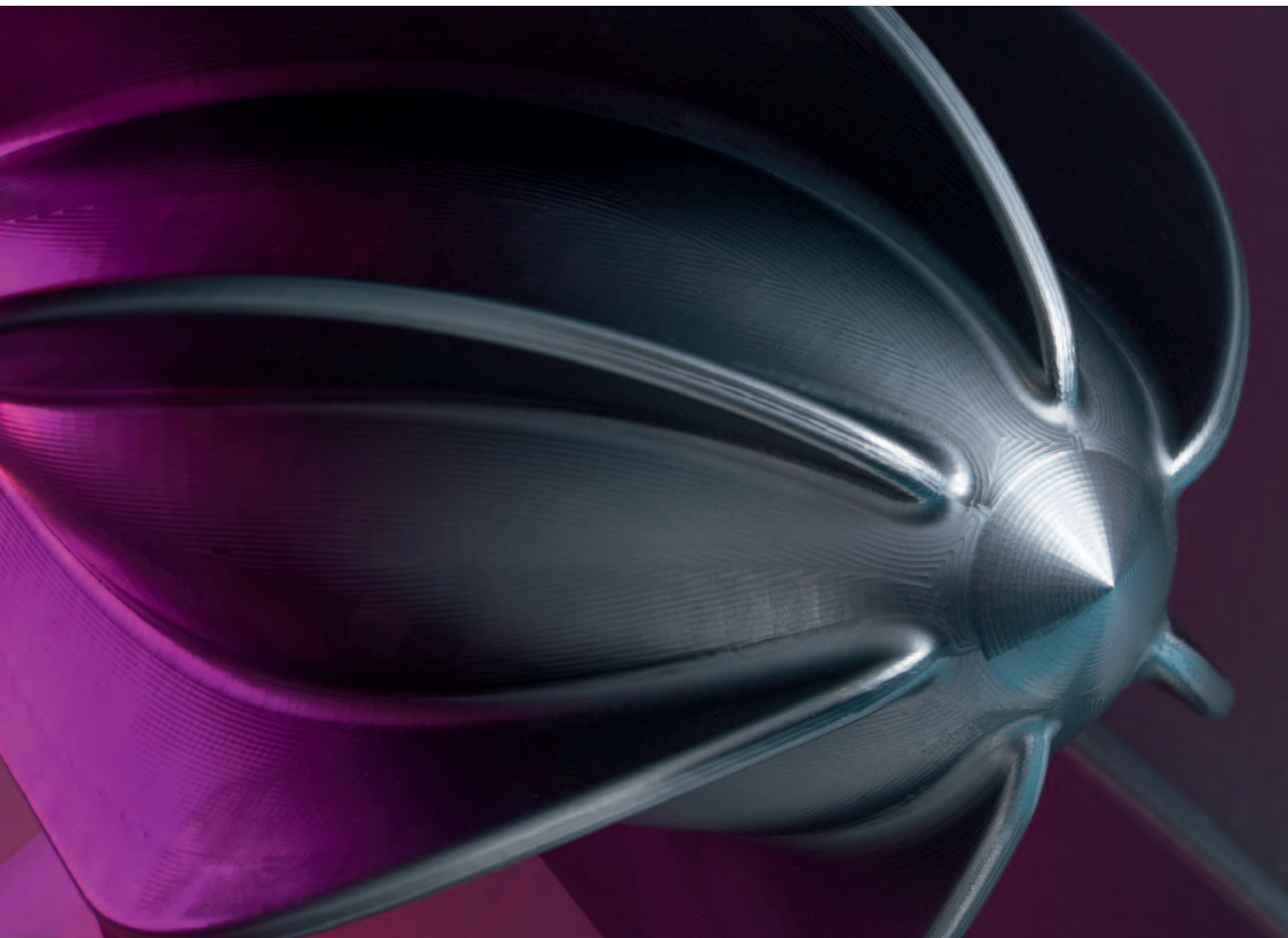


Rohstoffversorgung und **Recycling**

- Hightech-Lösungen aus Molybdän und Wolfram
- Neue Produkte für die Strom- und Wasserstofferzeugung



Hinweis

Der deutschen Ausgabe von *livingmetals* liegt der Bericht „Unsere Verantwortung für Mensch, Umwelt und Gesellschaft“ am größten Produktionsstandort der Plansee-Gruppe in Reutte/Österreich bei.

Zum Titel

Bauteil für eine Hochtemperaturanlage. Das Bauteil hält extrem hohen Temperaturen und mechanischen Belastungen stand.



Fokus auf Hochtechnologie- werkstoffe

» Die Plansee-Gruppe hat im internationalen Rohstoffpoker die Versorgung mit den Rohstoffen Wolfram und Molybdän in der westlichen Welt gesichert.«

Sehr geehrte Leserinnen,
sehr geehrte Leser,

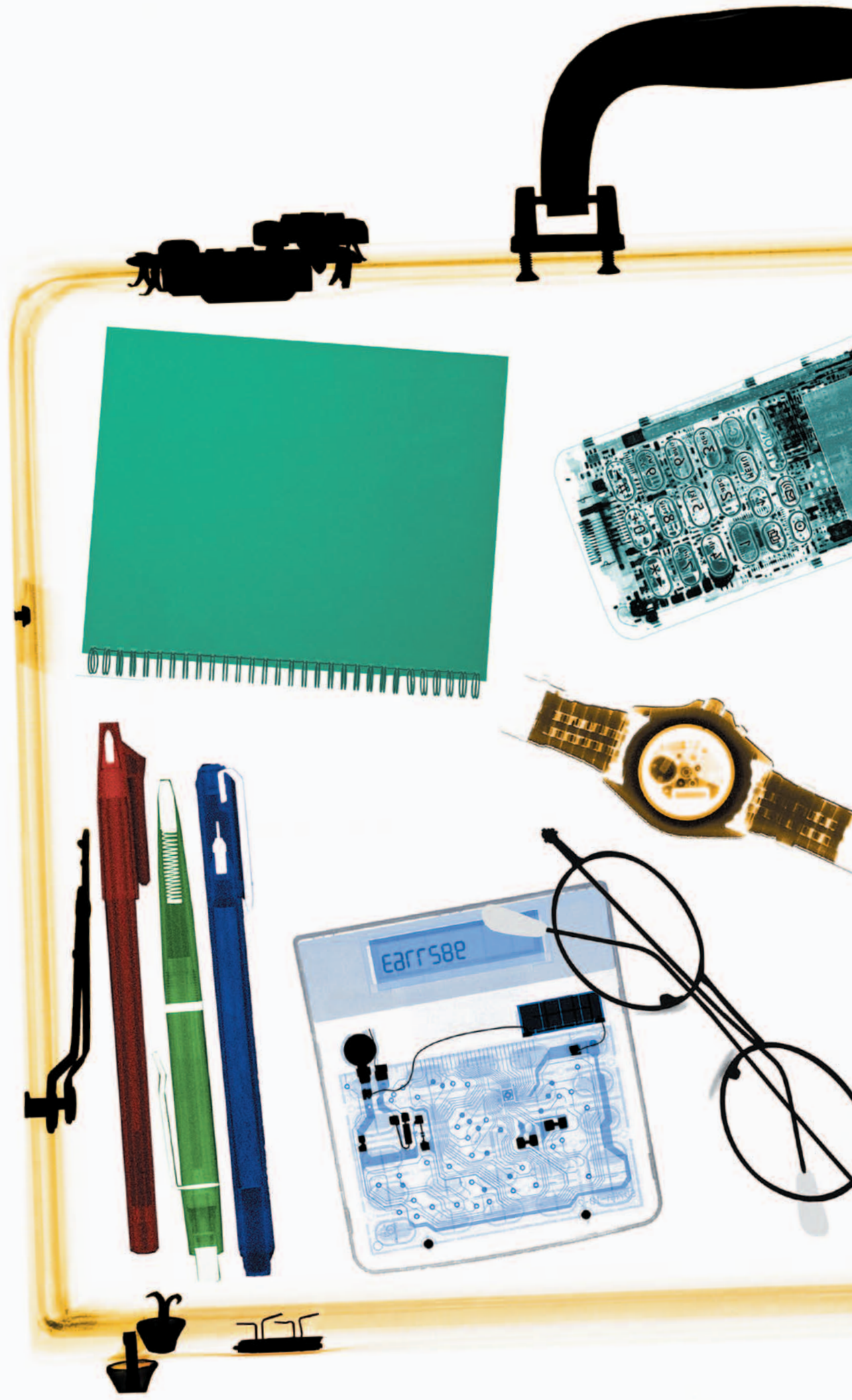
weit mehr als 50 Jahre ist es her, dass Unternehmensgründer Paul Schwarzkopf seine Lebenserinnerungen unter dem Titel „Geschichten aus Molybdänemark“ veröffentlicht hat. Und immer noch werden die humorvollen Geschichten des vielseitig interessierten Wissenschaftlers und Unternehmers gerne gelesen. Was Paul Schwarzkopf uns mit seinem plakativen und einprägsamen Titel jedoch nicht sagte: Dass sich die Plansee-Gruppe seit Anfang ihres Bestehens auch intensiv mit dem Werkstoff Wolfram beschäftigt. Dies ist bis heute so geblieben, und seitdem wir vor rund fünf Jahren die Rohstoffversorgung auf die strategische Agenda gesetzt haben, müsste der Titel aus heutiger Sicht lauten: „Stories from Molybdenmark and Tungsten City“. Hier müsste erzählt werden, wie die Plansee-Gruppe zu einem führenden Verarbeiter der Metalle Wolfram und Molybdän wurde. Und wie sie in den vergangenen fünf Jahren im internationalen Rohstoffpoker die Versorgung mit den Rohstoffen Wolfram und Molybdän in der westlichen Welt gesichert hat.



Und die Geschichte geht weiter: Unsere Kunden erwarten maßgeschneiderte Lösungen von uns – ob als Pulver, Halbzeug oder kundenspezifische Komponente. Lesen Sie in dieser Ausgabe, wie unsere Werkstoffe Höchstleistungen in vielen zukunftsorientierten Industrien und Hightech-Produkten erbringen. Apropos Zukunft: Logisch, dass wir für erfolgversprechende Technologien gelegentlich auch unseren Werkstofffokus auf Molybdän und Wolfram ergänzen. So bringt unsere pulvermetallurgische Expertise die wasserstoffbasierte Energieversorgung voran – lesen Sie dazu unser Focusthema „Elektrochemische Zellsysteme“.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre.

Dénes Széchényi
Head of Group Communications





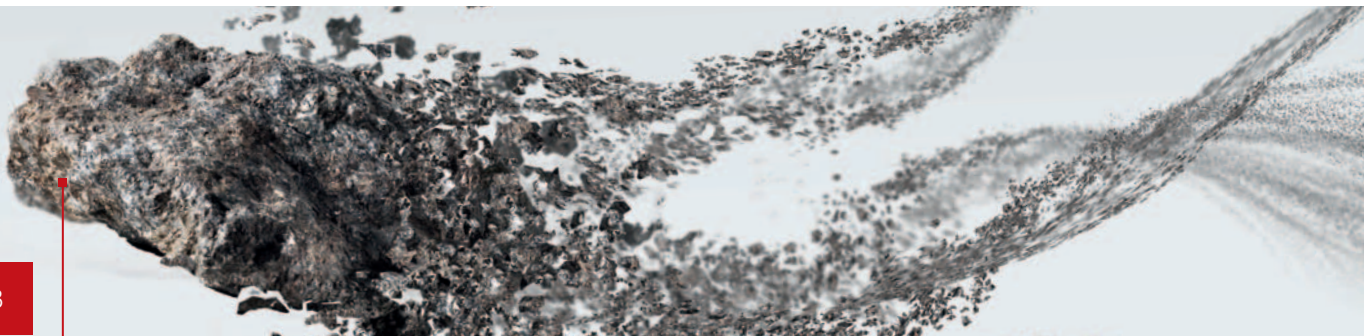
Voyeurismus? Oder Notwendigkeit?

Tatsache ist: Tagtäglich durchleuchten Röntgenstrahlen millionenfach Motorblöcke, Gepäckstücke oder menschliche Körper. Ob Automobilindustrie, Sicherheitstechnik oder medizinische Diagnostik: Die Anforderungen zielen darauf ab, Aufnahmezeiten zu reduzieren sowie Auflösung und Durchsatz zu steigern. Hochtechnologiewerkstoffe aus der Plansee-Gruppe machen leistungsfähige Röntgengeräte möglich – von der Röntgenquelle bis zum Detektor, in dem die Strahlung in Bilder gewandelt wird. Und unsere Abschirmungen sorgen dafür, dass die Röntgenstrahlen nur dorthin gelangen, wo sie wirklich gebraucht werden – für eine gesunde und sichere Welt.

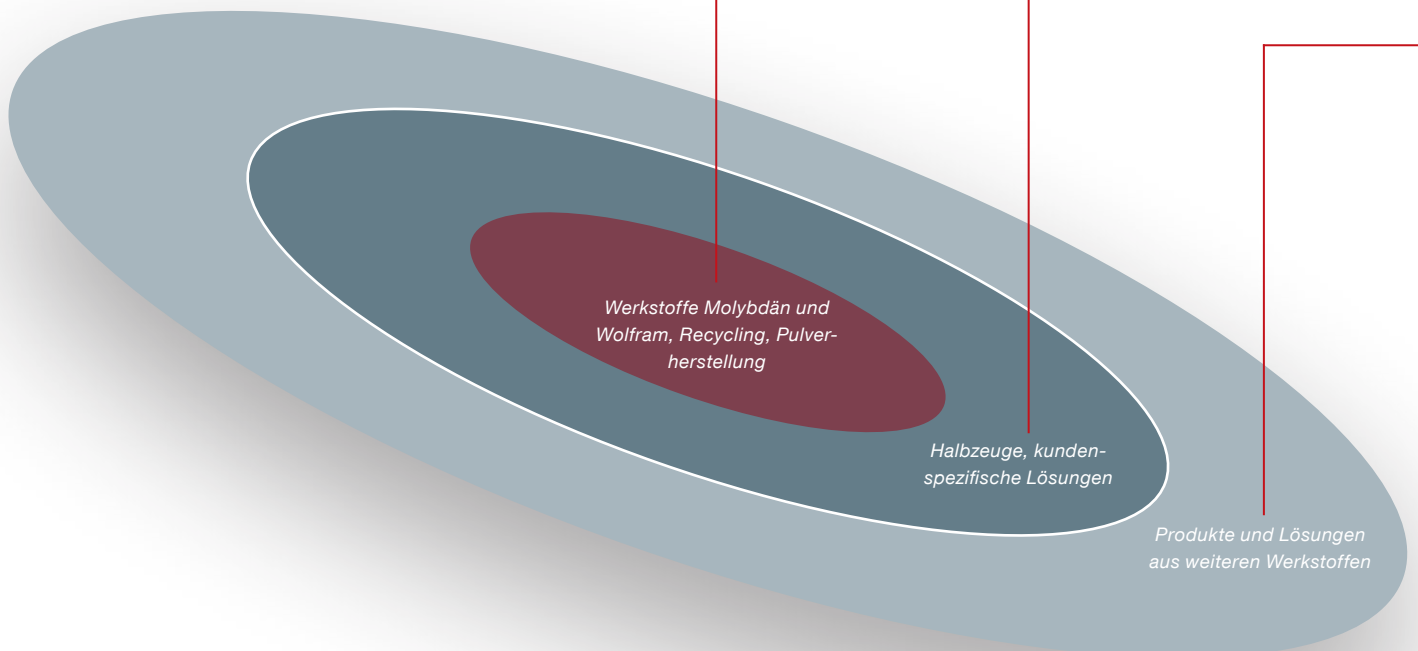
8 **FOCUS ROHSTOFFVERSORGUNG**

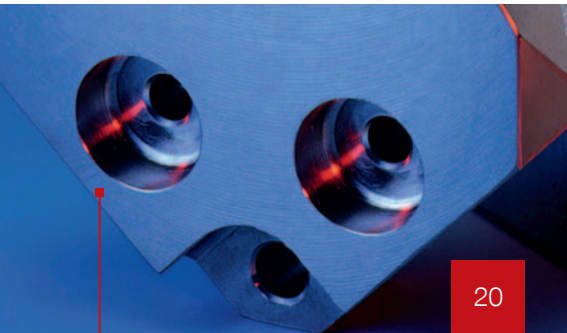
„Versorgung mit Rohstoffen aktiv vorantreiben“

13 Recycling von Seltenerdmetallen:
Von der Licht- zur Rohstoffquelle

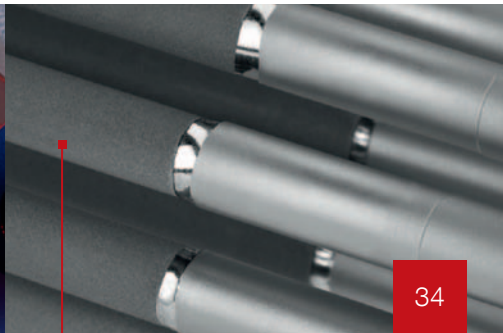


8

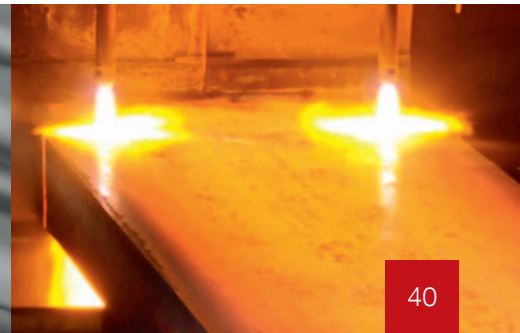




20



34



40

16 **STORIES**

Wärmemanagement in der Elektronik: Heißer Halbleiter trifft kalte Trägerplatte

20 Ausgleichsgewichte: Von Fliegen-
gewichten in der Schwermetallklasse

26 Hochtemperatur-Ofenbau:
Vertrauen zahlt sich aus

30 OLED-Displays: Perfekte Schichten
für brillante Bilder

32 Erweitertes Fräsprogramm:
Ein Fräser wie ein Küchenmesser

34 **FOCUS ELEKTROCHEMISCHE
ZELLSYSTEME**

Membranreformierung: Freie Fahrt
für Wasserstoff

37 Produktionslinie für Interkonnek-
toren: Die Form wahren

38 Kraft-Wärme-Kopplung:
Wie aus Erdgas Strom wird

3 **EDITORIAL**

4 **BASIS**
Voyeurismus? Oder Notwendig-
keit?

25 **FACTS**
Wussten Sie, dass ...?
Wissenswertes aus der Plansee-
Gruppe

40 **PEOPLE**
Labore der Christian-Doppler-
Forschungsgesellschaft:
Prof. Dr. Reinhart Kögerler
„Wissen kann man nicht einfach
ablesen“

42 **GALLERY**
Weltweit im Einsatz: Innovative
Werkstoffe und Anwendungs-
lösungen

46 **COMPANY**
Plansee-Gruppe mit mehr als
1,5 Milliarden Euro Umsatz

48 **ALIVE**
Sportschützen: Biathlon

50 **GLOBAL**
Weltweit in der Nähe ihrer
Kunden: Die Plansee-Gruppe
auf einen Blick

„Versorgung mit Rohstoffen aktiv vorantreiben“

Vom reinen Verarbeiter der Werkstoffe Wolfram und Molybdän hin zur vertikal integrierten Unternehmensgruppe: Die Plansee-Gruppe hat in den vergangenen Jahren wichtige Weichen gestellt, um die Versorgung mit Rohstoffen langfristig zu sichern.

Der Trend zeichnet sich seit mehreren Jahren ab: Förderung und Aufbereitung vieler für Zukunftsindustrien wichtiger Rohstoffe haben sich aus unterschiedlichsten Gründen immer stärker in China konzentriert. Mit einer Begrenzung der Ausfuhren aus China verknappte sich das Angebot, die Preise schnellten in die Höhe. Medienberichte über Lieferengpässe bei strategischen Rohstoffen haben in der Folge immer wieder zu besorgten Nachfragen auf Kundenseite geführt, ob Lieferfähigkeit und Versorgung gesichert seien. In der Folge haben viele Unternehmen politische Unterstützung eingefordert oder versuchen, die Rohstoffversorgung auf staatlicher Ebene zu regeln, beispiels-

weise über die Schaffung einer Rohstoffagentur in Deutschland.

„Wir haben die Versorgungslage der für uns kritischen Rohstoffe ebenfalls schon seit geraumer Zeit beobachtet“, so Dr. Michael Schwarzkopf, Vorstandsvorsitzender der Plansee-Gruppe. Und während andere noch auf staatliche Hilfe warten, ist die Plansee-Gruppe ihren eigenen Weg gegangen und hat ►





Vom Erzkonzentrat bis zur kundenspezifischen Lösung: Die Plansee-Gruppe deckt jeden Schritt in der Produktion von Molybdän- und Wolframprodukten ab.



Abbau und Aufbereitung von wolframhaltigem Erz zu Erzkonzentrat. Dieses wird bei GTP weiterverarbeitet zu reinem Wolframpulver sowie Wolframkarbid.



► die Versorgung mit Rohstoffen auf die strategische Agenda gesetzt. So hat sich die Plansee-Gruppe in den vergangenen vier Jahren zur vollintegrierten Unternehmensgruppe entwickelt, die als Komplettanbieter entlang der gesamten Wertschöpfungskette auftritt – vom Erzkonzentrat über die Pulverherstellung bis zur Herstellung von einbaufertigen Produkten. Im Klartext: Die Plansee-Gruppe fertigt nicht nur – wie in der Vergangenheit – Produkte aus den Werkstoffen Wolfram und Molybdän. Sondern sie deckt auch sämtliche Verarbeitungsschritte und Fertigungskompetenzen entlang der Wertschöpfungskette ab. Damit wurde die Gruppe auch zum strategischen Lieferanten für viele andere Unternehmen der westlichen Welt.

Wolframversorgung gesichert

Mit der Übernahme des Wolframherstellers Global Tungsten & Powders (GTP) und der Veräußerung des Sinter-

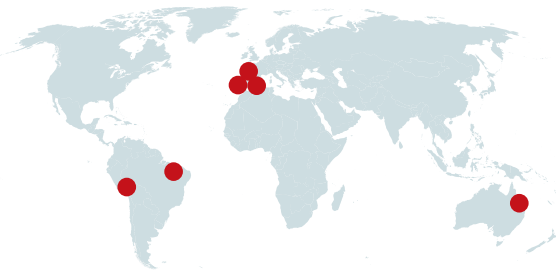
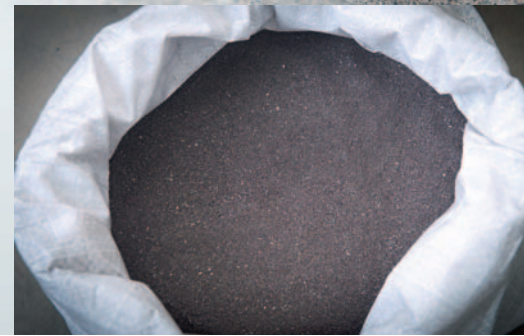
teileherstellers PMG setzte die Plansee-Gruppe die wichtigsten Schritte bei der Neuausrichtung ihres Industrieportfolios. Schritt für Schritt und mit hohen Investitionen wurde das US-amerikanische Unternehmen GTP zum führenden westlichen Hersteller von Wolframpulver und Wolframkarbid entwickelt. Dazu wurde kräftig investiert: in den Ausbau der Produktionskapazitäten für Ammonium Paratungstate (APT), das wichtigste Ausgangsprodukt für die Herstellung der meisten wolframbasierten Produkte. Und in die Weiterverarbeitung von APT zu Wolframpulver und Wolframkarbid. Über das US-Werk in Towanda sowie das tschechische Werk in Bruntál gewährleistet GTP, seine amerikanischen und europäischen Kunden mit Wolframpulvern in jeder Qualität und Menge innerhalb kürzester Zeit beliefern zu können. Die Versorgung mit Wolfram speist sich in der Plansee-Gruppe aus zwei Quellen: aus dem Recycling von wolframhaltigem

Schrott und über den Bezug von Wolframerzkonzentraten aus der Mine.

Recycling von Wolfram

Bereits vor mehr als 40 Jahren hat der Unternehmensbereich GTP ein Verfahren für das Recycling von Hartmetallschrott entwickelt und optimiert. Damit lässt sich chemisch reines Wolfram herstellen, das die gleichen Eigenschaften wie „frisches“ Wolfram aus der Mine hat. Auch in Europa hat die Plansee-Gruppe ein Recyclingwerk für Hartmetallschrott aufgebaut. Das von der Ceratizit Austria in Österreich betriebene Werk wurde 2009 in Betrieb genommen und hat seitdem seine Kapazitäten Jahr für Jahr ausgebaut.

Für das Sammeln und Sortieren des Hartmetallschrotts arbeitet die Plansee-Gruppe eng mit Entsorgungs- und Verwertungsunternehmen in den USA, Europa und seit Kurzem auch in Indien zusammen. Sie sammeln ausgediente



Die Plansee-Gruppe hat zahlreiche Finanzierungs- und Abnahmevereinbarun- gen mit westlichen Minen zur Versorgung mit Erzkonzentrat abge- schlossen.

Bohrer, Fräser, Wendeschneidplatten und Verschleißteile aus Hartmetall sowie wolframhaltige Abfälle aus der Produktion. Um Hartmetallschrott auch in Indien gebündelt einzusammeln, wurde vor knapp einem Jahr GTP India gegründet. Teilweise nehmen die Unternehmen der Plansee-Gruppe auch ausgediente Werkzeuge und Abfälle direkt von ihren Kunden zurück oder arbeiten diese im Kundenauftrag zu frischem Wolframpulver um. „Wolfram lässt sich hervorragend wiederverwerten. So tragen wir dazu bei, Entsorgungskosten für wolframhaltige Abfälle zu vermeiden und die Versorgung mit Wolfram in der westlichen Welt zu sichern“, so Dr. Schwarzkopf.

Lieferverträge mit Wolframminen

Neben dem Recycling deckt GTP seinen Wolframbedarf über langjährige Finanzierungs- und Lieferverträge mit westlichen Wolframminen. Bis eine stillgelegte Wolframmine reaktiviert oder ein vielverspre-

chendes Wolframvorkommen erschlossen ist, gehen durchschnittlich drei bis fünf Jahre ins Land. An der Finanzierung dieser Erschließungsphase beteiligt sich GTP und schließt im Gegenzug langfristige Abnahmeverträge ab. Beim Abschluss solcher Vereinbarungen achtet GTP sorgfältig darauf, dass sich die Wolframmine in keiner Konfliktregion befindet und dass die Arbeitsbedingungen in der Mine dem Verhaltenskodex der Plansee-Gruppe entsprechen. Zu den bislang aktiven Partnern von GTP gehören Minen in Südamerika, Europa und Australien.

Molybdänversorgung

Ein weiterer Baustein bei der Neuausrichtung der Plansee-Gruppe war eine Beteiligung am weltgrößten Hersteller von Molybdän, dem chilenischen Rohstoffkonzern Molibdenos y Metales (Molymet). Bis zum März 2011 hatte sich die Plansee-Gruppe mit zehn Prozent an dem börsennotierten Unternehmen mit ►



*Pulver ist nicht gleich
Pulver. GTP entwickelt
und spezifiziert für jede
Anwendung die richtige
Wolframsorte.*

► Produktionsstätten in Amerika, Europa und Asien beteiligt. Molymet verfolgt eine ähnliche Strategie zur Rohstoffsicherung wie die Plansee-Gruppe mit GTP. Langjährige Lieferverträge mit Minen in ganz Amerika stellen die Versorgung mit Molybdänen sicher. Um seine Marktführerschaft in der weltweiten Molybdän- und Rheniumversorgung (Rhenium ist ein Sekundärprodukt im Herstellungsprozess von Molybdän) abzusichern, investiert Molymet kontinuierlich in Fertigungstechnologien, Kapazitätserweiterungen und die Entwicklung alternativer Produktionsverfahren.

Auch auf dem chinesischen Markt hat die Plansee-Gruppe im Sinne einer weltweiten Rohstoffversorgung mittlerweile Fuß gefasst. Einerseits mit der Gründung des Gemeinschaftsunternehmens CB-Ceratizit. Der Hartmetallhersteller fertigt Werkzeugrohlinge, Stäbe und Verschleißteile aus chinesi-

schen Rohstoffen. Sowie mit dem Bau eines Werks in Shanghai, mit dem die Plansee-Gruppe dem Wunsch vieler Lieferanten nachkommt, lokal gefertigte Produkte aus Refraktärmetallen für den chinesischen Markt zu produzieren. Auch hier erfolgt die Rohstoffbeschaffung aus chinesischen Quellen.

Recycling von Seltenerdmetallen

Kritisch ist auch die Versorgungssituation bei Seltenerdmetallen, die für die Herstellung zahlreicher Produkte in der Plansee-Gruppe unverzichtbar sind. So benötigt der Unternehmensbereich GTP Seltenerdmetalle für die Herstellung von rotem und grünem Phosphor für die Leuchtstofflampenindustrie. Diese werden bei GTP zunehmend wiederverwertet (siehe Seite 12 „Von der Licht- zur Rohstoffquelle“). Der Unternehmensbereich Plansee Hochleistungswerkstoffe setzt auf diverse Seltenerdmetalle als Legierungszusatz,

um technische Produkteigenschaften zu optimieren.

Auch Molymet trägt zur Sicherung der Versorgung mit Seltenerdmetallen bei und hat sich mit 13 Prozent am US-amerikanischen Unternehmen Molycorp beteiligt. Molycorp betreibt und entwickelt die weltgrößte westliche Mine für den Abbau und die Aufbereitung von Seltenerdmetallen.

In Zukunft wird die Plansee-Gruppe die Versorgung mit wichtigen Rohstoffgruppen weiterhin aktiv vorantreiben. „Dazu werden wir entlang der Wertschöpfungskette gezielt weiter investieren“, so Dr. Schwarzkopf. Sowohl bei der Versorgung mit „frischen“ Rohstoffen als auch beim Recycling anderer Rohstoffgruppen – mit dem Ziel, den Recyclinganteil in der gesamten Gruppe von derzeit rund 40 Prozent weiter zu steigern. ■



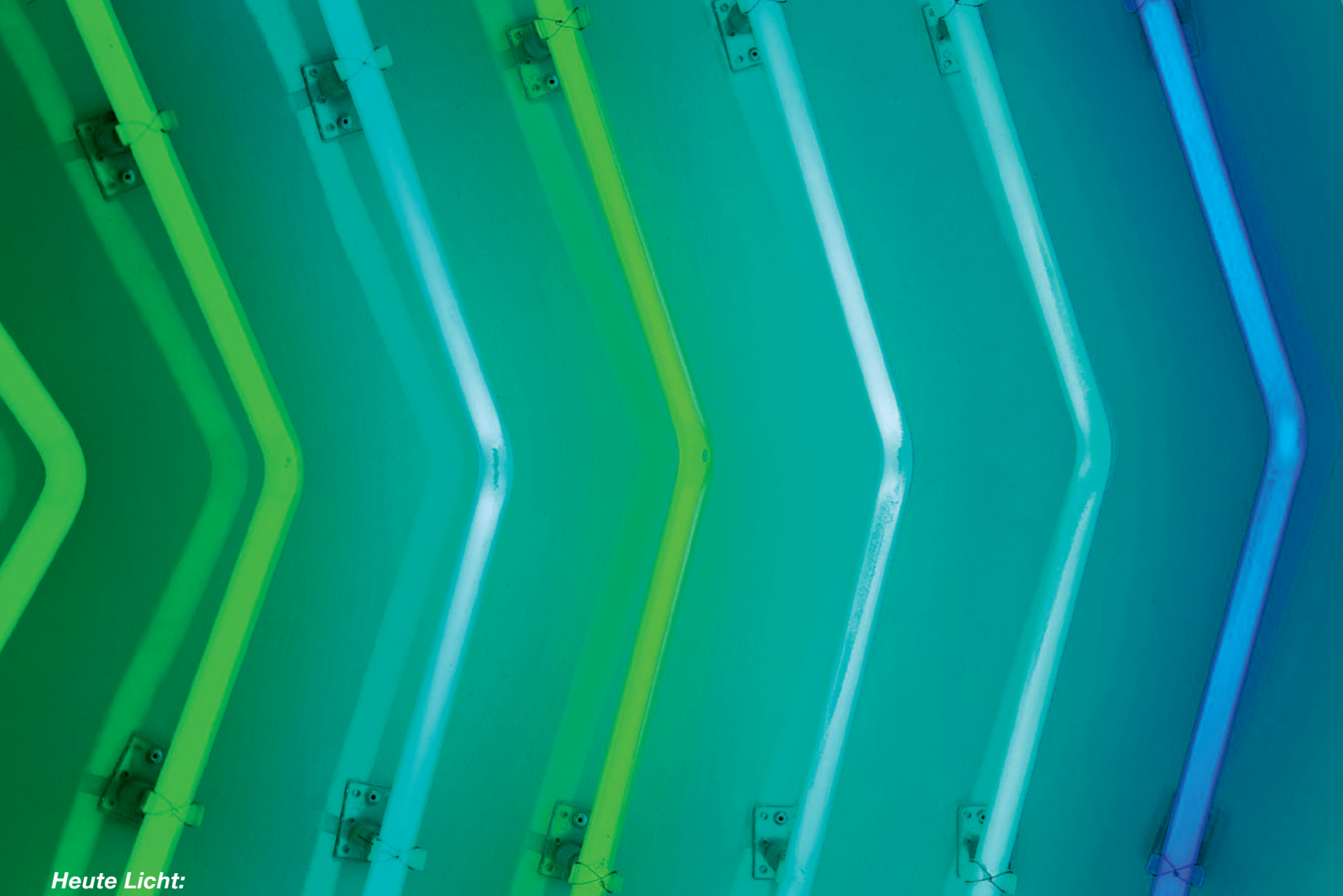
*GTP produziert aus
Seltenerdmetallen
Phosphore für Leucht-
stofflampen.*

Recycling von Seltenerdmetallen

Von der Licht- zur Rohstoffquelle

GTP produziert aus verschiedenen Seltenerdmetallen grüne und rote Phosphore für die weitere Verarbeitung in Leuchtstofflampen. Mit einem neuen Recyclingverfahren schließt GTP den Wertstoffkreislauf: 80 Prozent der Seltenerdmetalle aus Leuchtstofflampen werden wiederverwertet.





Heute Licht:

*Phosphor macht, dass
Leuchtstofflampen
sichtbares Licht ab-
geben.*

- Lange Jahre fristete Recycling ein Schattendasein, wurde oft genug eher als Kür denn als Pflicht gesehen. Eine Sichtweise, die sich nachhaltig verändert. Zunehmend setzt sich die Auffassung durch, dass das Recycling, insbesondere auch von Seltenerdmetallen, aus mehreren Gründen sinnvoll, ja unverzichtbar ist. Das wachsende Interesse am Recycling ist nicht nur den Versorgungsengpässen und explodierenden Marktpreisen von Seltenerdmetallen geschuldet. Die zunehmende Bedeutung der Wiederverwendung von Seltenerdmetallen ist ebenfalls Ausdruck eines steigenden Umweltbewusstseins und einer weltweit verschärften Umweltgesetzgebung.

Geschlossener Wertstoffkreislauf

Nicht zu unterschätzen sind die positiven Aspekte für die Umwelt, die mit dem Recycling einhergehen: Wertvolle Rohstoffe landen nicht auf der Müllkippe, sondern in einem geschlossenen Wertstoffkreislauf. Die Umweltauswir-

kungen des Recyclingprozesses sind weitaus geringer als bei Förderung und Aufbereitung von Rohstoffen aus der Mine. Und ein weiteres wichtiges Argument für das Recycling von Seltenerdmetallen: Zusätzlich enthaltene gefährliche Substanzen werden sicher entsorgt. Unter diesen Rahmenbedingungen hat GTP ein Verfahren für das Recycling von Seltenerdmetallen aus Leuchtstofflampen entwickelt und optimiert. In enger Zusammenarbeit mit Entsorgungs- und Verwertungsunternehmen aus den gesamten USA wird GTP die in diesen Lampen enthaltenen Seltenerdmetalle in einem kostengünstigen Verfahren in den Wertstoffkreislauf zurückführen und bei der Herstellung seiner Phosphore nutzen. Mit dem Verfahren lassen sich rund 80 Prozent der in Leuchtstofflampen enthaltenen Seltenerdmetalle wie Yttrium, Europium, Lanthan, Cer und Terbium zurückgewinnen. Von diesen Elementen gehören Europium und Terbium zu den

Seltenerdmetallen, bei denen die Versorgungssituation besonders kritisch ist. Der Testbetrieb für das neue Verfahren bei GTP läuft bereits seit über einem Jahr erfolgreich. Parallel dazu baut GTP eine Anlage für den Dauerbetrieb auf. Sobald diese Anlage mit maximaler Kapazität läuft, wird GTP einen wesentlichen Anteil seiner Rohstoffbedarfe aus wiederverwerteten Seltenerdmetallen decken können.

Wolframrecycling als Vorbild

Bei der Entwicklung des Recyclingverfahrens hat GTP auf seine jahrzehntelangen Erfahrungen beim Recycling von Wolfram gesetzt – ein Verfahren, das GTP vor über 40 Jahren als eines der ersten Unternehmen überhaupt entwickelt und vorangetrieben hat. Das Recycling von Seltenerdmetallen fußt auf ähnlichen Anlagen und Prozessen und war für GTP daher eine logische Erweiterung seiner Kompetenzen. Und ebenso wie beim Wolframrecycling sind die Ergeb-



Morgen Rohstoff:

Recycelter Phosphor, der erneut für die Produktion von Leuchtstofflampen verwendet wird.

nisse der durch Recycling hergestellten Seltenerdmetalle beeindruckend: Sie sind von „frischen“ Seltenerdmetallen, die in der Mine abgebaut und verarbeitet werden, nicht zu unterscheiden. Ein gewichtiges Argument, wenn es darum geht, Kunden vom Kauf der recycelten Rohstoffe zu überzeugen.

Obwohl die Recyclinganlage ihren Dauerbetrieb noch nicht aufgenommen hat, wird bei GTP bereits zerkleinerter Lampenschrott angeliefert, der von Entsorgungs- und Verwertungsunternehmen im gesamten Land gesammelt wird. Dort werden die ausgedienten Leuchtstofflampen zerkleinert und von den meisten Verunreinigungen wie Glas, Metall und Quecksilber befreit. Das Ergebnis ist ein pulverähnliches Gemisch, das bei GTP angeliefert wird. Nach der Anlieferung des aufbereiteten Pulvers erfolgt bei GTP eine weitere Absiebung von glas- und eisenhaltigen Partien. Nach dieser Absiebung durchläuft das Material ein chemisches Verfahren,

bei dem es mehrere säurehaltige Bäder und Filtrationen durchläuft. Durch die chemische Behandlung werden weitere Verunreinigungen des Schrotts entfernt und der Anteil der Seltenerdmetalle im Konzentrat weiter gesteigert. Da nach der Aufbereitung des Lampenschrotts noch Spuren von Schwermetallen inklusive Quecksilber nachweisbar sind, war es eine große Herausforderung in diesem Prozessschritt, diese verbliebenen Verunreinigungen zu entfernen.

Aufspaltung in chemisch reine Elemente

Nach der chemischen Behandlung, die auch als Aufschluss bezeichnet wird, werden zwei Konzentrate produziert – ein weißlich-gelbes Pulver, das die Elemente Yttrium und Europium enthält, sowie ein rötlich-braunes Pulver, das die Elemente Lanthan, Cer und Terbium enthält. Diese Pulver werden getrocknet und für die chemische Abtrennung vorbereitet. In diesem Prozessschritt

werden die Konzentrate in die einzelnen chemisch reinen Elemente aufgespalten. Diese Elemente werden dann bei GTP verwendet, um roten und grünen Phosphor herzustellen. Diese Phosphore verkauft GTP an die Hersteller von Leuchtstofflampen. Und so schließt sich der Kreislauf: Alte Leuchtstofflampen werden wiederverwendet, um neue Leuchtstofflampen herzustellen. ■

Heißer Halbleiter trifft kalte Trägerplatte

Höhere Leistung auf kleinerem Raum: Bauteile in der Halbleiterelektronik produzieren im Betrieb immer mehr Wärme. Für die effektive Kühlung sind Hochtechnologiewerkstoffe gefragt.

Der rasante Fortschritt in der Halbleiterelektronik wird unter anderem durch die immer höhere Leistungsdichte der Bauelemente ermöglicht. Doch Fortschritt, Miniaturisierung und kontinuierliche Leistungsverbesserung haben ihren Preis: Mit höherer Gesamtleistung steigen auch die Anforderungen an das Wärmemanagement von elektrischen Systemen. Die Verlustleistung muss in Form von Wärme über immer kleinere Kontaktflächen an die Umgebung abgeführt werden. Mit modernsten Halbleitertechnologien können Leistungsverluste zwar verringert, aber nicht vollständig vermieden werden. Eine unzureichende Kühlung beeinträchtigt daher die Zuverlässigkeit von

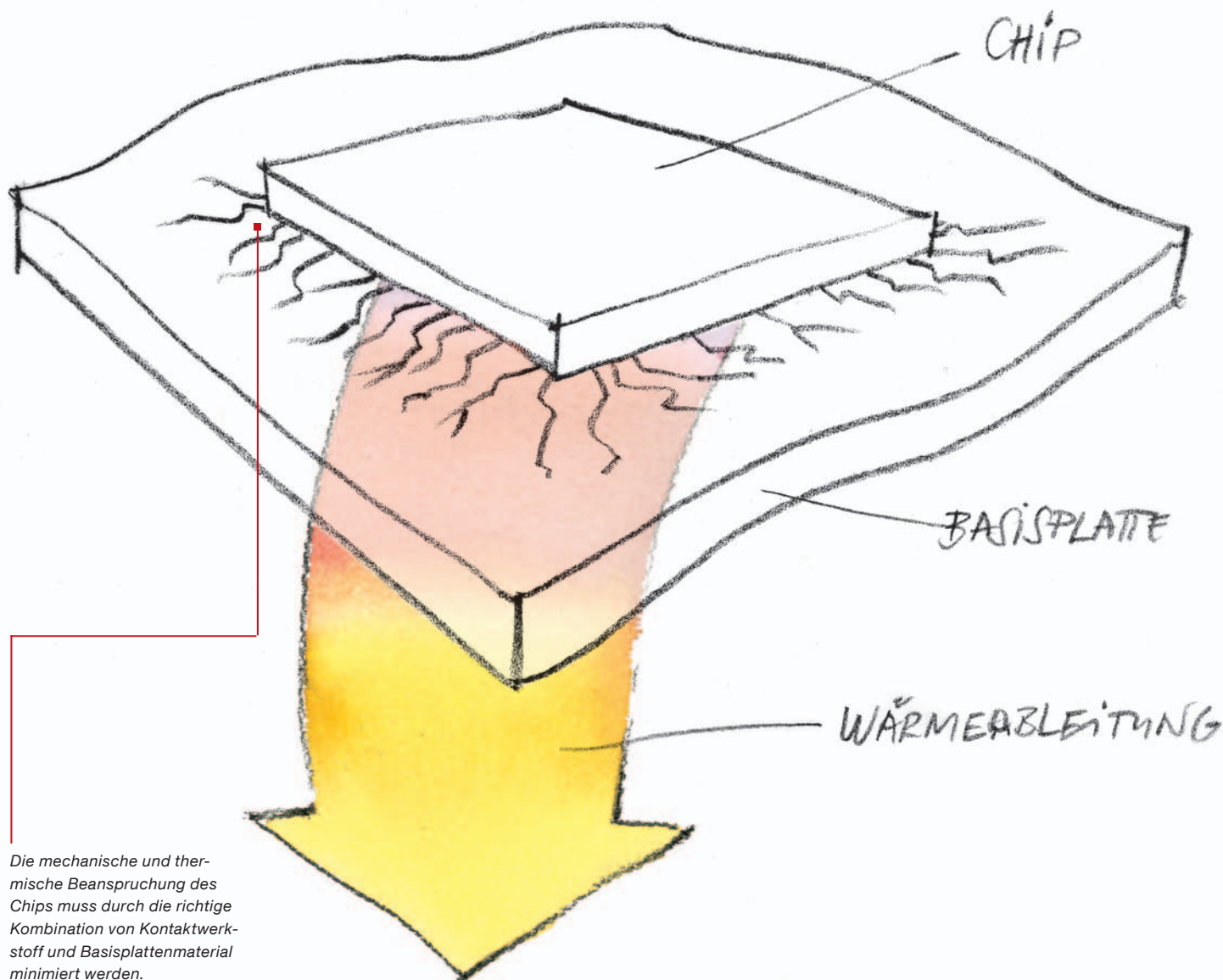
Halbleiterelementen in hohem Maße. Denn fällt ein elektronisches Bauteil aus, ist in weit über 50 Prozent aller Fälle der Wärmeeinfluss daran schuld. Weitaus seltener sind es Vibrationen, Feuchtigkeit, Staub oder andere Effekte, die zum Versagen führen. Ein effizientes Wärmemanagement ist also maßgeblich für die Funktionsfähigkeit und Langlebigkeit von elektronischen Systemen.

Stabiles Werkstoffgefüge gesucht

Grundsätzlich liegen dem Wärmeproblem aus der Sicht der Aufbau- und Verbindungstechnik zwei Kernfragen zugrunde: Wie lässt sich die Wärme möglichst schnell aus den elektro-

nischen Bauteilen abführen? Und wie lassen sich schädigende Beanspruchungen im Werkstoffgefüge zwischen Halbleiter und Trägerplatte vermeiden?

Es ist in erster Linie die Differenz zwischen der zulässigen Betriebstemperatur des Halbleiters und der Umgebungstemperatur, mit der sich die Konstrukteure von Elektronikbauteilen verstärkt auseinandersetzen müssen. Die thermische Auslegung von elektronischen Bauelementen richtet sich außerdem nach der Wärmestromdichte, also der Wärmemenge, die über die zur Verfügung stehende Fläche zuverlässig abgeführt werden muss. Das Problem wird noch verschärft, da die höchsten Verlustleistungen oft



Die mechanische und thermische Beanspruchung des Chips muss durch die richtige Kombination von Kontaktwerkstoff und Basisplattenmaterial minimiert werden.

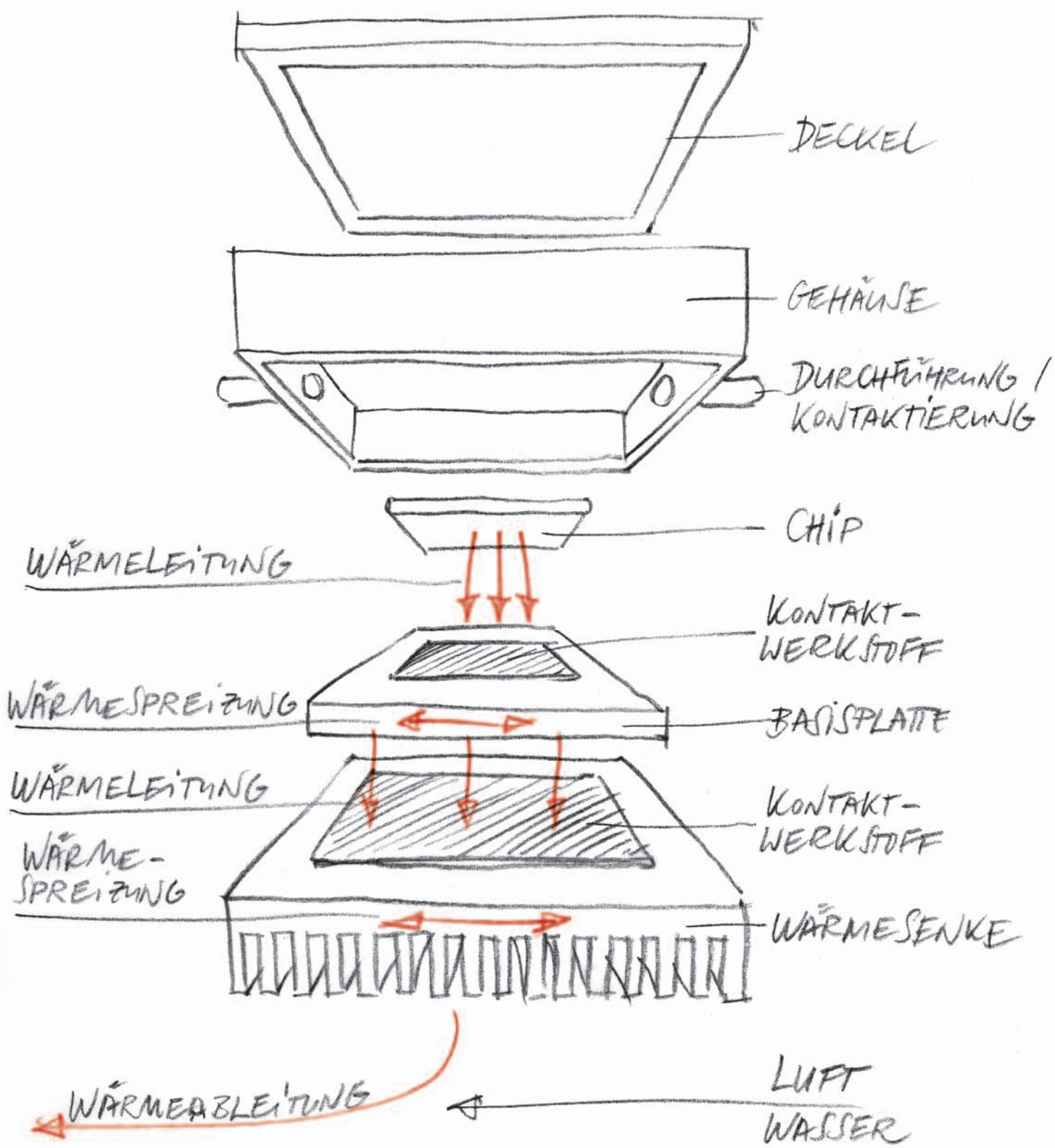
konzentriert in kleinsten Flächenelementen, den sogenannten Hotspots des Chips, entstehen. Immerhin können so in Bauteilen für die Hochleistungselektronik lokale Wärmestromdichten von einigen 100 bis über 1.000 Watt pro Quadratzentimeter auftreten – und das bei maximal zulässigen Betriebstemperaturen von weniger als 150 Grad Celsius. Zum Vergleich: Wärmeströme von einigen Kilowatt pro Quadratmeter treten auch in Raketendüsen auf, allerdings bei Temperaturen von mehr als 2.500 Grad Celsius. Eine heiße Herdplatte bringt es dagegen nur auf knapp acht Watt pro Quadratmeter. Die zweite spannende Frage entzündet sich

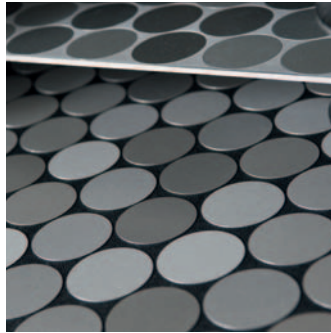
an der Konstellation „Heißer Halbleiter trifft auf kalte Trägerplatte“. Passen die Eigenschaftsprofile von Halbleiter und Trägerplatte in puncto Wärmeleitfähigkeit und Wärmeausdehnung nicht optimal zusammen, so sind unerwünschte Verformungen oder sogar Schädigungen des Halbleiters und anschließende Funktionsausfälle vorprogrammiert. Was im Umkehrschluss heißt: Je besser die Eigenschaften aufeinander abgestimmt sind, desto sicherer übersteht das Halbleitermodul die Lötprozesse bei der Herstellung und Temperaturschwankungen im laufenden Betrieb. Zusammengefasst bedeutet dies: Zunächst einmal muss das Trä-

germaterial über ein geeignetes Wärmeausdehnungsverhalten verfügen, das dem des Halbleiters in etwa entspricht. Für die Wahl des geeigneten Trägermaterials ist darüber hinaus entscheidend, mit welchen Wärmeströmen gerechnet werden muss. Je höher die Wärmeströme, desto besser sollte die Wärmeleitfähigkeit des Materials sein.

Geringe Ausdehnung bei Wärme

Kupfer und Aluminium sind relativ gute Wärmeleiter und als Trägerplatten und Kontakte in der Elektronik weit verbreitet. Der gravierende Nachteil ist aber ihr hoher thermischer Ausdehnungskoeffizient. Damit sind diese Werkstoffe als ▶





So wird ein Halbleiter im Betrieb gekühlt (Zeichnung linke Seite). Rohlinge für die Herstellung von Basisplatten für RF-Verstärker. Molybdän-Ronden für bipolare Transistoren in der Leistungselektronik. Trägerplatte für LDMOS-Transistoren für Mobilfunk-Basisstationen (Fotos diese Seite, von links).

► Trägermaterial für Hochleistungshalbleiter, die hohen thermischen Beanspruchungen unterliegen, nicht geeignet. Die Refraktärmetalle Molybdän und Wolfram sind aufgrund ihrer geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten als Basismaterial bestens positioniert. Sie kommen schon seit vielen Jahren als Trägerplatten für Leistungstransistoren zum Einsatz. Für Anwendungen mit höheren Anforderungen an die Wärmeleitfähigkeit wurden Verbundwerkstoffe aus Molybdän, Wolfram und Kupfer entwickelt. Der Kupfergehalt dieser Verbundwerkstoffe kann gezielt eingestellt werden, so dass die thermischen Eigenschaften der Trägerplatte optimal an den gesamten Aufbau angepasst werden können. Molybdän-Kupfer-Verbundwerkstoffe sind aufgrund ihres geringeren Gewichts für solche Anwendungen besonders gut geeignet, wo jedes Gramm zählt. Zum Beispiel in der Automobilindustrie als Trägerplatten für IGBT-Module, die als Wechselrichter für elektrische Antriebe benötigt werden. Weiterentwickelte Werkstoffverbunde, die über mehrere Molybdän- und Kupferschichten verfügen, können die

Wärmeleitfähigkeit von Basisplatten im Vergleich zu reinem Molybdän mehr als verdoppeln. Solche Lamine werden beispielsweise als Basisplatten für Hochfrequenz-Leistungsverstärker in Mobilfunk-Basisstationen benötigt. Allerdings stoßen auch diese Hochtechnologiewerkstoffe bei elektronischen Bauteilen unter extremen Belastungen, wie beispielsweise die neu entwickelten GaN-Leistungstransistoren für die Satellitenkommunikation und Radarsysteme, an ihre Grenzen. Deshalb werden Trägerplatten aus Silber-Diamantverbundwerkstoffen entwickelt und erprobt. Diese Werkstoffe, die derzeit jedoch kommerziell noch nicht verfügbar sind, weisen mehr als doppelt so hohe Wärmeleitfähigkeiten wie die im Markt verfügbaren Trägermaterialien auf.

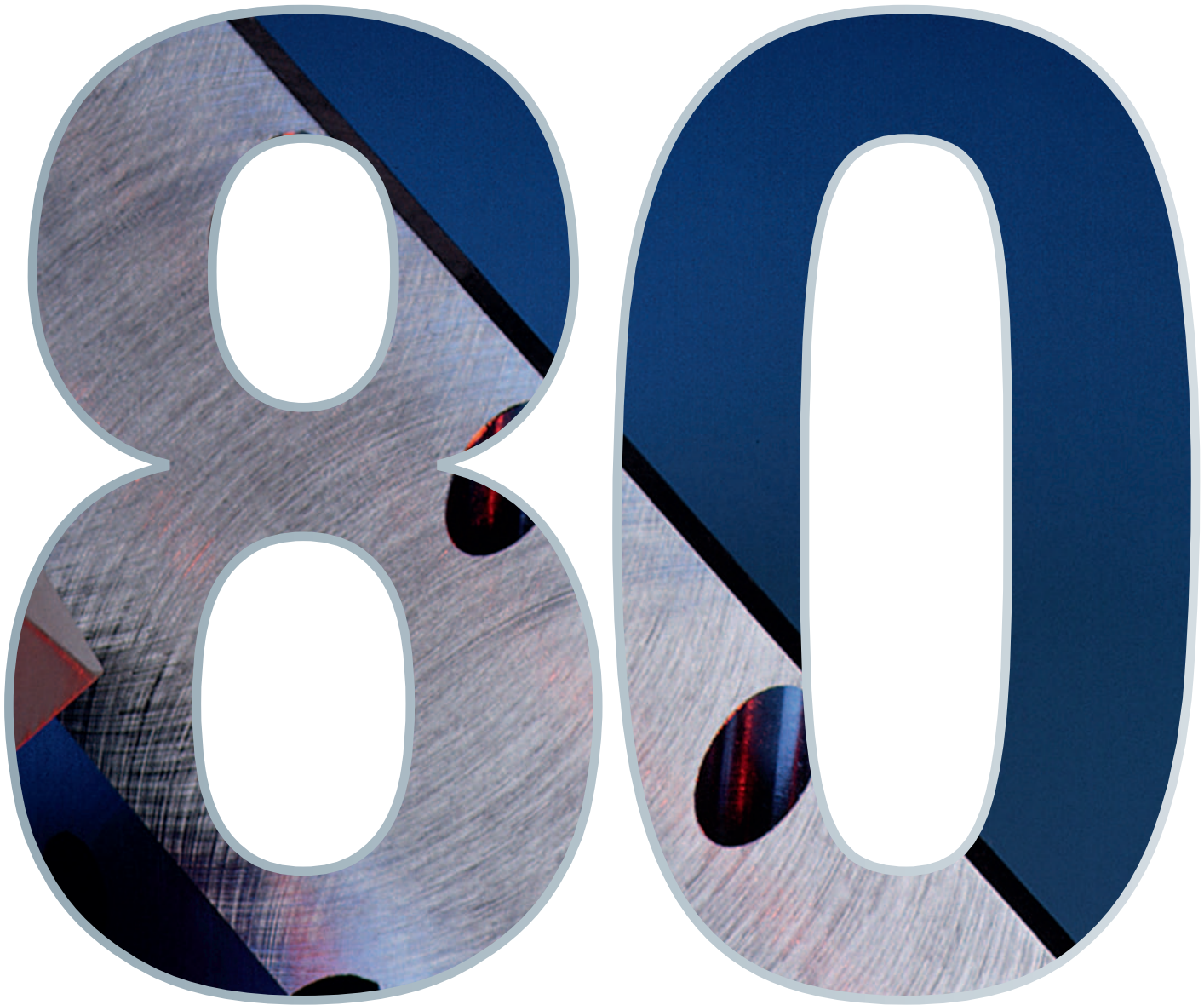
Kostengünstige Herstellverfahren

Plansee bietet sowohl Halbzeug als auch Komponenten wie Wärmespreitzer, Wärmesenken und Basisplatten für eine breite Anwendungspalette für das Wärmemanagement in der Elektronik. Dabei werden alle Produkte vom

Rohstoff bis zum Endprodukt inklusive Beschichtung komplett bei Plansee hergestellt. Neben der Entwicklung von Prototypen für neue Anwendungen und der ständigen Optimierung seiner Standardprodukte sieht Plansee einen wichtigen Hebel in der Entwicklung alternativer kostengünstiger Herstellverfahren, um auch in Zukunft ein innovativer Partner für die Modul- und Systemhersteller in der Elektronik zu sein. ■



Von Fliegengewichten in
der Schwermetallklasse



Das ist Doping mit ausschließlich erwünschten Wirkungen: Gewichte mit einer Dichte von 18,80 Gramm pro Kubikzentimeter können die Leistung von Generator, Golfschläger oder Vibrationshammer spürbar steigern.

18,80

Gramm pro Kubikzentimeter. Das ist viel Gewicht auf kleinstem Raum und die höchste Dichte, die technisch sinnvoll erreicht werden kann.

► Sie erzeugen Schwingungen oder dämpfen sie. Sie kommen zum Einsatz in bewegten Massen oder in statischen Körpern. Sie sind winzig klein oder ziemlich groß und schwer. Doch eines haben Schwermetallgewichte aus Wolframlegierungen gemeinsam: Sie setzen dort den entscheidenden Akzent, wo viel Gewicht auf kleinstem Raum gefragt ist. Und mit ihren maximal 18,80 Gramm pro Kubikzentimeter erreichen sie die höchste Dichte, die für Konstruktionswerkstoffe in Produkt- und Maschinenanwendungen technisch sinnvoll erreicht werden kann. Zum Vergleich: Eisen hat eine Dichte von 7,87 Gramm pro Kubikzentimeter.

Von der richtigen Balance im Sport

Beispiel Golfplatz. Laien wie Profis arbeiten ständig daran, Abschlag, Schwung und Flughöhe zu perfektionieren. Das geeignete Ausgleichsgewicht im Golfschläger fokussiert den Schlägerkopf auf den Ball und kann schon eine große Hilfe bei der Verbesserung des Handicaps sein. Halt und Standfestigkeit suchen dagegen Sportschützen beim Schuss aus Pistole oder Kleinkalibergewehr. Ausgleichs-

gewichte sorgen dafür, dass die Wucht des Rückschlags abgemildert wird. Ausgleichsgewichte in Formel-1-Boliden garantieren höchste Motorenleistung und eine stabile Straßenlage. Tests im Windkanal helfen dabei, das Fahrgestell bis zur Perfektion auszutarieren. Und noch höhere Leistung und Laufruhe lassen sich durch die gezielte Anbringung der unentbehrlichen Schwergewichte an der Kurbelwelle erzielen.

Unverzichtbar – ob groß oder klein

Genau das gleiche Anliegen haben die Konstrukteure von Muldenkippern. Die bis zu 15 Meter langen und zehn Meter breiten PS-Giganten leisten Schwerarbeit im Tagebau. Auf diese enormen Belastungen müssen alle Baugruppen, von Getriebe und Fahrwerk bis hin zu Achsen und Federung, ausgerichtet sein. Mehrere rund zwölf Kilogramm schwere Ausgleichsgewichte werden auf der Großkurbelwelle montiert und dämpfen unerwünschte Schwingungen. Sie bewirken damit eine hohe Laufruhe in den Komponenten und lassen dadurch den bis zu zehn Tonnen schweren Motor wesentlich länger leben. Gleiches Prinzip, aber stationäre Anwen-

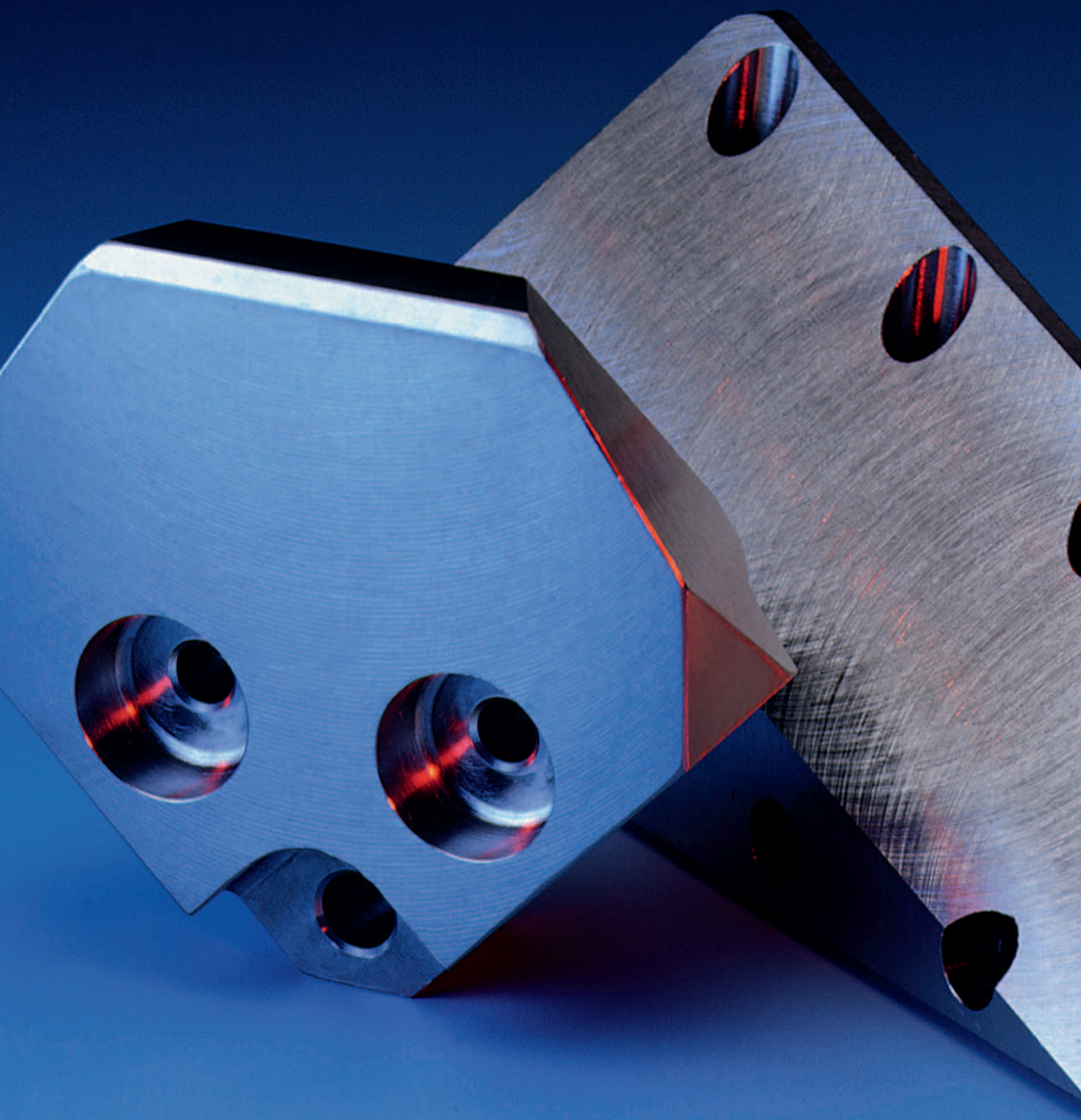
dung: gewaltige Generatoren, die bei der Erdgasgewinnung in entlegenen Gebieten zum Einsatz kommen.

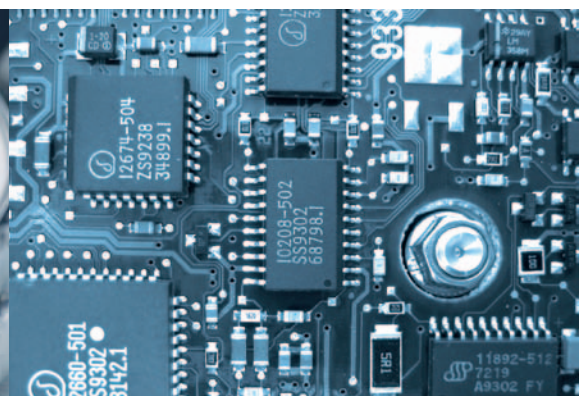
Dagegen sind die halbmondförmigen Fliegengewichte in der Schwermetallklasse tausendmal leichter. Sie sorgen in Uhren der Luxusklasse für Bewegung und Energie. Als Schwungmasse geben zehn Gramm schwere Plättchen den exakten Herzschlag im Inneren der kostbaren Weg- und Zeitbegleiter vor.

Schwingungsfreier Betrieb ...

Hochpräzise geht es auch in optischen Großgeräten zu, wo es auf jeden Nanometer ankommt. Schwermetalle haben hier allerdings eine völlig gegenteilige Aufgabe: In diesem Fall müssen sie jegliche Schwingung in der Anlage vollständig eliminieren, um höchste Präzision zu gewährleisten.

Auch bei sogenannten Flüsterwerkzeugen geht es darum, zu hohe und unerwünschte Schwingungen des Werkzeugs bei der Metallbearbeitung zu minimieren. Der Vorteil: Das Metall wird nicht nur schneller und leiser bearbeitet, sondern das Ergebnis sind auch hochwertige Oberflächen, die nicht mehr geschliffen werden ►





18,80

Gewichte aus Schwermetall gleichen Schwingungen, Gewichtsverlagerungen, Unwuchten und Vibrationen aus, setzen oder verlagern Schwerpunkte und sorgen somit für die optimale Balance. Bauteile werden mechanisch weniger beansprucht, die Lebensdauer verlängert sich – ob in Motoren, Uhren und Helikopterblättern, an Steuerrudern, in optischen Geräten, Werkzeugen oder Sportartikeln.

► müssen. Schwingungsdämpfende Eigenschaften wirken sich auch positiv auf die Gesundheit von Bedienern handgeführter Niethämmer aus. Medizinische Untersuchungen haben ergeben, dass Schwermetall in den Nietapparaten Schwingungen so weit dämpft, dass dabei der gesamte Arm der Arbeiter bis in die Schulterregion nachhaltig entlastet wird.

... oder die Macht der Vibrationen

Genau das andere Extrem wird bei der Vibrationsrammung verfolgt. Sie wird für das Einbringen von Rohren und Spundwänden in den Boden verwendet. Das Herzstück eines jeden Vibrators ist die Erregerzelle. In ihr befinden sich Unwuchten aus Schwermetall. Durch das Drehen der Welle und der resultierenden Unwucht werden senkrecht gerichtete Schwingungen erzeugt, die die Spundwände in den Boden treiben. Obwohl es allemal ein

Höllenkrausch ist: Die sogenannten Exzentergewichte helfen kräftig dabei mit, dass Spundwände so schnell wie möglich im Untergrund verschwinden – und ebenso schnell wieder herausgezogen werden können. Sie unterstützen damit den schnellen Baufortschritt. Zudem ist die Vibrationsrammung im Vergleich zu anderen Verfahren weniger laut und führt zu weniger Erschütterungen.

Vom Einzelexemplar zur Großserie

Plansee beliefert seit Jahrzehnten Tausende von Kunden in aller Welt mit maßgefertigten (Ausgleichs-)Gewichten in allen Größen und Geometrien nach Kundenwunsch. Die Stückzahlen reichen dabei von Einzelexemplaren für besonders anspruchsvolle Kurbelwellen bis hin zu Großserien für Flüsterwerkzeuge. Inklusive ist die langjährige Verarbeitungskompetenz: Von der Pulverherstellung bis zum

einbaufertig bearbeiteten Gewicht deckt Plansee die gesamte Wertschöpfungskette ab. Dabei ist höchste Präzision nicht nur gefragt, sondern auch garantiert: Modernste Bearbeitungsmaschinen sorgen dafür, dass der Toleranzbereich von fünf Mikrometern nicht überschritten wird. Dies wird in ausführlichen Messprotokollen dokumentiert.

Bleibt nur noch die Frage nach dem Doping, die wir mit folgenden Zeilen beantworten wollen: Ob sie Schwingung verleihen oder träge machen, ob groß oder klein, eines haben die schwergewichtigen Helfer immer gemein: Sie versuchen stets die Schwersten zu sein. ■

Wussten Sie, dass ...

1.000 Watt

Werkstoffe für das Wärmemanagement sind Wärmestromdichten von 1.000 Watt pro Quadratcentimeter gewachsen. Das ist die 120-fache Wärmestromdichte, die in einer heißen Herdplatte auftritt.

700 Millimeter

Mit einem extra langen Vollhartmetallstab für die Bearbeitung von Großkurbelwellen hat sich Ceratizit erfolgreich im Wettbewerb differenziert.

40 Jahre

Seit den frühen 70er-Jahren recycelt GTP Wolframschrott zu reinem Wolfram. Nun hat das Unternehmen diesen Recyclingprozess auch für die Wiederverwertung von Seltenerdmetallen aus Leuchtstofflampen adaptiert.

99,95

Prozent So rein ist der Wasserstoff, der mithilfe eines Wasserstoffabscheiders aus reformiertem Erdgas gewonnen wird. Der Wasserstoff wird über eine hauchdünne Palladiumschicht abgetrennt.

4

Labore

Die Christian-Doppler-Labore in Österreich unterstützen Unternehmen bei der anwendungsnahen Grundlagenforschung. Mit vier Laboren macht die Plansee-Gruppe regen Gebrauch von diesem Angebot.

2.000 Grad Celsius

Bei dieser Extremtemperatur schmilzt der Saphir für die Produktion von LEDs. Diesen Temperaturen halten nur Schmelzriegel aus den Hochtechnologiewerkstoffen Molybdän und Wolfram stand.

Hochtemperatur-Ofenbau

Vertrauen zahlt sich aus

Wo bei Temperaturen von weit über 1.000 Grad Celsius gegläht, gepresst, gesintert, geschmolzen oder verbrannt wird, setzt der Anlagen- und Ofenbau auf Bauteile aus Hochtechnologiewerkstoffen.

Hochtemperaturanlagen kommen überall dort zum Einsatz, wo die Anforderungen an Reinheit, Qualität oder Sicherheit der Produkte besonders hoch sind. In heißisostatischen Pressen (HIP) werden pulvermetallurgische Komponenten, Turbinenteile für die Luft- und Raumfahrt oder Schneckenwellen für die Kunststoffindustrie verdichtet. In Hochvakuumöfen werden Bauteile für die Luft- und Raumfahrt, die Medizintechnik oder die Energietechnik gegläht. Die Herstellung von Saphir-Einkristallen, der erste Produktionsschritt in der LED-Fertigung, findet bei rund 2.100 Grad Celsius statt – mit entsprechenden Anforderungen an den Schmelzvorgang in Produktionstiegeln und die benötigte Anwärmetechnik. Ein besonders anschauliches Beispiel sind Müllverbrennungsanlagen. Je höher die Temperatur ist, bei der Abfälle behandelt werden, desto weniger wird die Umwelt mit toxischen Rückständen belastet. Auch hier sind für die Brennkammern Werkstoffe gefragt, die hohen Temperaturen trotzen.

Hochtemperaturanlagen haben es in sich. Oft werden sie bis an die Grenzen der

Physik belastet. Gerade dort, wo es besonders heiß hergeht, sind Hochtechnologiewerkstoffe aus Molybdän und Wolfram unverzichtbar. Als Heizeinsatz oder Heizleiter. Als Abschirmung. Als Chargenträger oder Schiffchen. Oder als Schmelztiegel. Und das energieeffizienter, mit höheren Lebensdauern und immer größeren Abmessungen. Dabei gilt: Fast jeder Ofen ist ein Unikat, der für die Temperatur, Zykluszeit und Atmosphäre der jeweiligen Kundenanwendung optimiert wird.

Komplett aus einer Hand

Für die Verwirklichung solcher Projekte setzen Kunden weltweit auf die jahrzehntelange Erfahrung von Plansee. Der Kunde erhält alles aus einer Hand – vom Engineering über die Entwicklung und das Design bis hin zur Herstellung der komplexen Produkte. Und je vertrauensvoller die Zusammenarbeit, desto besser in aller Regel das Ergebnis. Denn je genauer die Techniker von Plansee die Prozesse und Anwendungen des Kunden verstehen, desto eher sind sie in der Lage, eine maßgeschneiderte Lösung zu entwickeln. So hat Plansee erst kürzlich den bislang

größten Heizeinsatz für einen Hochvakuumofen ausgeliefert. Der Ofenbauer erhielt eine Komplettlösung – von der Konstruktion über die Fertigung bis hin zur Montage der 50.000 Einzelteile. Der Heizeinsatz wurde zunächst vollständig als 3D-Zeichnung aufgebaut und das Verhalten der eingesetzten Werkstoffe im Ofen mittels Simulationssoftware getestet. Entscheidend für die rein metallische Ausführung des Heizeinsatzes war, dass Anlagen und Produkte geschützt werden – durch ultrareine und garantiert kohlenstofffreie Werkstoffe.

Die Stromrechnung für den laufenden Betrieb des Hochvakuumofens wird mit dem neuen Heizeinsatz ebenfalls kräftig gesenkt. Bis zu 25 Prozent weniger Energie als herkömmliche Heizeinsätze aus Metall benötigt der von Plansee entwickelte Heizeinsatz aufgrund seiner Leichtbauweise und dem Einsatz neuer Werkstoffkombinationen. Entscheidende Voraussetzung für solche Rekordprojekte ist der hervorragend ausgestattete Maschinenpark bei Plansee. So stehen geeignete Anlagen bereit, um die für diese Großprojekte erforderlichen ►



*Aus Tausenden von Einzel-
teilen entstehen metallische
Heizeinsätze für Hochtempe-
raturöfen.*



Heizeinsatz für eine Hochtemperaturanlage: Der Kunde erhält alles aus einer Hand – vom Engineering über die Entwicklung und das Design bis hin zur Herstellung und Montage.

► Bauteile und Mengen äußerst effizient und präzise herzustellen.

Schutzschicht gegen Oxidation

Mit einem riesigen Zylinder für die weltgrößte heißisostatische Presse hat Plansee ebenfalls einen Meilenstein im Hochtemperaturanlagenbau gesetzt. Der Zylinder mit einer Länge von fünf Metern und einem Durchmesser von 2,2 Metern ist vollständig aus dem Hochtechnologiewerkstoff TZM, einer Molybdänlegierung, gefertigt. Entscheidend bei solchen Großprojekten ist, dass Plansee die gesamte Herstellung – vom Pulver über das Blech bis zum dicht gespritzten Zylinder – aus einer Hand abdecken kann.

Ein wachsender Markt ist die Müllverbrennung bei hohen Temperaturen. Je höher die Temperatur, desto mehr anorganische Materie steht am Ende der Verbrennung. Ein Verfahren, das immer mehr Regierungen gesetzlich vorschreiben. Mit Drehrohröfen lässt sich beispielsweise Sondermüll höchst effizient thermisch zersetzen. Das Drehrohr im Inneren des Ofens hält dabei Temperaturen bis zu 1.400 Grad Celsius stand.

Pausenlos. Denn es wird kontinuierlich mit Material befüllt. In der Regel laufen Drehrohröfen 24 Stunden am Tag – über viele Wochen hinweg. Um die Achillesferse des aus Molybdän gefertigten Rohrs zu schützen – das bereits bei 400 Grad Celsius oxidiert –, wird das Rohr mit einer sehr harten und dichten Schicht versiegelt. Das Ergebnis: Der Oxidationsschutz wirkt nun bis 1.500 Grad Celsius. Für die effektive Verbrennung von Biomasse und Altölen hat Plansee erst kürzlich eine Brennerdüse mit einem höchst komplexen Design konstruiert und als Prototyp ausgeliefert.

Serienfertigung aus dem Boden gestampft

Doch es ist nicht immer nur die schiere Größe, die die Konstrukteure und Planer von Plansee zu Höchstleistungen anstachelt. Angesichts des LED-Booms im vergangenen Jahr galt es, innerhalb kürzester Zeit enorme Fertigungskapazitäten für Heizeinsätze und Fertigungstiegel für die Saphirschmelze zu schaffen. Die Saphirschmelze ist der erste Produktionsschritt in der LED-Fertigung.

Wurden die Fertigungstiegel davor nur in Einzelexemplaren hergestellt, so stampfte Plansee innerhalb von wenigen Monaten eine Serienfertigung aus dem Boden. Kein Wunder, dass dies gelang – die für die Fertigung notwendigen Technologien und Anlagen sind allesamt vorhanden und mussten lediglich für den neuen Großauftrag adaptiert werden.

Auch hier ist es mit dem Markteintritt allein nicht getan. So unterstützt Plansee seine Kunden, sich in dynamischen Märkten wie der LED-Produktion durch die ständige Weiterentwicklung der Produkte zu behaupten. Dies gelingt, indem sich die Plansee-Ingenieure mit der Anwendungstechnologie des Kunden bis ins Detail auseinandersetzen. Und aus dem genauen Verständnis um die Beanspruchungen der Molybdän- und Wolframkomponenten in der Hochtemperaturanwendung immer wieder neue Ideen und Lösungen einbringen und damit neue Maßstäbe beim Hochtemperaturanlagenbau zu entwickeln und zu setzen. ■



Gain new
insights

18 PLANSEE
SEMINAR
2013

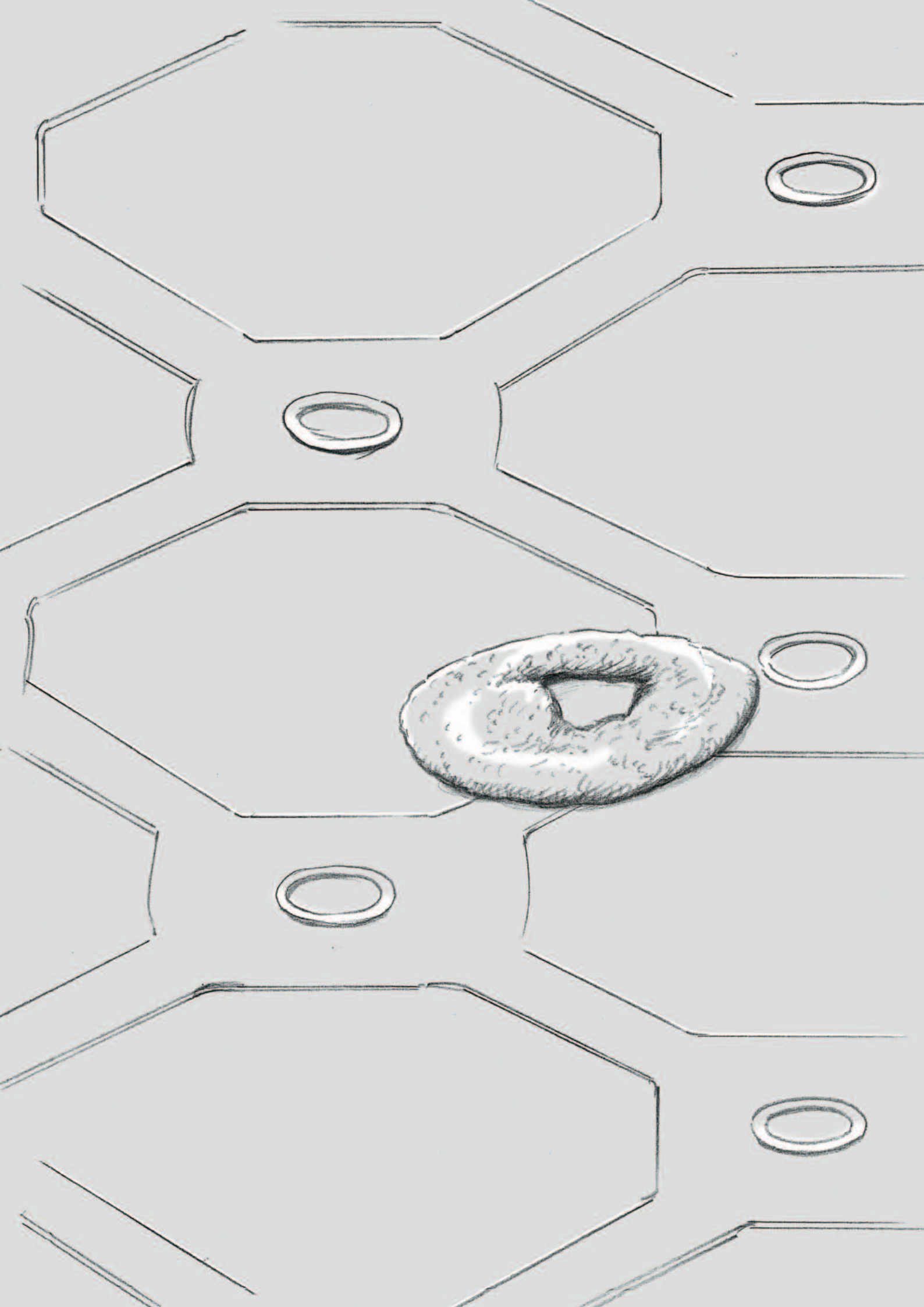
3 – 7 June 2013

Weltgrößte Konferenz zu pulvermetallurgisch hergestellten Hochtechnologiewerkstoffen

- Vom 3. bis 7. Juni 2013 in Reutte/Österreich
- Vorläufiges Programm und Registrierung auf www.plansee-seminar.com
- 250 Vorträge und Posterpräsentationen
- Erwartet werden 500 Experten aus Industrie und Forschung aus 40 Ländern

Registrieren Sie sich bis zum 5. April 2013 und zahlen Sie 1.090 Euro für das komplette fünftägige Konferenzprogramm

- Zugang zu allen Vorträgen und Posterpräsentationen
- Umfangreiche Semindokumentation
- Verpflegung, Buspendeldienst, Abendprogramm



OLED-Displays

Perfekte Schichten für brillante Bilder

Brillante Bilder auf OLED-Displays: Für den TV- oder Smartphone-Nutzer selbstverständlich. Für die Hersteller das vollendete Zusammenspiel vieler hauchdünner Schichten.

Nur im Rasterelektronenmikroskop sichtbar: Beschichtungsfehler, die die Funktionsfähigkeit von Displays beeinträchtigen können.

Während die LCD-Technik in Displays im Prinzip ein Farbfilter ist, der eine Hintergrundbeleuchtung benötigt, senden OLEDs farbiges Licht aus. Vereinfacht gesagt, besteht ein OLED-Fernseher aus einer dünnen Glasscheibe, die mit vielen hauchdünnen Schichten überzogen wurde. Jede dieser Schichten hat eine ganz bestimmte Aufgabe. Das Zusammenspiel aller Schichten führt zu einem brillanten Bild. Allerdings nur dann, wenn jede Schicht fehlerlos aufgebracht wurde. Um dies zu gewährleisten, werden Beschichtungswerkstoffe von höchster Qualität benötigt.

Elektrisch leitende Schicht

Der feine Unterschied zwischen Qualität und Ausschuss wird erst im Rasterelektronenmikroskop deutlich. Während des Abscheidens der dünnen Schichten kann es in der Produktion zur Partikelbildung kommen, die sich auf dem Glassubstrat wiederfindet. Sobald sich über oder neben den ordnungsgemäß verlaufenden Leiterbahnen Krater oder „Spratzer“ bilden, die an einen Maulwurfshügel erinnern, kann dieses Display getrost verschrottet werden. Denn der Partikel kann dazu führen, dass sich ein Kurz-

schluss im Dünnschichttransistor bildet – das dazugehörige Pixel leuchtet dann entweder gar nicht mehr oder ständig. Keiner möchte einen solchen Fernseher in seinem Wohnzimmer haben. Zu den vielen Schichten im OLED-Display gehört zumindest eine Schicht aus reinem Molybdän, die als Elektrode im Dünnschichttransistor zur Ansteuerung der einzelnen Bildpunkte dient. Für die Beschichtung setzt die Displayindustrie zunehmend auf rohrförmige Beschichtungswerkstoffe. In diesem Fall auf ein hochreines, porenfreies Molybdän-Rohrsputtertarget mit einer Dichte von annähernd 100 Prozent. Diese Targets ermöglichen einen Abscheidprozess, der nahezu ohne Partikelbildung abläuft. Das Ergebnis: fehlerfreie, dünne Schichten.

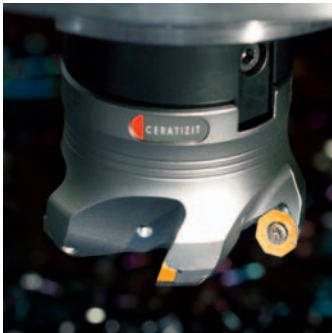
Auf Trägerrohre gelötet

Plansee hat die technologische Herausforderung zur Serienfertigung solcher Rohre gelöst. Die Fertigungskette deckt alle Schritte ab: von der Aufbereitung der eingesetzten Rohstoffe bis zur Anlieferung des einsatzfertigen Rohrtargets, das nur noch in die Beschichtungsanlage beim Kunden eingebaut werden muss.

Für den Einsatz in Beschichtungsanlagen müssen die von Plansee hergestellten Sputtertargets auf Trägerrohre gelötet werden. Diesen Arbeitsschritt erledigt Plansee vor den Werkstoren seiner Kunden in eigenen Produktionsstätten: in Japan, China und Taiwan sowie nach der Übernahme des Unternehmens TCB seit Kurzem auch in Korea. So beliefert Plansee asiatische Display- und Elektronikunternehmen direkt mit einsatzfertigen Beschichtungswerkstoffen. Für die Entwicklung und Prüfung dieser Beschichtungswerkstoffe wird das haus-eigene Applikationszentrum genutzt. Hier stehen eine Beschichtungsanlage sowie ein Reinraum mit hochauflösenden Analyseinstrumenten bereit. Im Applikationszentrum entwickeln Wissenschaftler und Techniker die für die Kundenanwendung erforderlichen Schichten im Versuchsmaßstab. Sind die Tests erfolgreich und vom Kunden abgenommen, werden die ersten Beschichtungswerkstoffe für den Einsatz in den Anlagen der Kunden produziert. Mit dem Ziel, die perfekte Schicht zu ermöglichen, die der TV- oder Smartphone-Nutzer von seinem OLED-Display ganz zu Recht erwartet. ■

Erweitertes Fräsprogramm MaxiMill 274

Ein Fräser wie ein Kuchenmesser



Besonders gefragt bei der Bearbeitung von Turbinenschaufeln für Schiffe und Flugzeuge: ein Fräser mit butterweichem Schnitt.

Wenn labile Bedingungen vorliegen oder Fräser in leistungsschwachen Maschinen zum Einsatz kommen, dürfen nur geringe Schnittkräfte wirken. Ceratizit hat dafür eines der schärfsten Frässysteme entwickelt.

In der Zerspanungsindustrie für Werkzeuge herrschen normalerweise Eigenschaften wie „hohe Härte und Zähigkeit“. Auf den ersten Blick passt ein „weicher Schnitt“ in diese Welt nicht hinein. Doch genau das zeichnet das weiterentwickelte Frässystem MaxiMill 274 aus. Und genau solche Systeme sind notwendig, wenn labile Verhältnisse beim Bearbeiten von Bauteilen herrschen oder Maschinen nur wenig leistungsfähig sind. Denn umso schärfer das System ist, umso weicher ist der Schnitt. Es wirken weniger Schnittkräfte auf das Werkstück und dadurch werden auch Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit deutlich verbessert.

Ein Beispiel aus dem Alltag verdeutlicht dies: Wenn man mit dem Kuchenmesser ein Stück Sahnetorte abschneiden möchte, gibt sie nach, die Oberfläche wird ungleichmäßig und sie bricht sogar auseinander. Dieses Beispiel kann man auf die Zerspanung übertragen. Wenn Schaufeln von Turbinenrädern zerspannt werden, erfolgt dies in verhältnismäßig labilem Zustand. Denn sie werden aus ei-

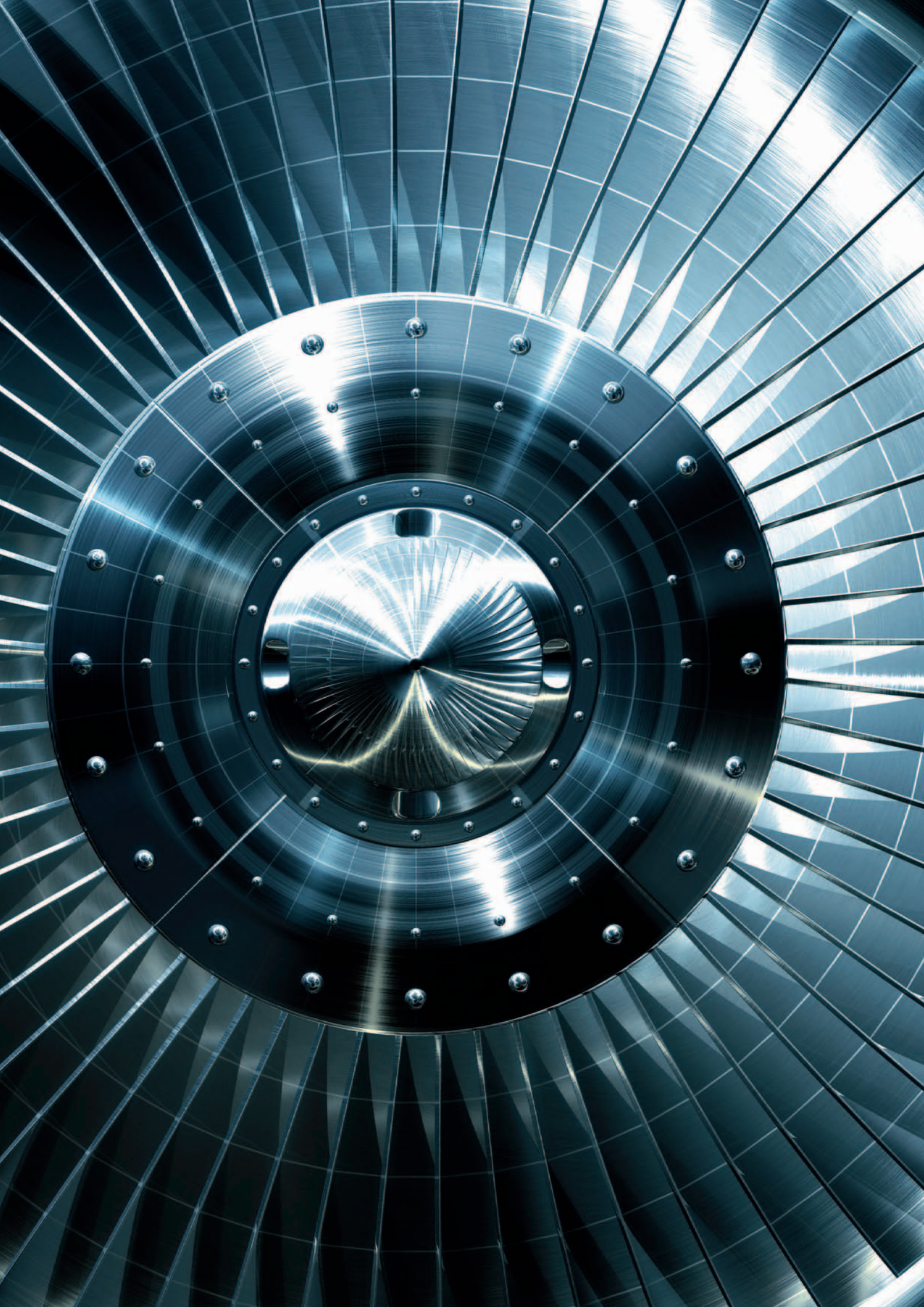
nem Materialblock gefertigt und in einem Stück bearbeitet. Das ist notwendig, da sie bei ihrem Einsatz in Kraftwerken stark belastet werden und bei hoher Rotation brechen könnten. Die Schaufel wird zum Bearbeiten zwischen Spannfutter und Mitnehmerspitze gespannt und es können Schwingungen und Vibrationen entstehen – eine Herausforderung für Anwender und Maschine. Die Turbinenschaufel erhält nur dann die gewünschte Qualität, wenn der Fräser mit geringen Schnittkräften auf das Werkstück wirkt, er also mit einer scharfen Schneidkante auf die Schaufel trifft und weich schneidet.

Die scharfe Schneidkante ermöglicht, dass ein großer Freiraum zwischen der Wendeschneidplatte und dem Werkstück entsteht. Das System hat also einen sehr großen Freiwinkel. Damit hat Ceratizit eines der positivsten und weich schneidendsten Frässysteme entwickelt. Im Vergleich zu ähnlichen Frässystemen reduziert MaxiMill 274 die Schnittkräfte um bis zu 20 Prozent. Dadurch konnte die Standzeit um bis zu 50 Prozent gesteigert werden.

Erfolge zeigte der Fräser auch bei leistungsschwächeren Maschinen. Sie kommen zum Einsatz, wenn Drehmaschinen gleichzeitig fräsen können. Die Antriebsleistung am Revolverkopf entspricht nicht der einer normalen Fräsmaschine, so dass sie keine hohen Zerspanungsleistungen erreichen können.

Alleskönner bei Material und Fräsart

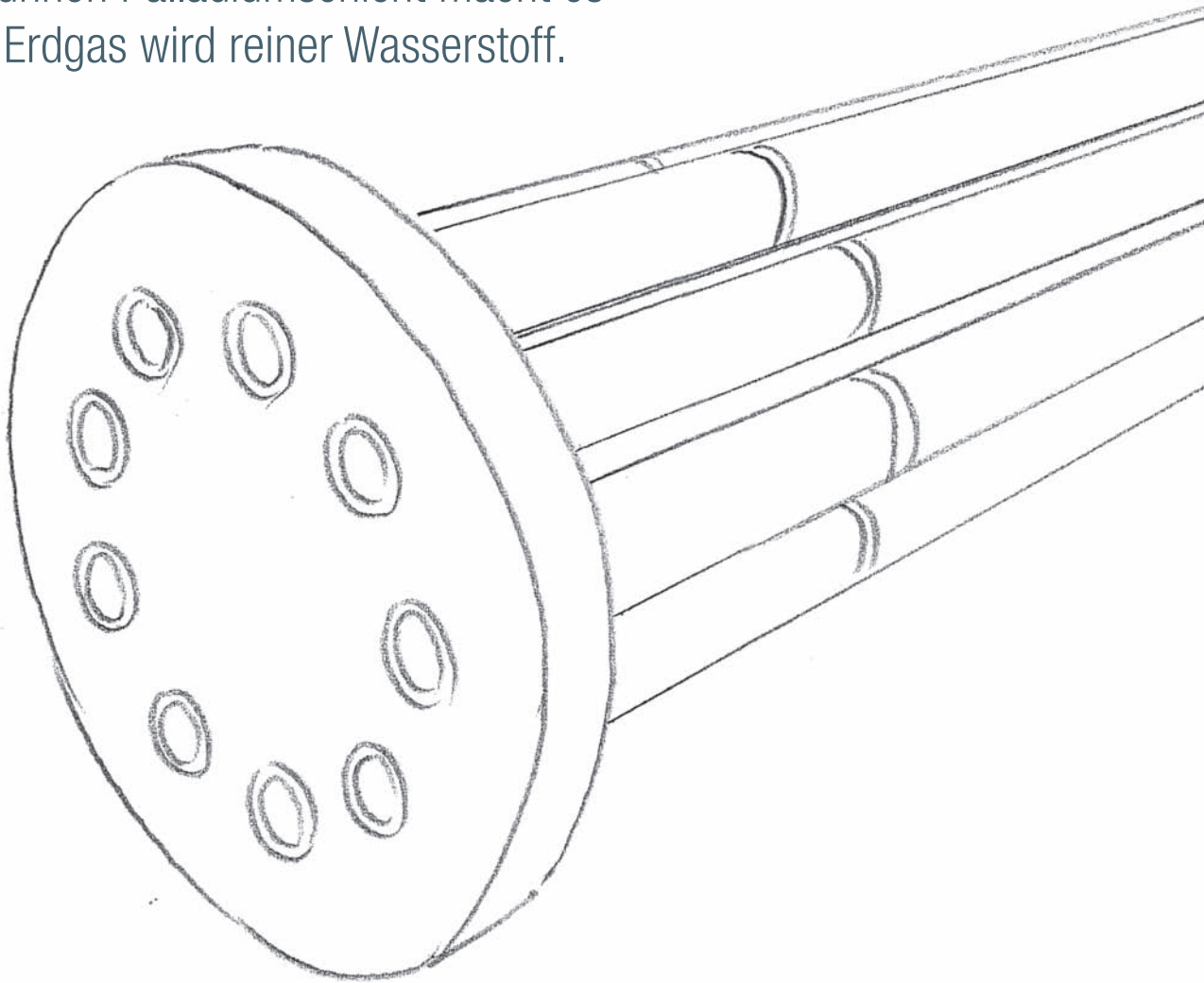
Ceratizit hat das Frässystem mit der bisherigen achtschneidigen Wendeschneidplatte um eine vierschneidige Platte erweitert. So können in diesem Frässystem neben der bisherigen Schnitttiefe von 2,5 Millimetern auch Schnitttiefen von 3,8 Millimetern erreicht werden. Zudem verfügt das Frässystem über eine Vielzahl an Spanleitstufen und kann in einer großen Breite an Anwendungen eingesetzt werden: Stahlwerkstoffe, rostfreie Stähle bis hin zu Guss und Titanlegierungen. Und die Bearbeitungsarten wie Gassen- und Fasfräsen sowie zirkulares Eintauchen stellen keinerlei Probleme dar, obwohl die Kernkompetenz beim Planfräsen liegt: ein Alleskönner mit besonders weichem Schnitt. ■



Membranreformierung

Freie Fahrt für Wasserstoff

Ein einbaufertiger Wasserstoffabscheider mit einer hauchdünnen Palladiumschicht macht es möglich: Aus Erdgas wird reiner Wasserstoff.



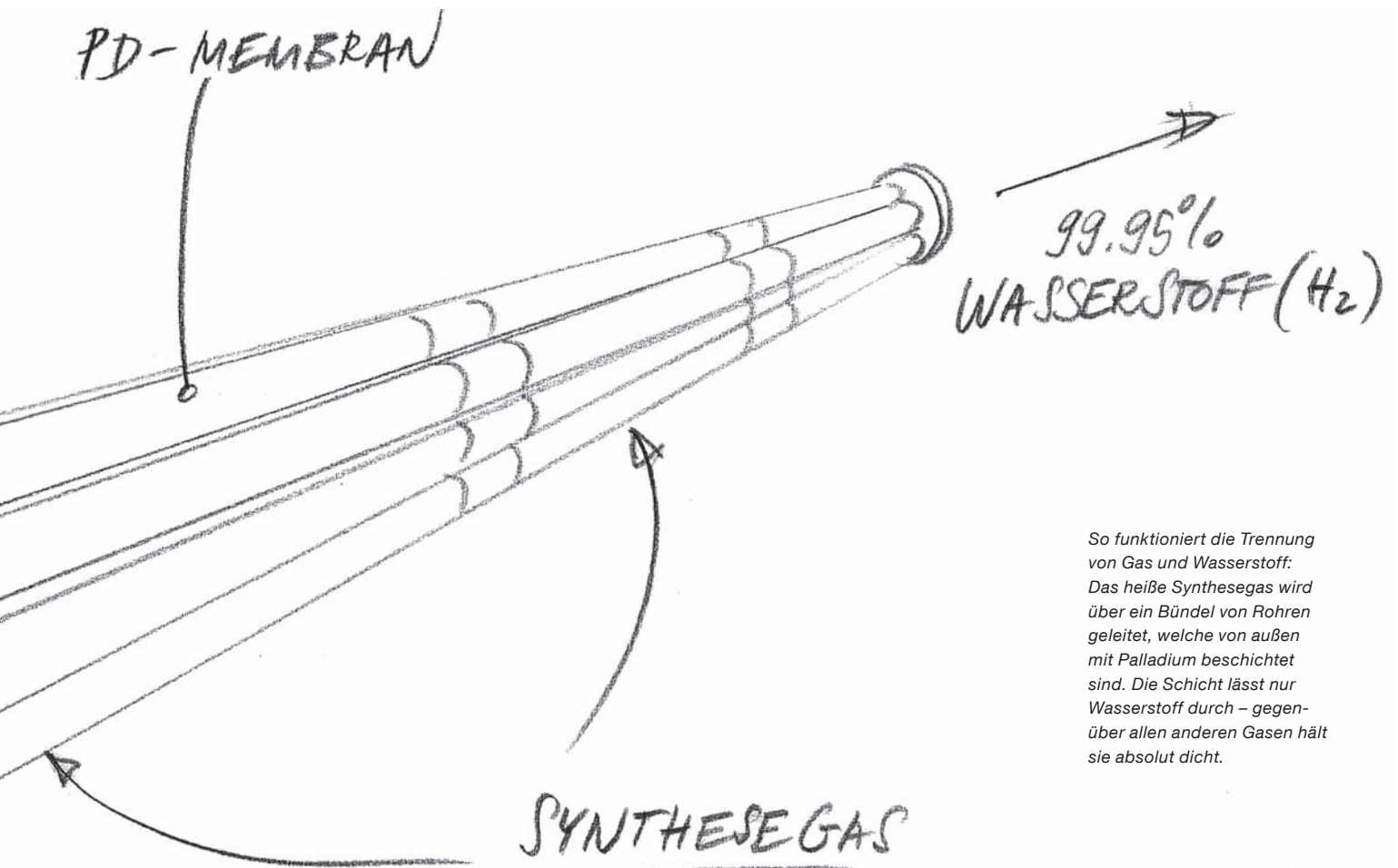
Bislang gab es für die Wasserstoffherzeugung nur eine wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit: die Herstellung mittels Dampfreformierung. Für die Herstellung großer Wasserstoffmengen ist das unumstritten. Doch für kleinere Verbraucher rechnet sich die Dampfreformierung nicht. Bei einem Wasserstoffverbrauch

von unter 500 Kubikmetern pro Stunde mussten diese Verbraucher bislang per Lkw mit Wasserstoff versorgt werden, was aufwendig und kostenträchtig ist.

Grünes Licht für Wasserstoff

Mit einer neu entwickelten Anlage schließt das Unternehmen Linde nun die

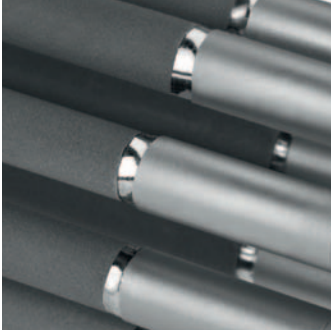
Lücke zwischen großtechnischer Wasserstoffherstellung und der Versorgung von Kleinverbrauchern aus der Gasflasche. Mit der Membranreformierung können Kunden vor Ort verlässlich mit reinem Wasserstoff versorgt werden. Der Schlüssel zur erfolgreichen industriellen Umsetzung der Membranreformierung:



So funktioniert die Trennung von Gas und Wasserstoff: Das heiße Synthesegas wird über ein Bündel von Röhren geleitet, welche von außen mit Palladium beschichtet sind. Die Schicht lässt nur Wasserstoff durch – gegenüber allen anderen Gasen hält sie absolut dicht.

WASSERSTOFF (H_2)
 KOHLENSTOFFMONOXID (CO)
 KOHLENSTOFFDIOXID (CO_2)
 METHAN (CH_4)
 WASSER (H_2O)

ein einbaufertiger Wasserstoffabscheider. Er besteht aus mehreren Röhren aus porösem Metall, die eine hauchdünne Palladiumschicht tragen. Die dünne Palladiumschicht hat eine hervorsteckende Eigenschaft: Sie lässt nur Wasserstoff durch – allen anderen Gasen zeigt sie die rote Karte.



Einbaufertiger Wasserstoffabscheider: Mehrere Trägerrohre sind miteinander verschweißt und mit Anschlüssen versehen.

► So funktioniert die Schicht

Soweit das Funktionsprinzip. Doch wie immer steckt der Teufel im Detail. Geht es doch darum, den Prozess so darzustellen, dass zwei wesentliche Ziele erreicht werden. Die eine Herausforderung besteht darin, dass die Palladiumschicht dicht hält und tatsächlich nichts als Wasserstoff durchlässt. Die Schicht muss also dick genug sein, dass sie eine wirksame Barriere gegen alle anderen Gase aufbaut. Das fast gegenläufige Ziel der Konstrukteure: Für sie kann die Schicht nicht dünn genug sein. Je dünner die Schicht, desto höher der Durchfluss. Und hoher Durchfluss bedeutet mehr Effizienz der Anlage. Für die Beschichtungsexperten von Plansee lautete also das Ziel, eine gasdichte Schicht zu entwickeln, die einen maximalen Wasserstoffdurchfluss gewährleistet. Das Ergebnis: Die acht Mikrometer dicke Palladiumschicht ermöglicht eine Wasserstoffreinheit von mindestens 99,95 Pro-

zent. Diese Marke soll in Zukunft noch weiter verbessert werden, um die Anlage auch für Kunden attraktiv zu machen, die noch höhere Anforderungen an die Wasserstoffreinheit stellen.

Trägerrohr aus Eisen-Chrom

Doch bevor der reine Wasserstoff herausgefiltert ist, mussten die Konstrukteure eine weitere Herausforderung bewältigen. Denn die Beanspruchung der Bauteile im Betrieb ist enorm. Das Gasgemisch, das in den rohrförmigen Reformator geleitet wird, ist rund 600 Grad Celsius heiß. Diese Temperaturen muss das aus Eisen und Chrom gefertigte Trägerrohr mehr als 20.000 Betriebsstunden ohne Verformung überstehen. Zudem müssen sich Trägermaterial und Palladiumschicht bei Erwärmung und Abkühlung möglichst gleichmäßig ausdehnen und zusammenziehen, damit es zu keinen Spannungen im Werkstoffgefüge kommt. Und

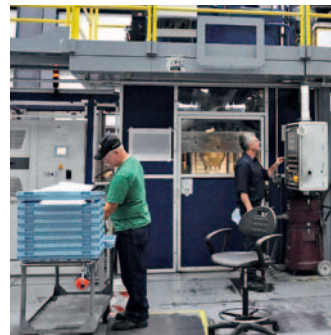
schließlich musste noch eine trennende keramische Schicht zwischen dem Eisen-Chrom-Rohr und der Palladiumschicht eingefügt werden, damit sich die beiden Werkstoffe in ihren Eigenschaften nicht gegenseitig beeinflussen.

Der in einer intensiven Entwicklungspartnerschaft von Linde und Plansee entwickelte Wasserstoffabscheider ist ein weiterer Baustein für die wasserstoffbasierte Wirtschaft. Poröse Metallsubstrate von Plansee kommen bereits seit Jahren erfolgreich als Trägermaterial zur Strom- und Gasverteilung in der Hochtemperatur-Brennstoffzelle zum Einsatz. ■

Hochtemperatur-Brennstoffzelle

Die Form wahren

Im Frühjahr hat GTP die erste automatisierte Produktionslinie für Interkonnektoren in Betrieb genommen.



Der Interkonnektor ist ein Schlüsselbauteil für die Brennstoffzelle und leistet einen entscheidenden Beitrag zu einer sauberen, zuverlässigen und kostengünstigen Energieversorgung. Mit der Produktionslinie in Towanda fertigt die Plansee-Gruppe nun Interkonnektoren an zwei Standorten: in Towanda/Pennsylvania und in Reutte/Österreich – und damit stets in der Nähe seiner US-amerikanischen und europäischen Kunden. Hier ein Überblick, wie die Interkonnektoren in Serie gefertigt werden: Startpunkt ist die homogene Mischung des Chrom-Eisen-Pulvers. Seine geometrisch anspruchsvolle Form und Oberflächenbeschaffenheit erhält der Interkonnektor in einer Großpresse.

Die nachfolgenden Produktionsschritte sind entscheidend dafür, dass der Interkonnektor den massiven Belastungen im Dauerbetrieb der Brennstoffzelle standhält. Denn während der elektrochemi-

schen Reaktion in der Brennstoffzelle geht es heiß her: Es entstehen Temperaturen von bis zu 850 Grad Celsius. Dabei wird die Oberfläche des Interkonnektors auf der einen Seite dem Luftsauerstoff ausgesetzt. Die andere Seite muss gleichzeitig hohen Wasserstoffkonzentrationen standhalten. Kein Problem für den Interkonnektor. Mit der Wärmebehandlung beim Sintern und der anschließend aufgetragenen Schutzschicht behalten die Interkonnektoren ihre mechanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften und ihre Geometrie dauerhaft bei.

Zweite Produktionslinie geplant

Die Plansee-Gruppe gehört zu den größten Herstellern von Interkonnektoren für die Hochtemperatur-Brennstoffzelle weltweit und plant derzeit aufgrund der hohen Marktnachfrage, eine zweite Produktionslinie für Interkonnektoren am Standort Towanda zu bauen. ■

Neue pulvermetallurgische Produktionslinie für die Fertigung von Interkonnektoren für die Hochtemperatur-Brennstoffzelle in Towanda/USA.

Kraft-Wärme-Kopplung

Wie aus Erdgas Strom wird

Erdgasbetriebenes Brennstoffzellengerät mit 5 Kilowatt Leistung und einem elektrischen Wirkungsgrad von mehr als 50 Prozent.

Nach Abschluss der Testphase soll ein Prototyp zur Verfügung stehen, der interessierten Industrieunternehmen eine solide Basis bietet, um darauf aufbauend eigene Produkte zu entwickeln und zu vermarkten. Die Systemarchitektur ist modular angelegt, so dass die entwickelte Plattform auf bis zu 20 Kilowatt hochskaliert werden könnte.

Die Nachfrage nach geräuscharmen Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen mit hohem Wirkungsgrad und geringen Emissionen im Leistungsbereich 5 bis 25 Kilowatt ist groß. Motor-Generator-Lösungen können hier wegen der niedrigen Wirkungsgrade nicht mithalten. Dagegen erreicht eine SOFC-Brennstoffzelle bereits in diesem Leistungsbereich Wirkungsgrade, die mit Wärmekraftmaschinen nur in einem entsprechend großen Maßstab erreicht werden. Besonders gut eignet sich die SOFC-Brennstoffzelle für den Einsatz in Mehrfamilienhäusern, im Kleingewerbe, in Supermärkten, Restaurant- und Hotelbetrieben oder öffentlichen Einrichtungen. Aber auch für Anwendungen von 100 Kilowatt bis 1 Megawatt im Umfeld von Rechenzentren

oder Krankenhäusern sind SOFC-Brennstoffzellen eine interessante Option und bereits im Einsatz.

Erfolgreiche Tests

Eine Festoxidbrennstoffzelle (SOFC) arbeitet bei Temperaturen zwischen 650 und 1.000 Grad Celsius. Im Gegensatz zu anderen Brennstoffzellentypen kann die SOFC nicht nur Wasserstoff mit Hilfe von Sauerstoff in Wasser, sondern auch Kohlenstoffmonoxid (CO) in Kohlenstoffdioxid (CO₂) umwandeln. Bei dieser elektrochemischen Reaktion wird aus der in den Gasen enthaltenen Energie zu mehr als 50 Prozent elektrischer Strom erzeugt.

Die hohe Betriebstemperatur der SOFC bietet einen entscheidenden Vorteil: Das Brennstoffzellensystem wandelt kohlenwasserstoffhaltige Gase wie Erdgas oder Biogas mit einer Reformierreaktion in Wasserstoff und CO bzw. CO₂ um. Andere Brennstoffzellentypen mit einer niedrigeren Betriebstemperatur wie beispielsweise die PEM-Brennstoffzellen (Proton Exchange Membrane) können

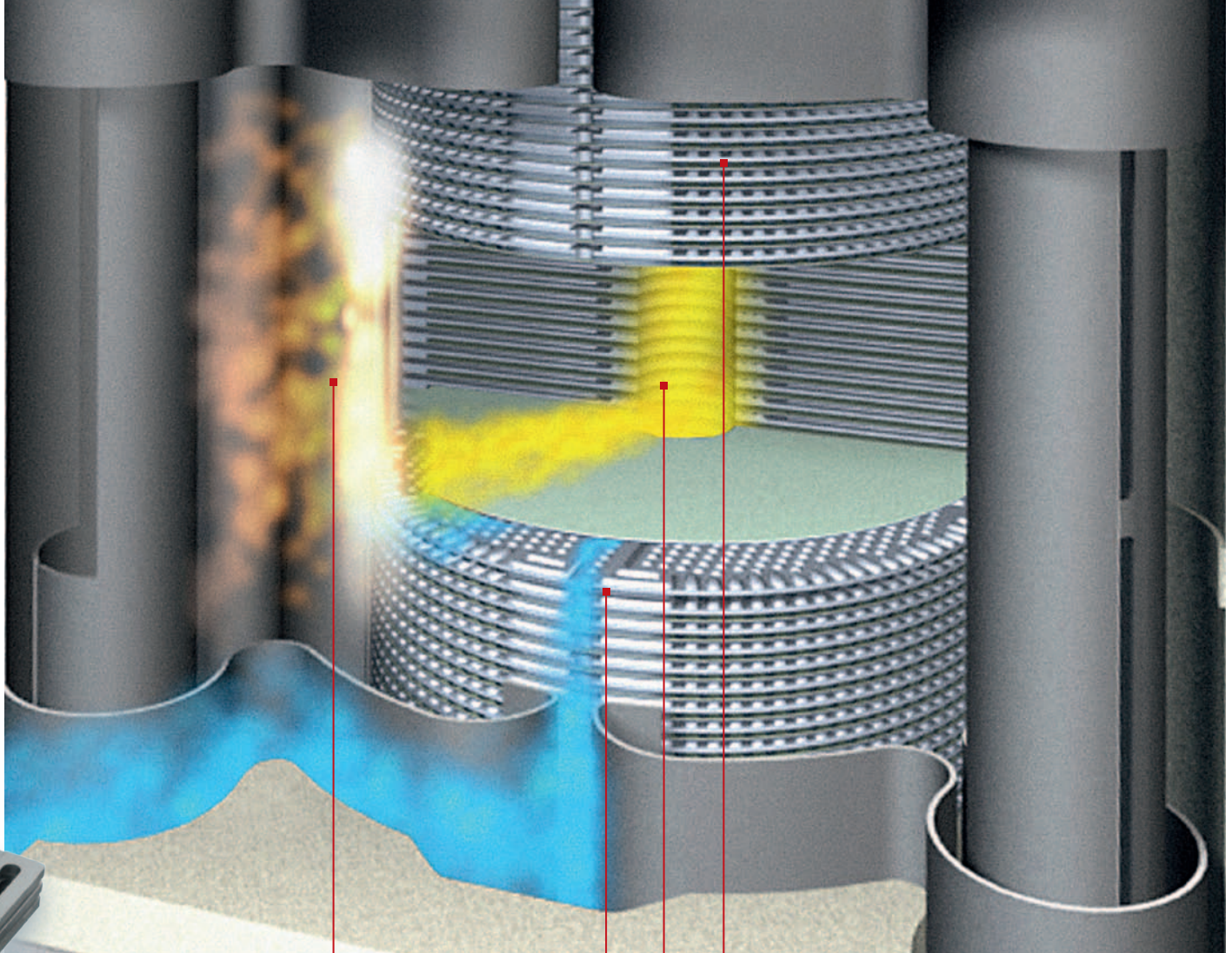
Metallische Interkonnektoren verbinden die Anode und Kathode der einzelnen Zellen elektrisch und verteilen Brenngas und Luft.



dagegen nur mit hochreinem Wasserstoff betrieben werden. Diese Beschränkung beim Brennstoff und der niedrigere elektrische Wirkungsgrad dieser Systeme begrenzt deren Einsatzmöglichkeiten deutlich.

Aufbau der Brennstoffzelle

Metallische Interkonnektoren verbinden die Anode und Kathode der einzelnen Zellen elektrisch und verteilen Brenngas und Luft auf die aktiven Flächen. Durch mehrere übereinandergestapelte Zellen entsteht ein Zellstapel, der sogenannte Stack. Die Stacks einer SOFC sind in der Hotbox untergebracht. Diese Hotbox schirmt die hohe Temperatur vom Rest des Brennstoffzellensystems ab und beinhaltet neben dem Stack Leitungen für Strom, Brenngas, Luft und Sensorik. Erste Tests einer 5 Kilowatt Hotbox, die acht in Reihe geschaltete Stacks enthält, wurden im März 2012 erfolgreich abgeschlossen.



Darstellung des Funktionsprinzips der SOFC-Brennstoffzelle am Beispiel eines Ein-Kilowatt-Brennstoffzellensystems der Firma Hexis AG.

Die Peripherie versorgt die Stacks mit allen notwendigen Medien. Sie enthält unter anderem eine Entschwefelung für das Brenngas, alle Regelorgane für Brenngas und Luft, Wärmetauscher, Gebläse und einen Wechselrichter, der den von der Brennstoffzelle produzierten Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt.

Interkonnektor mit Schutzschicht

Mit Abmessungen von 150 mal 130 Millimetern liefert Plansee für dieses Projekt die bisher größten pulvermetallurgisch hergestellten SOFC-Interkonnektoren mit integrierter Schutzschicht. Der Interkonnektor besteht aus Chrom, Eisen und Yttrium. Der Ausdehnungskoeffizient dieses Interkonnektors ist optimal an jenen des Elektrolyten angepasst. Im Gegensatz zu kundenspezifischen, geschützten Designs beruht diese Stackplattform auf Eigenentwicklungen und ist somit für alle potenziellen Projektpartner und Kunden frei verfügbar. ■

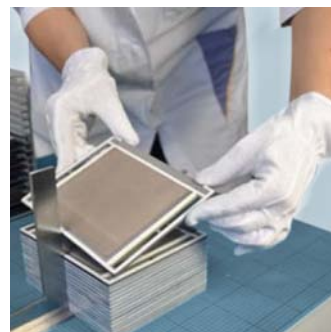
Luftzufuhr zu den Kathoden. Dort werden Sauerstoffionen gebildet, die durch den Elektrolyten in die Anode wandern.

Nachverbrennungszone: Hier vereinigen sich der aus den Anoden austretende Rest-Wasserstoff und der aus den Kathoden austretende Luftsauerstoff. In einer Verbrennungsreaktion entsteht Wasserdampf.

Jede Zellebene innerhalb des Brennstoffzellenstapels besteht aus einem metallischen CFY-Interkonnektor sowie Kathode, Elektrolyt und Anode (hellgrün).

Brenngaszufuhr zu den Anoden. Der Wasserstoff im Brenngas reagiert mit dem durch den Elektrolyten transportierten Sauerstoff und bildet Wasser. Dabei werden Elektronen freigesetzt.

Montage des Brennstoffzellenstapels und Einbau in die Fünf-Kilowatt-Hotbox.





„Wissen kann man nicht einfach ablesen“

Um die anwendungsnahe Grundlagenforschung weiterzuentwickeln, setzt die Plansee-Gruppe auf Labore der Christian-Doppler-Forschungsgesellschaft. Ein Interview mit dessen Präsident Professor Dr. Reinhart Kögerler.

livingmetals: Welche Aufgabe verfolgen die CD-Labore?

Prof. Dr. Reinhart Kögerler: Wir unterstützen Unternehmen bei der anwendungsnahen Grundlagenforschung.

livingmetals: Warum ist Grundlagenforschung wichtig?

Prof. Dr. Reinhart Kögerler: Es gibt immer wieder die Meinung, wir sollten das großen Ländern wie den USA, China oder Deutschland überlassen. Dieses Wissen ist zwar prinzipiell verfügbar, man kann es jedoch nicht einfach ablesen. Man muss relativ tief drin sein in der Forschung, um Wissen auch für eine Anwendung nutzbar zu machen.

livingmetals: Wann wird ein Labor eingerichtet?

Prof. Dr. Reinhart Kögerler: Wenn ein oder mehrere Unternehmen eine Forschungs-

frage stellen, die über einen Zeitraum von sieben Jahren bearbeitet werden kann. Damit geben wir den Wissenschaftlern Zeit und Luft, sich in eine Frage hineinzudenken, Nutzen für das Unternehmen zu stiften und ihre Wissenschaft weiterzuentwickeln. Das Labor ist fast immer an einer Universität angesiedelt und greift auf deren Mitarbeiter und Infrastruktur zu. Die Finanzierung teilen sich je zur Hälfte Unternehmen und der Staat.

livingmetals: Warum richten Unternehmen CD-Labore ein?

Prof. Dr. Reinhart Kögerler: Über ein Labor können Unternehmen ihre Risiken bei F&E-Ausgaben gewaltig reduzieren. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass sie über die Forschungsergebnisse und Basisinnovationen eines Labors längerfristige Wettbewerbsvorteile gewinnen,

die sie so schnell über die inkrementelle Verbesserung von Verfahren und Produkten nicht erreichen würden. Zudem erhalten sie einen breiten Überblick zu aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen im jeweiligen Arbeitsgebiet – das können Unternehmen selbst kaum leisten. Und das zu überschaubaren Kosten und einem minimalen Verwaltungsaufwand.

livingmetals: CD-Labore – ein Durchlaufherd für gute Wissenschaftler?

Prof. Dr. Reinhart Kögerler: Für einen Wissenschaftler an der Uni ist die Laborleitung der Traumjob schlechthin. Mit einem Budget von bis zu 4,2 Millionen Euro für die siebenjährige Laborlaufzeit ist das die höchste Einzelförderung, die in Europa möglich ist. Und junge Mitarbeiter und Dissertanten haben im Labor die Möglichkeit, mit hohem Praxisbezug zu forschen. Und mit klaren Rahmenbe-



Zur Person Prof. Dr. Reinhart Kögerler

Reinhart Kögerler war bis zu seiner Pensionierung in 2009 Professor für theoretische Physik an der Universität Bielefeld. Er leitete viele Jahre lang die Sektion „Technik und Innovation“ im österreichischen Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten. Neben zahlreichen Auslandsaufenthalten hat Kögerler mehrere Jahre am Kernforschungszentrum CERN in Genf gearbeitet.

dingungen wie Budgets, Meilensteinen und regelmäßigen Reports. Als Einstieg in eine technische Laufbahn ist das häufig attraktiver als das, was Unternehmen bieten können. Und nach Abschluss ihrer Dissertation sind sie in der Regel gefragte Mitarbeiter bei Unternehmen. Wir wissen, dass im Schnitt vier Mitarbeiter pro CD-Labor in die Industrie wechseln.

livingmetals: Wo sehen Sie persönlich im Bereich der Pulvermetallurgie Forschungsansätze?

Prof. Dr. Reinhart Kögerler: Im Bereich der Materialwissenschaft ist noch sehr viel drin, wenn man bedenkt, dass wir immer mehr auf die molekulare oder atomare Ebene runtersteigen können. Molekulare Schichten, Oberflächen, die Alterungsproblematik von Schichten, das sind Fragen, die uns sicher die nächsten 30 Jahre beschäftigen werden. ■

CD-Labore in der Plansee-Gruppe

Die Plansee-Gruppe hat 2004 das erste Labor in der Christian-Doppler-Forschungsgesellschaft eingerichtet, das Ende 2011 ausgelaufen ist. Derzeit laufen drei Labore mit Beteiligung der Plansee-Gruppe.

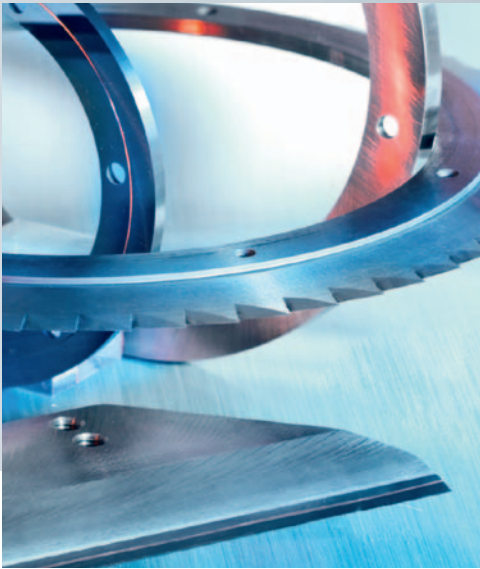
Advanced Hard Coatings: Hier standen die Entwicklung und Charakterisierung neuartiger Hartstoffschichten im Vordergrund, die die Lebensdauer von Werkzeugen verlängern und Abnutzungsprozesse verlangsamen (ausgelaufen 2011).

Anwendungsorientierte Schichtentwicklung: Hier geht es um die intelligente

Beschichtung von Werkstoffen mit Materialien aus mehreren Komponenten.

Early Stages of Precipitation: Hier geht es um das Verständnis von Gefügen und wie diese Gefüge Materialeigenschaften beeinflussen.

Modellierung partikulärer Strömungen: Hier geht es um die mathematische Beschreibung und die Entwicklung von Modellen zur Simulation solcher Ströme. Plansee erhofft sich tiefere Erkenntnisse beim Befüllen von Pressmatrizen mit Pulver.



Hartmetallmesser schneiden mikrometergenau.

Ein Messer – eine Million tadellose Schnitte

Sie halten länger und müssen seltener nachgeschliffen werden. Bis zu zehnmal höher ist die Standzeit von Messern aus Hartmetall gegenüber herkömmlichen Messern aus Stahl. Doch die Erfolgsformel liegt nicht nur in der hohen Verschleißfestigkeit, Zähigkeit und Schärfe, sondern auch in der Genauigkeit. Die Toleranzen der Druck- und Papierindustrie liegen im Mikrometerbereich. Und damit das garantiert ist, gibt Ceratizit seine Messer während der gesamten Herstellung nicht aus der Hand. Damit ist höchste Qualität von der Pulveraufbereitung bis hin zum Scharfschleifen, Läppen und Polieren gewährleistet. Auf Rekordkurs ist das Messer Starcut von Ceratizit: Auch nach einer Million Schnitten war die Schnittqualität bei einem Kundentest tadellos.



Mit Tantal getunter
Molybdänkontakt.

Korrosionsschutz für Solarzellen

Wegen seiner guten Haftung auf Glas und seiner hohen elektrischen Leitfähigkeit kommt Molybdän als elektrischer Rückkontakt auf CIGS-Solarzellen zum Einsatz. Da Molybdän in korrosiver Umgebung jedoch oxidieren kann, hat Plansee eine korrosionsbeständigere Alternative entwickelt.

Dazu wird Molybdän mit geringen Mengen an korrosionsbeständigem

Tantal legiert. Die überlegene Korrosionsbeständigkeit von Molybdän-Tantal wurde in zahlreichen Tests eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Der neue Werkstoff Molybdän-Tantal kommt aber nicht nur als Rückkontakt zum Einsatz. Auch als Kontaktierungs- und Schutzschicht auf der Rückseite flexibler Substrate kann das Material reines Molybdän ersetzen.



Neue
Tiegel mit
ultraglatte
Oberfläche.



Extralanger Rohling für zweischneidige Spiralbohrer.

Und flutsch ...

Saphir kinderleicht aus dem Schmelztiegel ziehen: Plansee-Tiegel aus Wolfram machen es möglich. Ihre besonders glatte Oberfläche sorgt für eine längere Standzeit und weniger Kosten. Hochreiner Saphir wird unter anderem für die Produktion von LED-Leuchten verwendet. Weit verbreitet ist der Kyropolous-Prozess. Dabei wird der Saphirkristall in einem hitzebeständigen Tiegel aus Molybdän oder Wolfram geschmolzen. Eine besonders kritische Stufe während dieses Herstellprozesses ist das Herausziehen des Saphirkristalls aus dem Tiegel. Je reibungsloser sich der Saphir

vom Tiegel löst, desto höher sind Ausbeute und Qualität des Saphirs. Die Vorteile der Tiegel von Plansee: Sie verfügen über eine ultra-glatte Oberfläche mit einer Rauheit von unter 0,8 Mikrometern und einer hohen Korrosionsbeständigkeit. Aufgrund einer sehr hohen Materialdichte von über 93 Prozent mit einer extrem homogenen Dichteverteilung bleibt der Tiegel auch bei hohen Temperaturen und schnellen Temperaturwechseln garantiert formstabil. Und mit über 99,97 Prozent ist das eingesetzte Wolframmaterial besonders rein.

Extra lang und voll aus Hartmetall

Bislang war es ein zeitraubendes Unterfangen, die für die Schmierung notwendigen Löcher in Großkurbelwellen für Lkw- oder Schiffsmotoren zu bohren.

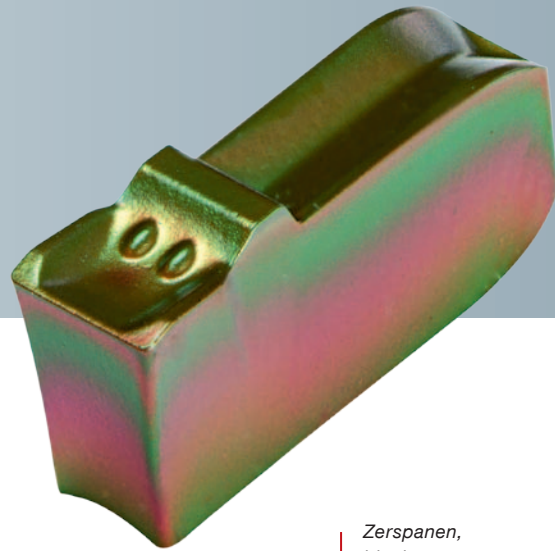
Mit extra langen Vollhartmetallstäben von Ceratizit geht das Bohren nun sechsmal schneller. Aus den XXL-Stäben fertigen Werkzeughersteller zweischneidige Spiralbohrer mit einer Länge von 700 Millimetern, die einen Durchmesser zwischen sechs und zwölf Millimetern haben. Besonderes Augenmerk mussten die Entwickler auf die Kühlkanäle richten, die sich spiralförmig durch die Vollhartmetallstäbe ziehen. Diese sollten trotz der extra großen Stablänge ihre Steigung und Position halten.



Rostfreie Stähle bearbeiten.

Drei außer- ordentlich zähe Schwestern

Ob Maschinenbau oder Automobil-, Petro- oder Luft- und Raumfahrtindustrie: Sie setzen zunehmend auf rostfreie Stähle. Der große Vorteil rostfreier Stähle: Sie sind nicht nur rostfrei, sondern auch säure- und korrosionsbeständig. Der Nachteil: Sie lassen sich nur mäßig bis schlecht bearbeiten. Der Spanbruch ist kaum kontrollierbar, der Werkzeugverschleiß hoch. Ceratizit hat für die Bearbeitung von rostfreien Stählen ein beschichtetes Werkzeug entwickelt, das verschleißfest und zäh ist (CTPM125). Qualität und Oberflächengüte des Stahls verbessern sich spürbar, die Standzeit des Werkzeugs nimmt deutlich zu. Das Werkzeug gibt es in drei Ausführungen: „Die Feine“ ist für das Schlichten bestens geeignet. „Die Schnittige“ beeinflusst aufgrund ihrer geschwungenen Schneidkante die Spanlenkung positiv. Und „die Universelle“ ist aufgrund ihrer Geometrie für beinahe alle Anwendungen geeignet.



Zerspanen,
bis das
schwarze
Hartme-
tall zum
Vorschein
kommt.

Farbenfrohes Stechen

Farbenfroh schimmert die Wendeschneidplatte zwischen den grauen Stahlblöcken hervor. Der neueste Clou in der Beschichtungstechnologie: Mit mehreren Schichten aus Aluminiumoxid erhält die Wendeschneidplatte ihre Farbe, eine Mischung aus Rot und Grün. Die von Ceratizit entwickelte und patentierte Beschichtung sticht aber nicht nur wegen ihrer Farbgestaltung hervor. Bei der Stahl- oder Schwerzerspannung hat sich die Standzeit dieser Stechplatten im Vergleich zu konventionellen

Wendeschneidplatten um mehr als 30 bis 50 Prozent verbessert. Ein weiterer Vorteil: Der Verschleiß der Platte ist für den Anwender auf einen Blick zu sehen. Denn je mehr sich die Schneidkante abnutzt, umso stärker ändert sich die Farbe, bis das schwarze Hartmetall zum Vorschein kommt. Die Prozesse werden dadurch noch sicherer und die Qualität ist stets gewährleistet.



Größtes Angebot für Präzisionswerkzeuge in der Zerspanungswelt.

Gut be- raten und schnell beliefert

Am Anfang war die Idee mit dem Servicekonzept: Erfahrene Zerspaner beraten andere Zerspaner beim Kauf von Zerspanungswerkzeugen. Mit dieser Idee ist WNT seit mittlerweile 25 Jahren erfolgreich. Mit der Inbetriebnahme einer weitgehend automatisierten Kommissionieranlage im Zentrallager in Kempten/ Deutschland hat WNT eines der leistungsstärksten Logistikzentren für Zerspanungswerkzeuge geschaffen. So kann WNT pünktlich zum 25. Geburtstag seine Kunden europaweit noch zuverlässiger beliefern. Immerhin umfasst der druckfrische WNT-Jubiläumskatalog mit 45.000 Produkten das größte Angebot für Präzisionswerkzeuge in der Zerspanungswelt.



CB-Ceratizit hat im chinesischen Tianjin eine weitere Tooling Academy eröffnet.

Auf dem Prüfstand

In der Tooling Academy in Reutte/Österreich bietet Ceratizit europäischen Kunden bereits seit vielen Jahren den Service, neue Werkzeuge zu testen und für ihre Anwendungen zu optimieren. Mitarbeiter und Kunden erhalten zudem Schulungen zum gesamten Werkzeugprogramm für die Zerspanung. Seit Ende 2011 bietet Ceratizit seinen asiatischen Kunden die-

sen Service ebenfalls vor Ort an. So hat CB-Ceratizit im chinesischen Tianjin eine weitere Tooling Academy eröffnet. Der Standort ist gut gewählt: Rund um Tianjin sind zahlreiche Unternehmen aus der Automobil- und Flugzeugbauindustrie angesiedelt, ebenso viele Unternehmen, die sich auf Schwerzerspannung spezialisiert haben.



Alle Schritte der Wolfram- und Molybdänherstellung abgedeckt: Aus Erzkonzentrat fertigt die Plansee-Gruppe Pulver, Halbzeug und kundenspezifische Komponenten.

Investitionsvolumen überschreitet 300-Millionen-Euro-Marke

Plansee-Gruppe mit mehr als 1,5 Milliarden Euro Umsatz

Der konsolidierte Umsatz der Gruppe stieg im abgelaufenen Geschäftsjahr (Stichtag 29. Februar 2012) um 22 Prozent auf 1,52 Milliarden Euro.

„Die Geschäftsentwicklung war in allen Unternehmensbereichen und in allen wichtigen Regionen sehr zufriedenstellend“, so Vorstandsvorsitzender Dr. Michael Schwarzkopf. „Dabei haben gestiegene Absatzmengen und Rohstoffpreise, Unternehmensübernahmen und Änderungen im Gruppenportfolio das Umsatzwachstum maßgeblich beeinflusst.“

Regional hat die Plansee-Gruppe von der robusten US-Konjunktur und der Exportstärke Deutschlands profitiert. Starkes Wachstum wurde auch in China und Indien erzielt. Der außereuropäische Umsatz ist im Vergleich zum Vorjahr leicht auf 52 Prozent gestiegen (Amerika 32 Prozent, Asien 20 Prozent, Europa 48 Prozent). Mehr als die Hälfte des Gruppenumsatzes entfiel auf die Absatzbranchen Maschinenbau, Automobil und Unterhaltungselektronik.

Fokus auf Molybdän und Wolfram

Mit einer Zehn-Prozent-Beteiligung an der chilenischen Molymet im März letzten Jahres und dem Verkauf des Sinterteileherstellers PMG Ende 2011 hat sich die Plansee-Gruppe weiter als vertikal integrierter Anbieter auf Basis der beiden Werkstoffe Molybdän und Wolfram fokussiert – von der Erzverarbeitung bis zur kundenspezifischen Komponente. „Hier wollen wir unsere Marktposition weltweit weiter ausbauen“, so Schwarzkopf. Die Zahl der Mitarbeiter sank infolge des Verkaufs von PMG auf 6.120 Beschäftigte.

Dazu gehörten Investitionen in zusätzliche Produktionskapazitäten (96 Millionen Euro) sowie die Verbesserung der weltweiten Marktposition durch Akquisitionen: die Beteiligung an Molymet (rund 200 Millionen Euro), der Abschluss des Joint Ventures mit

CB Carbide in Taiwan/China sowie die Übernahme des koreanischen Unternehmens TCB. 31 Millionen Euro wurden für Produkt- und Prozessinnovationen aufgewendet.

Expansionskurs fortgesetzt

„Im laufenden Geschäftsjahr 2012/13 setzen wir unsere Expansion gezielt fort. An mehreren Standorten, unter anderem in Österreich, Luxemburg, China und Indien, planen wir signifikante Produktionserweiterungen“, erläuterte Schwarzkopf. Die Inbetriebnahme eines neuen Werks des Unternehmensbereichs Plansee Hochleistungswerkstoffe im Großraum Shanghai ist für Ende 2012 geplant.



Dr. Michael Schwarzkopf vor einer Großbaustelle in Reutte: Die Ceratizit Austria erweitert ihre Produktionsflächen.

Ausblick

Schon in den letzten Quartalen des abgelaufenen Geschäftsjahres hat sich die Geschäftslage auf einem niedrigeren, aber noch zufriedenstellenden Niveau eingependelt. Laut Schwarzkopf sei die Verunsicherung auf den Märkten groß und das Bestellverhalten der Kunden deutlich vorsichtiger geworden. Als Gruppe sieht sich Plansee besser denn je auf die zukünftigen Herausforderungen vorbereitet. Schwarzkopf: „Mit einer Eigenkapitalquote von mehr als 55 Prozent und einer starken Cashposition (negatives Gearing) sind wir für potenzielle Rückschläge gut gerüstet und verfolgen weiterhin unseren weltweiten Expansionskurs.“ ■

Ticket ins Topmanagement

Um das Ziel zu unterstützen, acht von zehn Führungskräften intern zu besetzen, baut die Plansee-Gruppe auf ein dreistufiges Entwicklungsprogramm für Führungskräfte. Im International Introduction Seminar lernen junge Talente die Welt der Plansee-Gruppe näher kennen: Dazu gehören Themen wie Strategie, Produkte und Technologien. Einige Jahre erfolgreiche Projekt- oder Teamleiterarbeit ermöglichen die Teilnahme am Emerging Leaders Program. Hier erhalten Talente das notwendige Rüstzeug, eine professionelle Organisation zu gestalten und Kunden und Produkte weiterzuentwickeln.

Wer das Zeug dazu hat, eine größere Abteilung oder eine ganze Organisationseinheit zu führen, den bereitet das General Management Training auf diese Herausforderung vor. Schwerpunkte liegen auf der Entwicklung von Persönlichkeitsmerkmalen, der Fähigkeit, Strategien, Märkte und Innovationen zu entwickeln sowie Wandel zu gestalten.

Dabei ist das GMT als Trainingsfeld und Bühne zu sehen: Die Teilnehmer werden mit ihren Fach- und Führungsqualitäten beim Topmanagement sichtbar, tauschen sich mit ihm aus und bekommen direktes Feedback. Wenn dann alles passt und ein Platz frei wird, gibt's ein Ticket ins Topmanagement.



ERDING
ALKOHOL



ERDGAS

VIESMANN

DKB

Roedki

Roedki

BIATHLON.COM

42


RUITHOLDING
BAYERISCHE

ERDGAS

WUM

Biathlon

Kimme, Korn und Schwer- metall



„Kimme und Korn – das Ziel, das ist vorn!“ Viel hilft der Leitspruch der Schützen in Otfried Preußlers Kinderbuchklassiker „Die kleine Hexe“ nicht. Ihre Flinten sind verhext. Jeder Schuss geht weit am Ziel vorbei. Doch auch ohne Hexenkräfte nimmt der unvermeidliche Rückstoß so manchem Schützen den Spaß am Schießen. Die Zauberformel dagegen lautet: Ausgleichsgewichte aus Hightech-Werkstoffen. Das Schwermetall mildert die Wucht des Rückschlags. Und gibt so dem Sportschützen Halt, Standfestigkeit und Sicherheit für den nächsten Schuss.

Die Plansee-Gruppe auf einen Blick

Überall in der Nähe unserer Kunden

Vista (Kalifornien, USA)

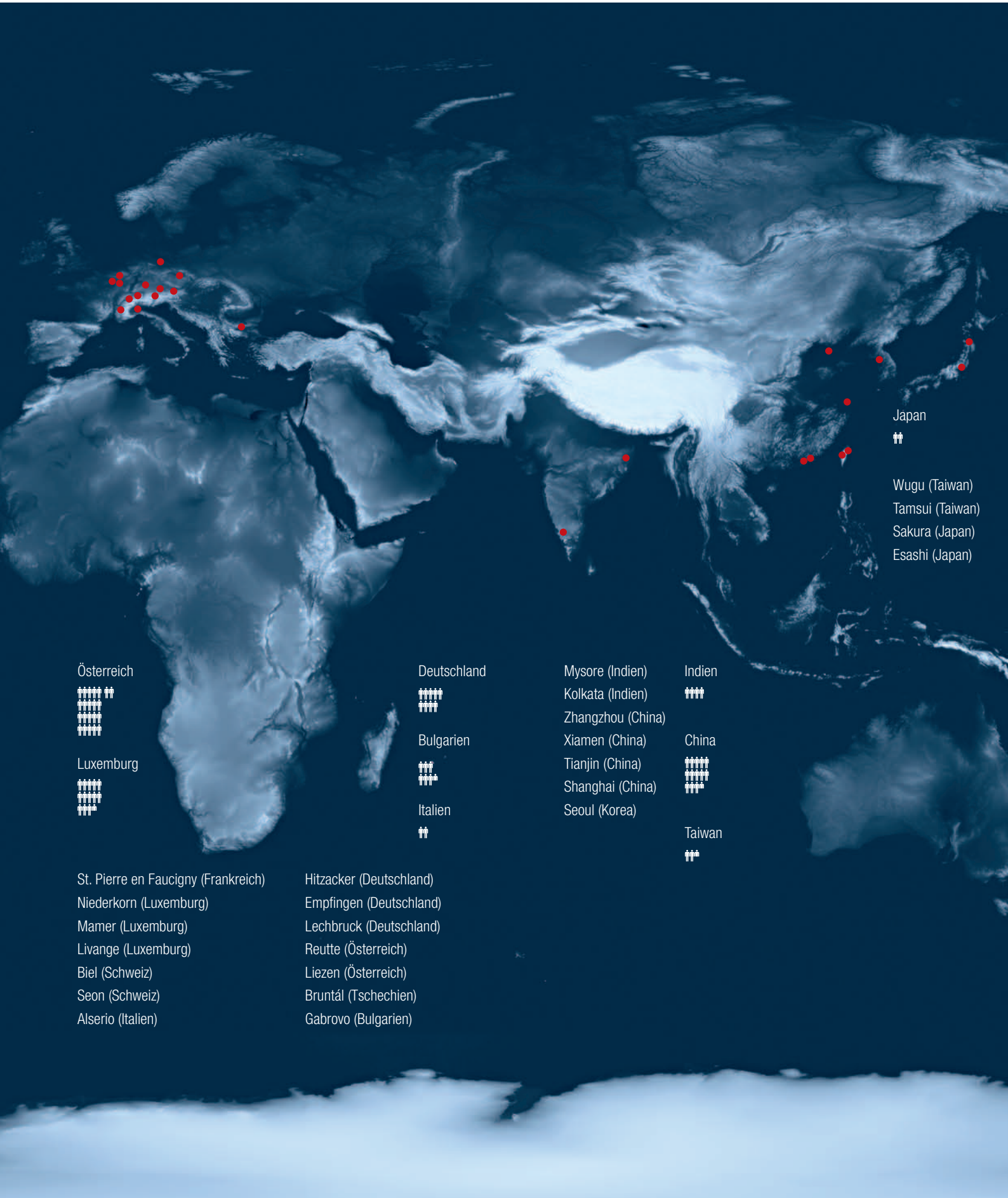
Warren (Michigan, USA)
Towanda (Pennsylvania, USA)
Franklin (Massachusetts, USA)

USA


Molymet (Chile)

Die Plansee-Gruppe ist weltweit mit Kompetenzzentren vertreten, die auf die Bedarfe der Märkte fokussiert und in der Nähe der Kunden angesiedelt sind.

- ▶ Weltweit 29 Produktionsstandorte auf drei Kontinenten
- ▶ Vertriebsbüros und -repräsentanzen in 50 Ländern
- ▶ 6.120 Mitarbeiter



Österreich



Luxemburg



St. Pierre en Faucigny (Frankreich)

Nieder Korn (Luxemburg)

Mamer (Luxemburg)

Livange (Luxemburg)

Biel (Schweiz)

Seon (Schweiz)

Alserio (Italien)

Deutschland



Bulgarien



Italien



Hitzacker (Deutschland)

Empfingen (Deutschland)

Lechbruck (Deutschland)

Reutte (Österreich)

Liezen (Österreich)

Bruntál (Tschechien)

Gabrovo (Bulgarien)

Mysore (Indien)

Kolkata (Indien)

Zhangzhou (China)

Xiamen (China)

Tianjin (China)

Shanghai (China)

Seoul (Korea)

Indien



China



Taiwan



Japan



Wugu (Taiwan)

Tamsui (Taiwan)

Sakura (Japan)

Esashi (Japan)

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Plansee Group Service GmbH
6600 Reutte, Austria
living-metals@plansee.com
www.plansee-group.com

Chefredaktion/Kontakt:

Dénes Széchényi, Group Communications
Tel. +43-5672-600 2243

Mitarbeit:

Dr. Thomas Franco, Dr. Wolfgang Glatz, Barbara Heuß, Patrick Hosp, Nadine Kerber, Dr. Bernd Kleinpaß, Dr. Sven Knippscheer, Dr. Andreas Lackner, Matthias Rüttinger, John Schoonover, Paul Sedor, Dr. Lorenz Sigl, Stefan Skrabs, Dr. Johannes Schröder, Dr. Michael Schwarzkopf, Dr. Andreas Venskutonis, Hermann Walsler, Dr. Jörg Winkler

Redaktion, Layout, Verlag:

mk publishing GmbH
Döllgaststraße 7–9, 86199 Augsburg, Deutschland
Tel. +49-821-3 44 57-0, Fax -19
www.mkpublishing.de

Bildnachweise: Plansee Group, Michael Paetow, mk publishing, Fotolia.com/Falko Matte/Ahmad Faizal Yahya/Prodakszyn/Stefan Balk/dieter76, istockphoto.com/plug and draw/visdia/motionmediagroup/ricardoazoury, thinkstockphotos.de/Digital Vision, pixathlon.de/pituremaxx, Christian-Doppler-Forschungsgesellschaft