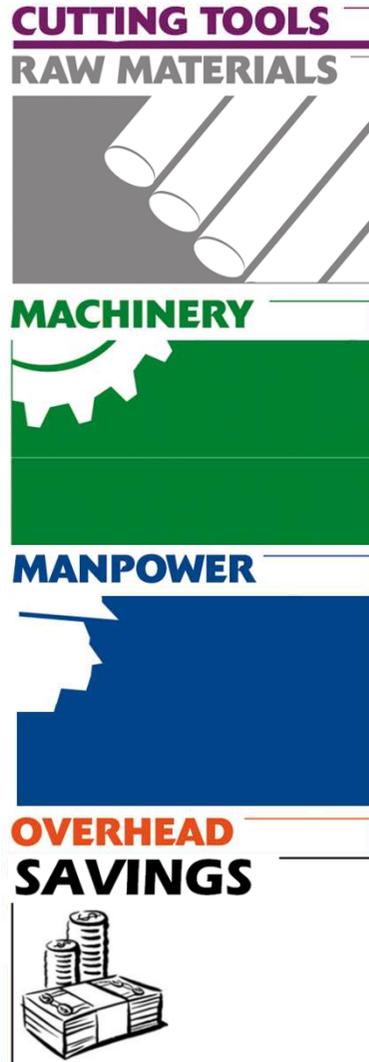
- Eigenschaften typischer Werkstückstoffe aus der Medizintechnik

## Intelligente Zerspanung

- Produktivität steigern
- Zielgerichtete Kühlschmierstoffzufuhr...
  - ...beim Drehen
  - ...beim Fräsen



# Steigerung der Produktivität



z.B. 55%

75%

z.B. 20%

## SAVINGS

Reduzierung der Nebenzeiten  
Steigerung des Zeitspanvolumens



# Steigerung der Produktivität

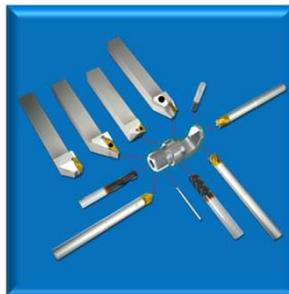


## Reduzierung der Nebenzeiten durch:

- Steigerung der Prozesssicherheit
- Weniger Werkzeug- bzw. WSP Wechsel
- ...

## Erhöhung des Zeitspanvolumens:

- Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit
- Erhöhung des Vorschubes
- Erhöhung der Schnitttiefe
- Erhöhung der effektiven Zähnezahl beim Fräsen



Bearbeitungs-  
strategien



Geometrien, Substrate  
und Beschichtungen



Kühlschmierstoff-  
strategien



andere



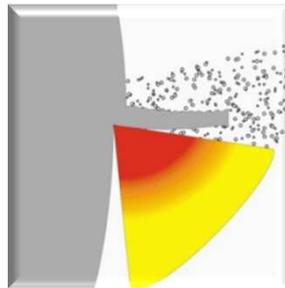
# Kühlschmierstoffstrategien



## Herkömmliche KSS-Strategie



Überflutungskühlung

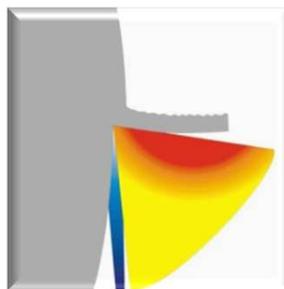


MMS



Trocken

## Moderne KSS-Strategie mit zielgerichteter Kühlmittelzufuhr



Freiflächenseitige  
Zufuhr



Spanflächenseitige  
Zufuhr



Zufuhr durch den  
Schneideinsatz

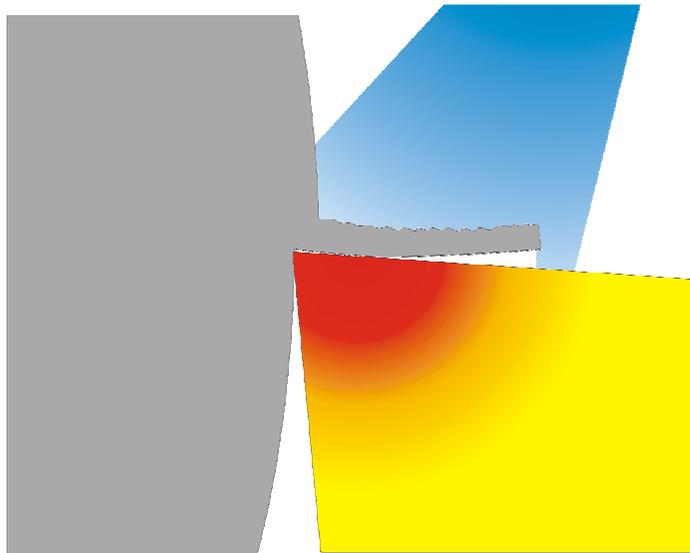


# Kühlschmierstoffstrategien



## Herkömmliche KSS-Strategie

- Moderate Schnittgeschwindigkeiten
- Spanbildung nur durch WSP Geometrie
- Bedingte Reduzierung der Wärme



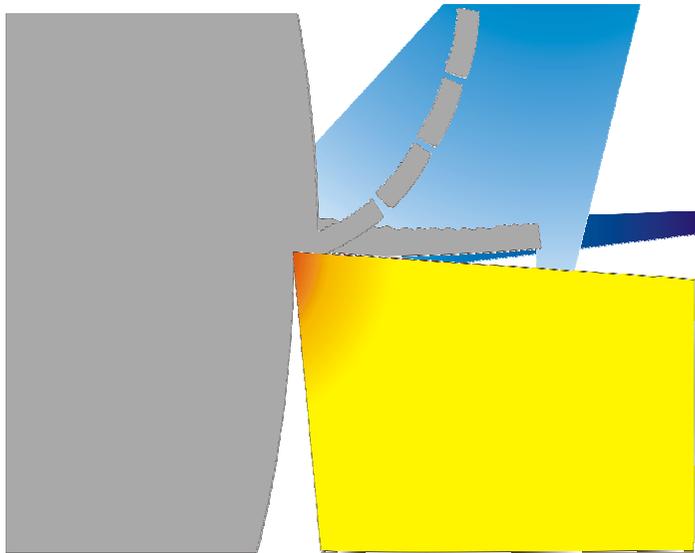


# Kühlschmierstoffstrategien



## Zielgerichtete Kühlschmierstoffzufuhr

- Steigerung der Schnittgeschwindigkeit durch niedrigere Temperatur an der Schneide
- Steigerung der Prozesssicherheit durch kurze Späne
- Starke Reduzierung der Wärme





# Kühlschmierstoffstrategien

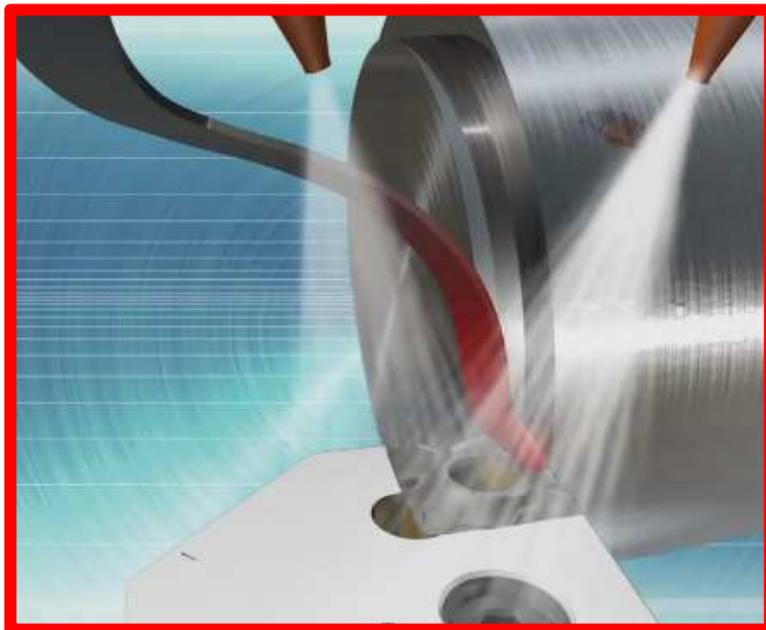


## Funktionsweise

Durch die Kühlung nahe der Schnittzone kann die Temperatur an der Schneide deutlich reduziert werden.

Durch den Druck, der durch das KSS ausgeübt wird, wird ein exzellenter Spanbruch erzielt.

Herkömmliche KSS-Zufuhr



**JETHPLINE**





# ISCAR: Intelligente Werkzeugkonzepte



Introducing  
The New JET HP Line  
From ISCAR

**JETHPLINE**





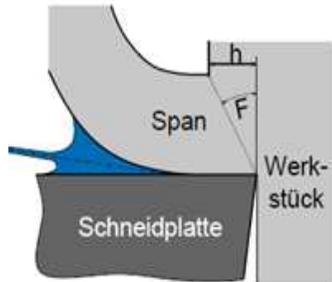
# ISCAR: Intelligente Werkzeugkonzepte



## JETHPLINE



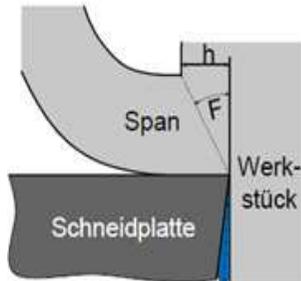
Spanflächenseitige  
KSS-Zufuhr



Quelle: WZL RWTH Aachen



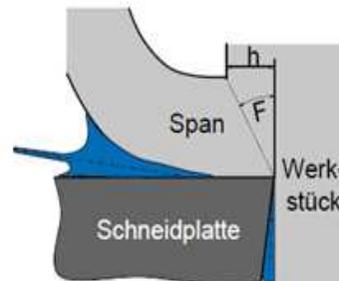
Freiflächenseitige  
KSS-Zufuhr



Quelle: WZL RWTH Aachen



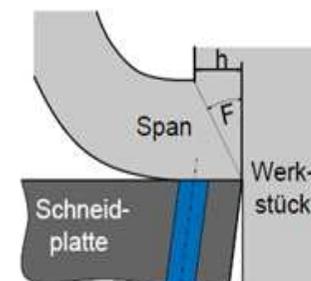
Kombinierte span- und  
freiflächenseitige KSS-Zufuhr



Quelle: WZL RWTH Aachen



KSS-Zufuhr  
durch Schneidplatte



Quelle: WZL RWTH Aachen





# Kühlschmierstoffstrategien



## Fräsen mit zielgerichteter KSS-Zufuhr

Ein rel. „hohes“ KSS Volumen wird für ein gutes Ergebnis benötigt



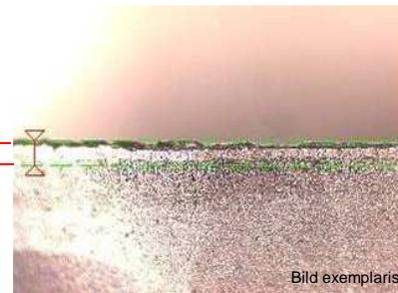
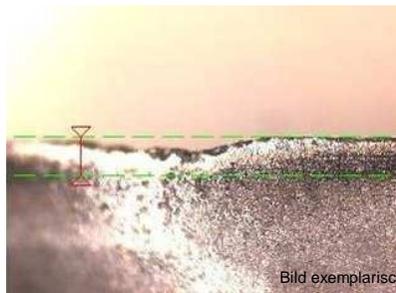
## Spanformung beim Fräsen

- Die Späne werden enger aufgerollt, daher können die Spankammern verkleinert werden
- Kleinere Spankammern ermöglichen Werkzeuge mit engerer Teilung (mehr Zähne)
- Eine höher Zähnezahl erhöht den Bahnvorschub und somit das Zeitspannvolumen



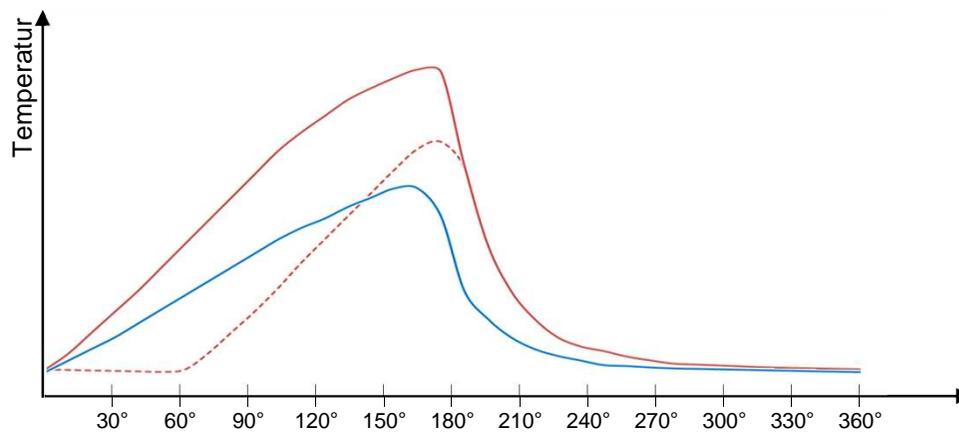
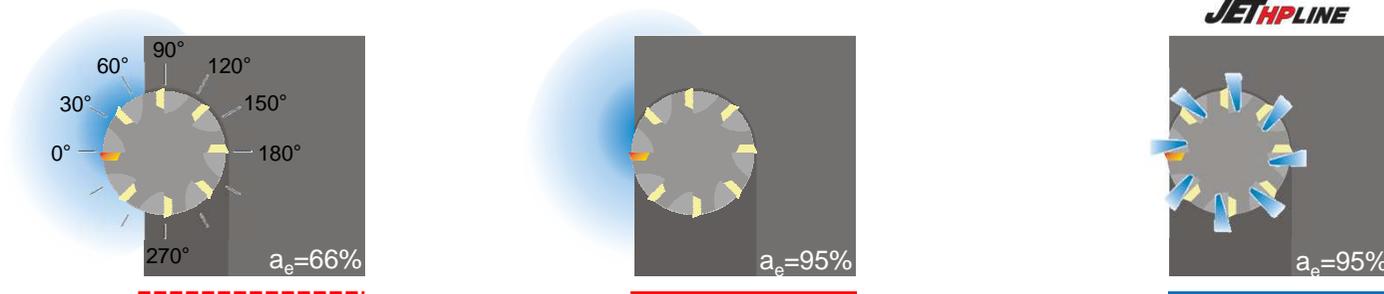
## Verschleißverhalten

- Geringerer Freiflächenverschleiß (durch Reduzierung der Temperatur an der Schneide)
- Weniger Kammriss (durch konstante Kühlung)
- Weniger Mikroausbrüche (durch weniger Kammriss)
- Weniger Ausbrüche (da Späne nicht mehr kleben bleiben und nochmals geschnitten werden)



## Seitliches Eingriffsverhältnis

- Durch die Reduzierung der Temperatur an der Schneide sind längere Eingriffszeiten möglich
- Dadurch kann das seitliche Eingriffsverhältnis erhöht werden (und dadurch das Zeitspanvolumen gesteigert werden)





# ISCAR: Intelligente Werkzeugkonzepte



## JETHPLINE

### HELICQUAD



### SOLIDMILL MULTI-MASTER



### HELITANG



### HELIC2000





# Zusammenfassung



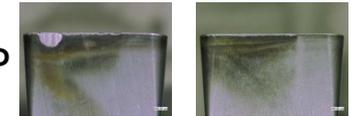
## Steigerung der Produktivität durch den Einsatz von zielgerichtetem Kühlschmierstoff

### Reduzierung der Nebenzeiten durch:

- Steigerung der Prozesssicherheit durch kurze Späne beim Drehen und Stechen



- Verbessertes Verschleißverhalten → weniger Wechsel von WKZ & WSP



### Steigerung des Zeitspanvolumens durch:

- Steigerung der Schnittgeschwindigkeit
- Erhöhung der maximal möglichen Zähnezahl



beim Fräsen



- Erhöhung der Schnittbreiten beim Fräsen





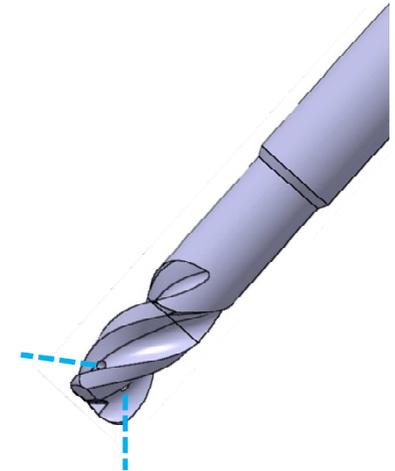
# Zusammenfassung

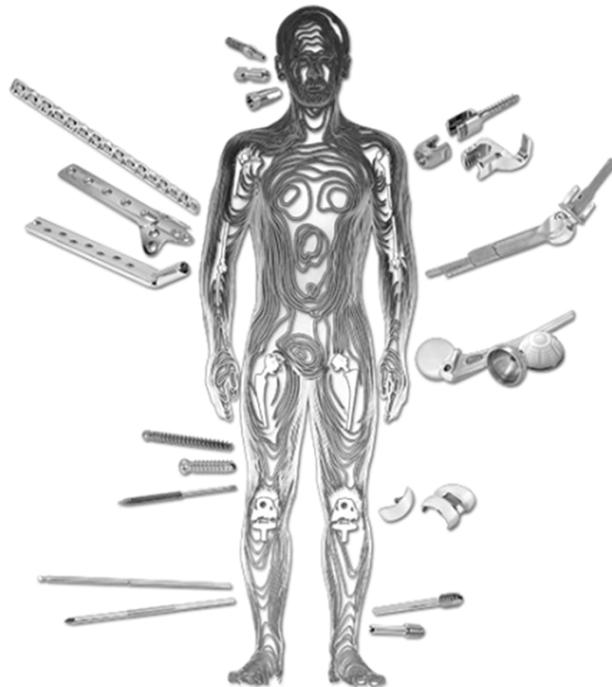


Steigerung der Produktivität durch den Einsatz von zielgerichtetem Kühlschmierstoff



## JETHPLINE





ISCAR Germany GmbH

Sabine Schmoll  
Industriespezialistin

Eisenstockstr. 14  
D-76275 Ettlingen

<http://www.iscar.de>  
mailto: [s.schmoll@iscar.de](mailto:s.schmoll@iscar.de)

Phone: +49 7243 9908 - 550

Fax: +49 7243 9908 - 6550

Mobile: +49 1520 9393 452

Sabine Schmoll  
ISCAR Germany GmbH

© 2013