

CERATIZIT

Anwendungsbeispiele Intelligenter Schichtsysteme für Zerspanungswerkzeuge

Dr. Christoph Czettl \ R&D Cutting Tools





Sicherheit der Lieferkette

CERATIZIT ist **größter** Wolframanbieter der westlichen Welt.

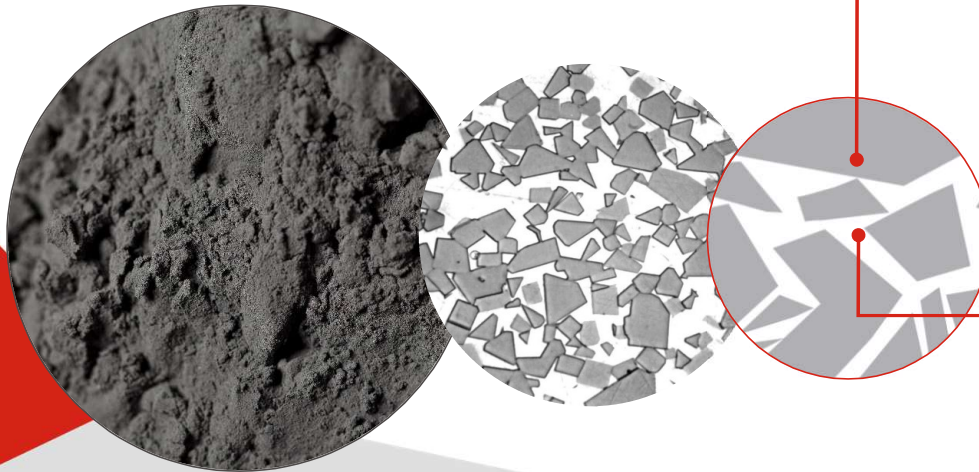
In einer Zeit **geopolitischer Unsicherheit, Ressourcen-Nationalismus** und sich verändernder Handelsdynamiken hat **CERATIZIT** entschlossene Schritte unternommen, um die langfristige **Stabilität** bei der Beschaffung eines unserer wichtigsten Rohstoffe sicherzustellen: **Wolfram**.

- ▲ Die Integration von **GTP**, dem größten **Wolframschmelzbetrieb** der westlichen Welt, gewährleistet Rückverfolgbarkeit und konfliktfreie Beschaffung.
- ▲ Die Integration von **Stadler**, Europas größtem **Händler und Verarbeiter von Wolframschrott**, stärkt unser Lieferantennetzwerk.
- ▲ Die Investition in **ALMONTY** sichert den Zugang zu Rohstoffen aus dem Bergbau.



Zusammensetzung von Hartmetall

Hartstoffphase und Bindemetall



Hartstoffphase

(Wolframkarbid, WC)

Der Hartstoff sorgt für

- ▲ Verschleißfestigkeit
- ▲ Härte

Bindemetall

(Kobalt, Co)

Das Bindemetall sorgt für

- ▲ Zähigkeit

Vom Pulver bis zum Endprodukt

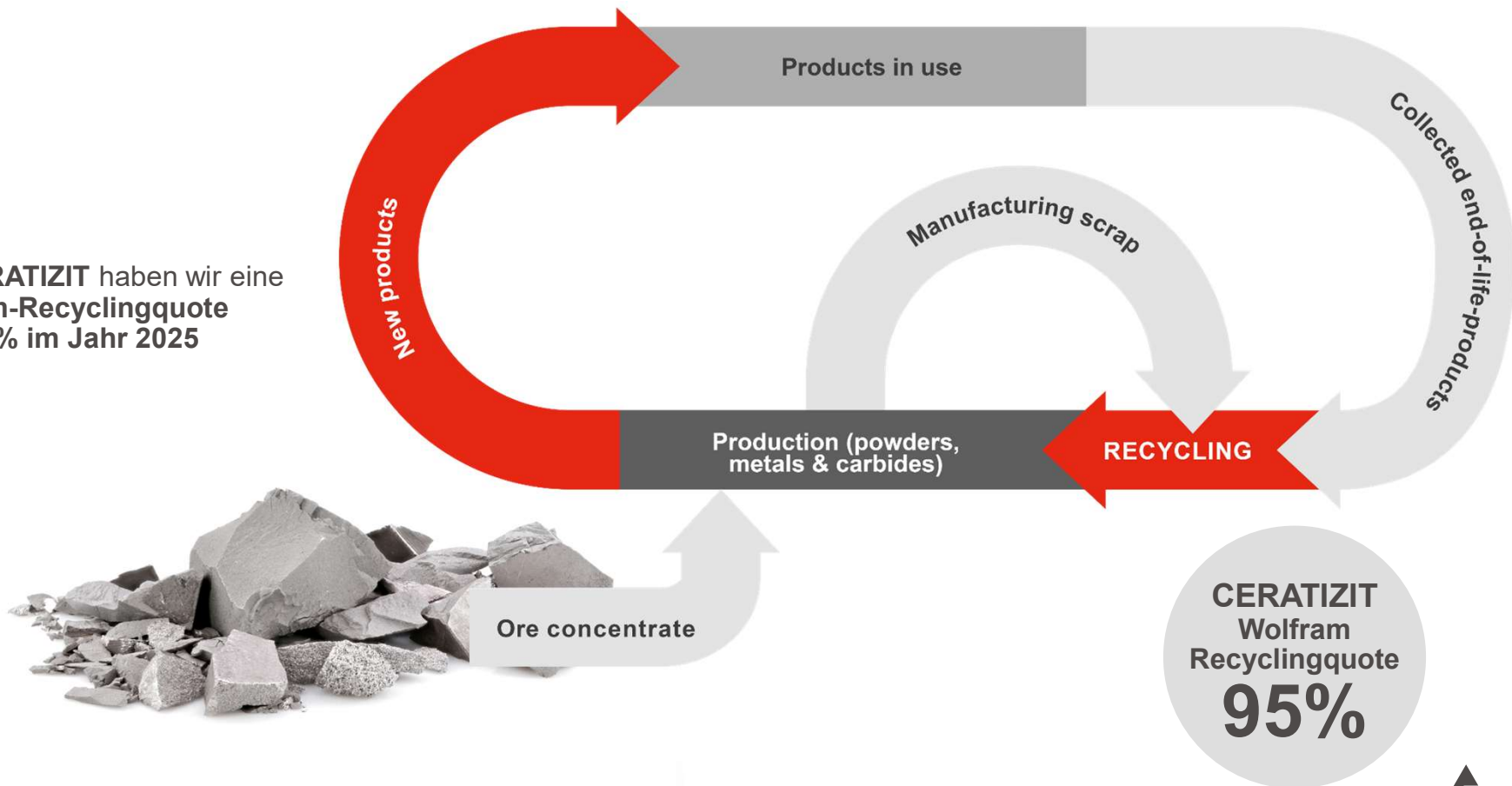
Die USP von Ceratizit



Beginnen wir mit dem Recycling

In der gesamten Plansee Group stammen 92 % des Wolframs aus Sekundärrohstoffen.

Bei **CERATIZIT** haben wir eine **Wolfram-Recyclingquote** von **95 %** im Jahr 2025



Im Jahr 2002
entstanden wir aus
**zwei Hartmetall-
Pionieren ...**

**Metallwerk
Plansee TIZIT**

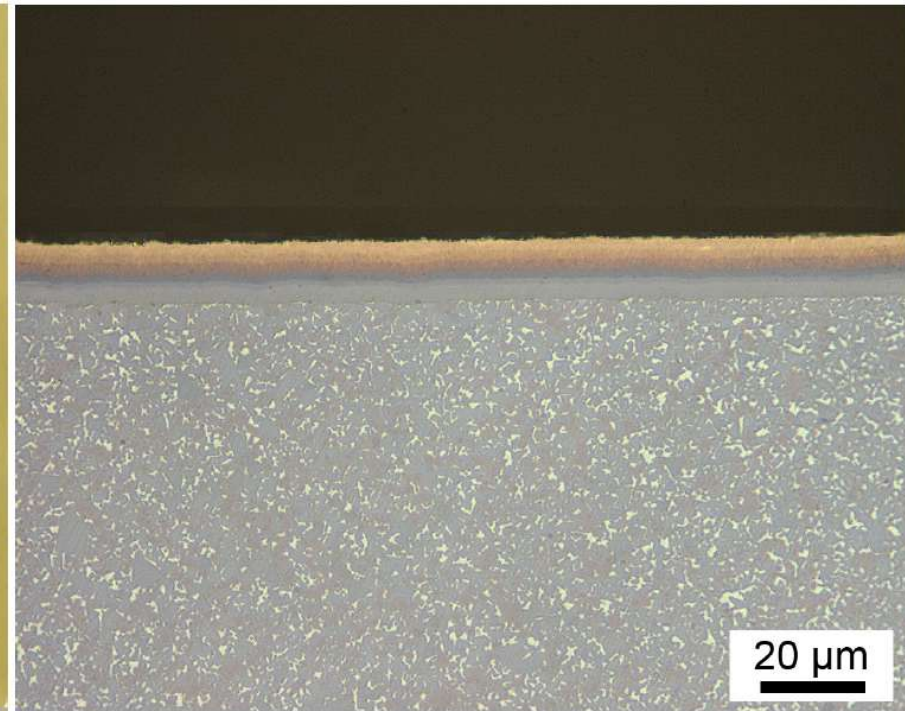
gegründet 1921 in
Reutte, Österreich

CERAMETAL

gegründet 1931 in
Bereldange, Luxembourg



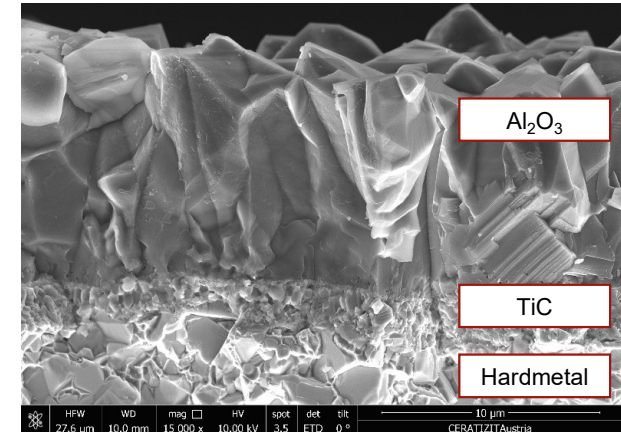
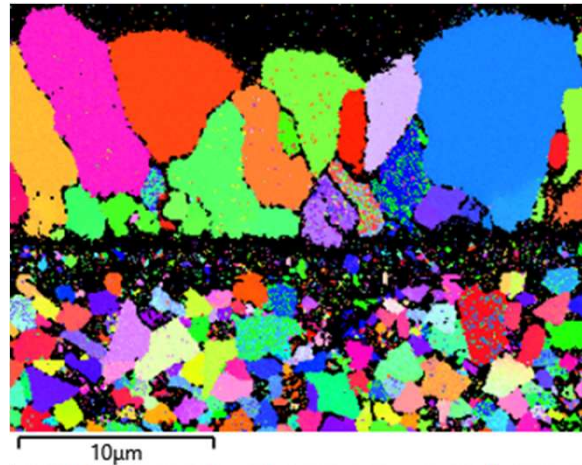
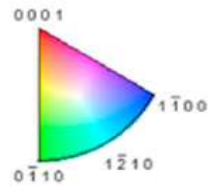
Die erste Generation von Multilagen CVD Schichten TiC-TiCN-TiN coatings



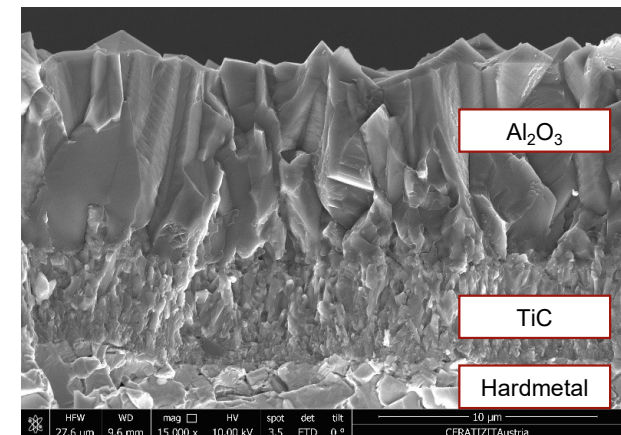
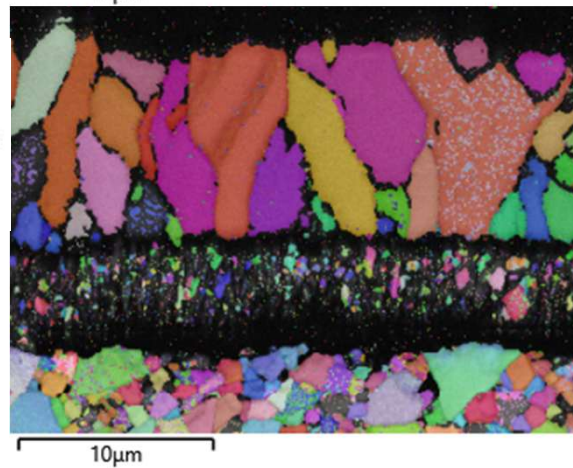
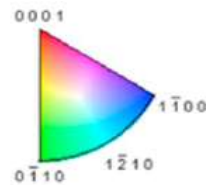
- ▲ Plansee Tizit Goldmaster GM35 Beschichtung, Gesamtdicke 12 µm mit einer Architektur von TiC, über vier Lagen TiCN, mit steigendem Stickstoffgehalt und TiN, eingeführt 1973.

Die zweite Generation von CVD Schichten Alpha Alumina

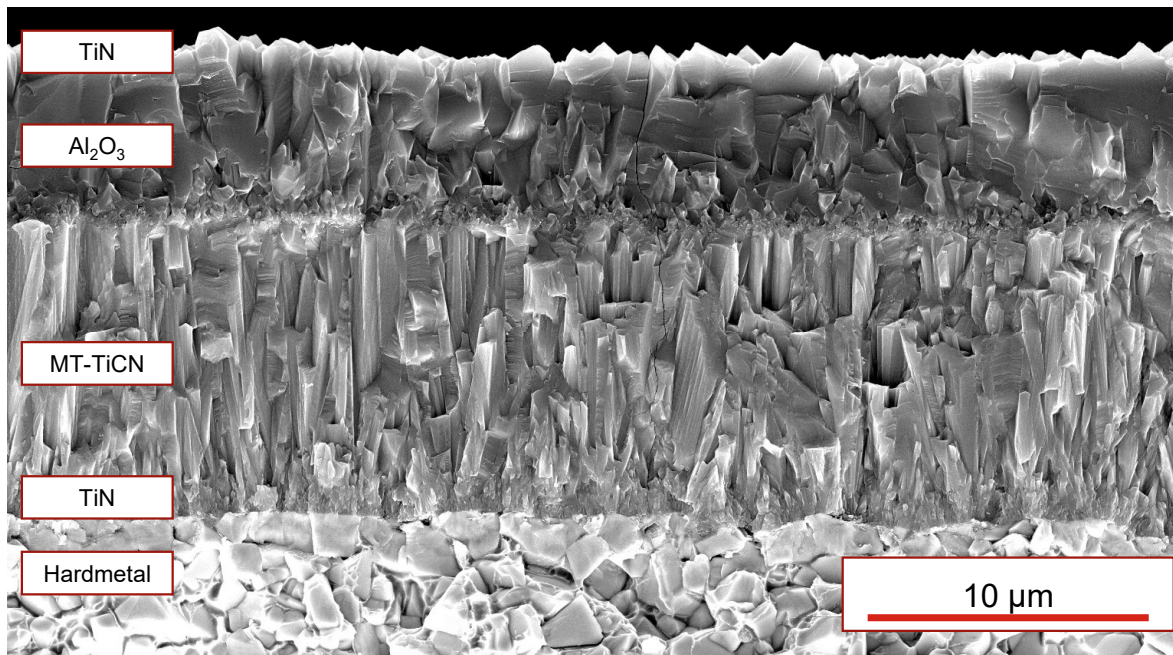
- ▲ Sandvik 3015 / K15
16.6.1986; CT#3763



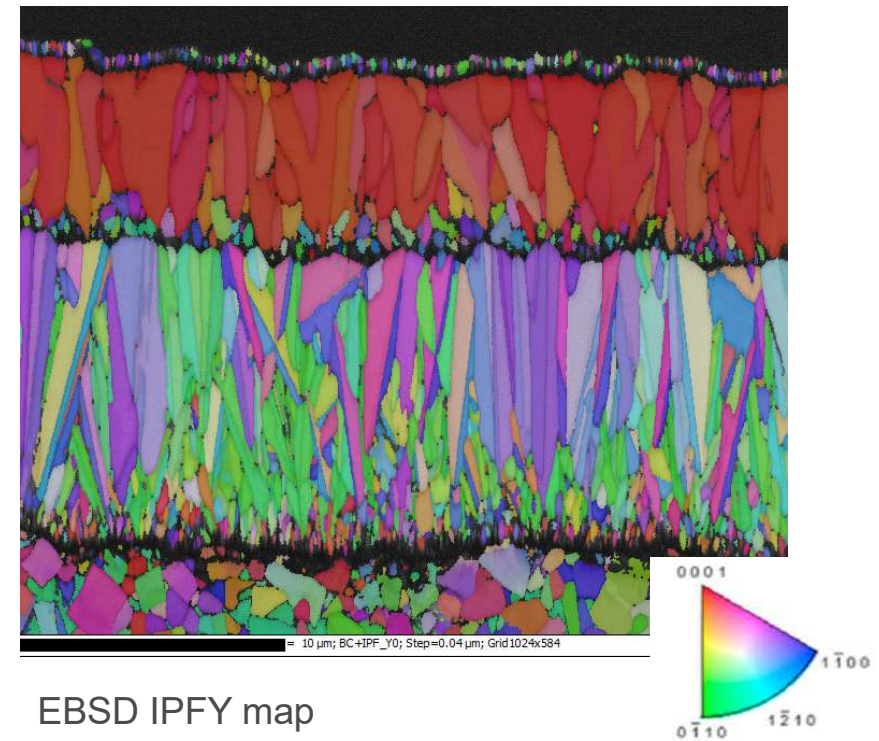
- ▲ Kennametal CPX
2.11.1994; CT#1979



Hoch texturiertes Alpha Al_2O_3



SEM cross-section



EBSD IPFY map

Ceratizit – Pioneer in der Titan Zerspanung

Cerametal war das erste Unternehmen, das bereits 1938 veredelten Titanschwamm aus dem Kroll-Verfahren bearbeitete. Alles begann mit einem Telefonanruf im Jahr 1931 von Dr. Kroll an Dr. Lanners, zwei Wissenschaftlern aus Luxemburg.



Dr **William J. Kroll**
1889 - 1973
The Father of Titanium Metallurgy

Former
CERAMETAL factory
in Bereldange,
Luxembourg, where
the first titanium
was machined in
1938



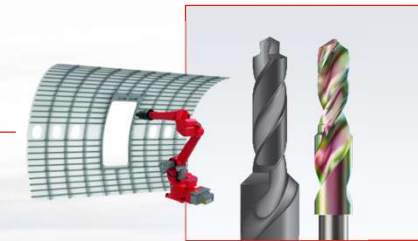
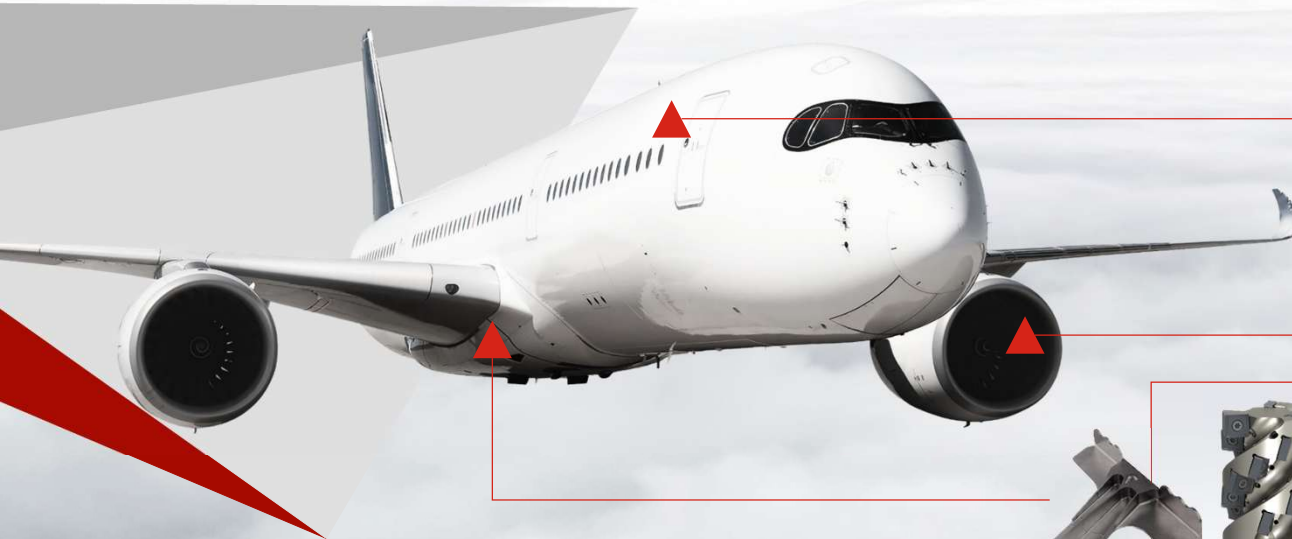
Lanners, F. N. (1998). *William J. Kroll: A Luxembourg Scientist*, Foundation Nicolas Lanners

Wenn Sie in ein Flugzeug einsteigen ...

Was sehen Sie?

Sie sehen wahrscheinlich nur ein **Flugzeug** und denken an eine Urlaubs- oder Geschäftsreise.

Aber **wir** schauen unter die Oberfläche und sehen, woraus das Flugzeug besteht – etwas, das ohne die präzise **Bearbeitung mit einem Hartmetallwerkzeug** nicht existieren würde.



Assembly



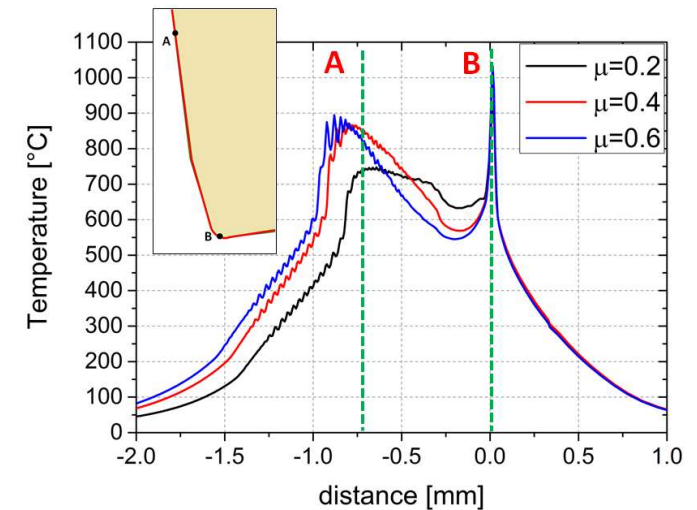
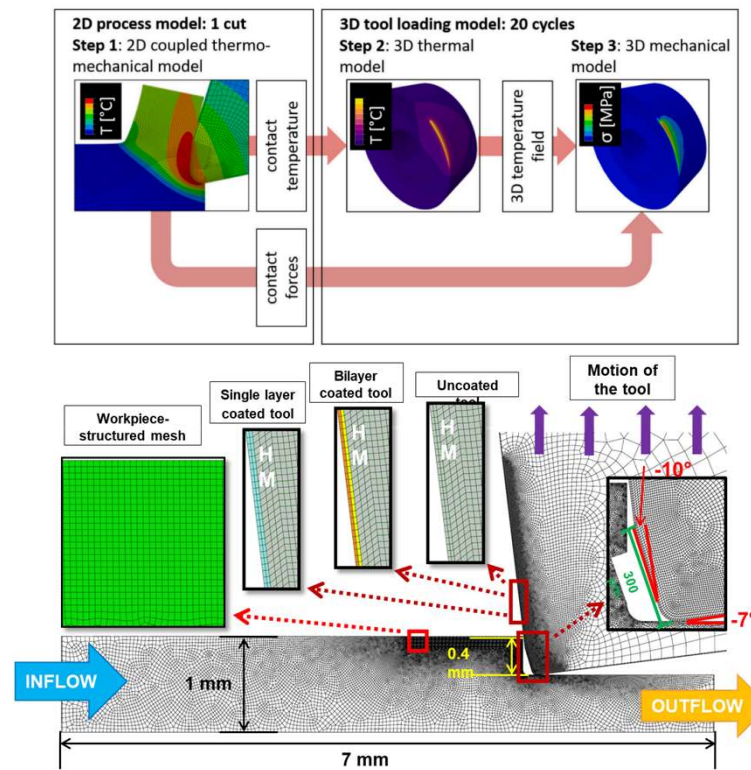
**Turbine
Compressor**



**Titanium
Aerostructure**

Verständnis thermischer und mechanischer Belastungen

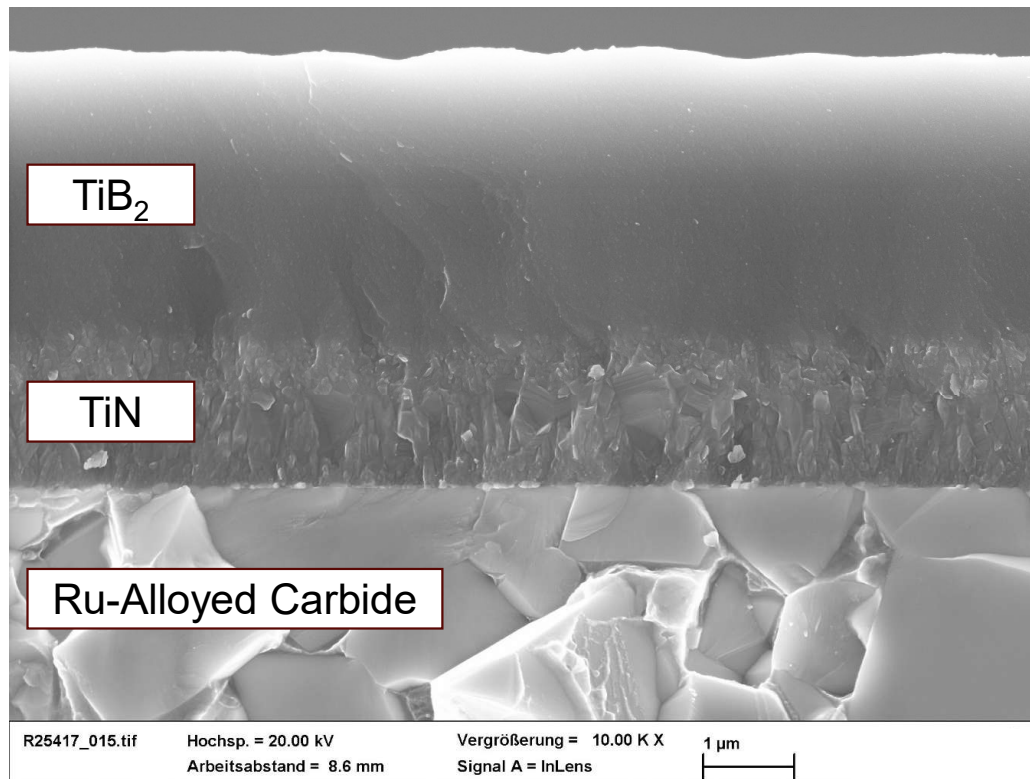
Finite-Elemente-Simulationen ermöglichen detaillierte Temperaturprofilanalysen und unterstützen die Vorhersage von Verschleiß, Kriechen und Ermüdung sowie die gezielte Optimierung der Mikrostruktur



I. Krajinovic et al. (2015), T. Kaltenbrunner et al. (2022)

Titanfräsen mit Wendeplatten - CTC5240

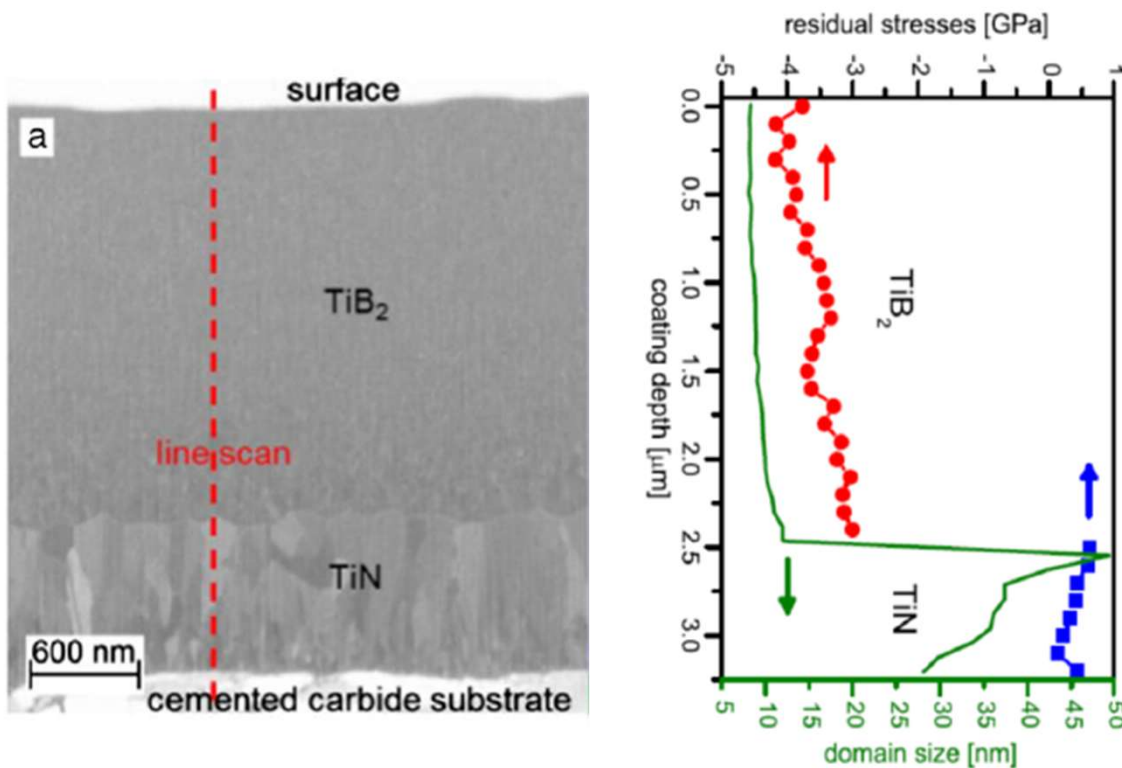
Die Kombination einer mit Ruthenium legierten Hartmetallsorte mit einer einzigartigen CVD-TiN-TiB₂-Beschichtungsarchitektur bietet eine außergewöhnliche Leistungsfähigkeit bei der Bearbeitung von Titanlegierungen und nickelbasierten Werkstoffen



- ▲ Die ursprüngliche Version wurde 2008 eingeführt und speziell für die Bearbeitung von Luftfahrtkomponenten aus TiAl6V4, Ti555.3, Ti6242 und weiteren Titanlegierungen entwickelt.
- ▲ Die Beschichtung wurde hinsichtlich Haftung und Schichtarchitektur kontinuierlich weiterentwickelt, insbesondere in Bezug auf die einzigartige TiB₂-Mikrostruktur, die für klassische CVD-Beschichtungen ungewöhnliche Druckeigenspannungen aufweist.
- ▲ Das Hartmetall-Legierungskonzept mit Ruthenium wurde eingehend untersucht, um Zusammensetzung und Mikrostruktur gezielt zu optimieren.

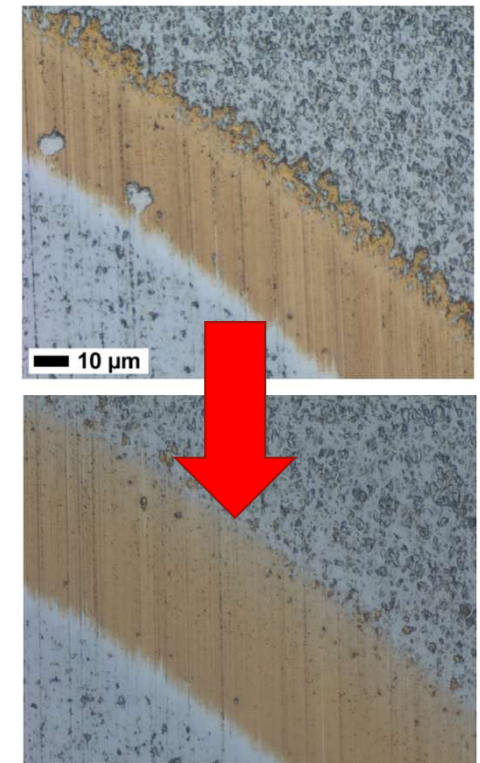
CVD TiB₂ die Einzigartige Mikrostruktur

Durch den Einsatz hochauflösender Synchrotron-Röntgenbeugung wurden die Eigenspannungsprofile gemessen und analysiert. Infolgedessen wurde die TiN-TiB₂-Grenzfläche optimiert, was sich in einer verbesserten Schichthaftung und Zuverlässigkeit unter Anwendungsbedingungen zeigte



$H_{\text{TiB}_2} \sim 44 \text{ GPa}$
 $E_{\text{TiB}_2} \sim 600 \text{ GPa}$

$H_{\text{TiN}} \sim 20 \text{ GPa}$
 $E_{\text{TiN}} \sim 400 \text{ GPa}$



N. Schalk, et al. (2014)

Zusammenfassung

- ▲ Bewusstsein und Transparenz über unseren Einfluss und Beitrag sind notwendig, um die richtigen Hebel zu identifizieren
- ▲ Eine geschlossene Wertschöpfungskette vom Pulver bis zum Endprodukt ist ein wichtiger Ausgangspunkt
- ▲ Ein hohes Maß an Zuverlässigkeit ist die Grundlage jeder Planung und Prognose
- ▲ Eine hohe Leistungsfähigkeit einfach gestalteter Produkte ist ein wesentlicher Schlüssel





Herzlichen
Dank!



Product Carbon Footprint

The Product Carbon Footprint (PCF) indicates the amount of greenhouse gases emitted to produce one kilogram of a particular product.



The calculation includes the carbon footprint of all processes from the raw material extraction, the production of the semi-finished products/blanks and finished products and the transport of the raw materials and intermediate products up to the point where the product leaves the company. In other words, the cradle-to-gate approach.

This approach is in line with the international standards ISO 14040:2006, ISO 14044:2006 and ISO 14067:2018 and has been critically reviewed by a third party.

CERATIZIT was the first carbide industry company to present a model for calculating and classifying the PCF of its products. CERATIZIT encourages customers, partners and other companies to adopt the newly developed standard and boost industry transparency in the process.



CERATIZIT additionally launched a classification based on its PCF, allowing customers to grasp and evaluate a product footprint at a glance, like conventional rating systems. Since mid-September 2023, the PCF classification has been visible to all customers purchasing products with a PCF classification.

[Visit our website for more information, videos and whitepapers](#)

PCF* classification

in kg CO₂e/kg product



The Product Carbon Footprint (PCF) is the specific carbon footprint in kg CO₂e/kg product. It uses the cradle-to-gate approach and excludes downstream emissions.

Calculation approach
is in line with
ISO 14067:2018

critically reviewed by
denkstatt
create sustainable value

