

#22

2026

LIVING

Zukunft
entsteht
jetzt

LANGFRISTIGES DENKEN

Karlheinz Wex über Wolframversorgung,
Partnerschaften und Technologien

WOLFRAMDRAHT & ZIEHSTEIN

Wie immer neue Anwendungen
entwickelt werden

NACHWUCHS FÜR DIE BRANCHE

Über Talente von morgen, veränderte
Erwartungen und neue Chancen

METALS



Innovation, die:
vom lateinischen *innovare* – erneuern

Wörterbücher erklären den Begriff „Innovation“ als Umsetzung einer neuartigen, fortschrittlichen Lösung – die Einführung einer Anwendung, die Bekanntes in den Schatten stellt und Herausforderungen löst, die unüberwindbar schienen. Doch Innovation ist kein Zufall und keine spontane Eingebung. Sie ist das Ergebnis eines Entwicklungsprozesses – und damit ein Effekt einer Kultur, die bewusst gefördert werden kann.

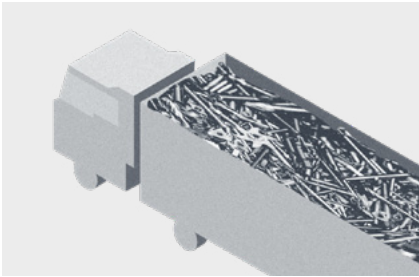
Gerade die Naturwissenschaften sind von sich aus innovativ. Sie stellen Fragen, beobachten Phänomene und testen die Grenzen des bisher Mach- und Denkbaren. Unsere Metalle Wolfram und Molybdän setzen genau an diesen Grenzen an – dank ihres einzigartigen Eigenschaftsprofils, das sie unter Extrembedingungen verlässlicher macht als andere Werkstoffe. Auch Werkstoffentwickler und -entwicklerinnen und Ingenieurinnen und Ingenieure suchen gezielt nach Innovation, sie wollen schließlich Herstellungs- und Bearbeitungsprobleme lösen.

Bei der Plansee Group ist Innovation Teil der Vision, wir investieren in sie und messen unsere Innovationskraft anhand der Neuprodukte. Und mit dem Plansee Seminar – einer der größten pulvermetallurgischen Fachkonferenzen – bringen wir die gesamte Branche zusammen und fördern übergreifende Innovation durch Austausch und Vernetzung.

In dieser Ausgabe der *Living Metals* blicken wir auf Innovationen in unterschiedlichsten Bereichen. In unserer Historie mit dem Wolframdraht – einem Produkt, das wir seit hundert Jahren produzieren und für das sich immer wieder neue Anwendungen finden. In der Zukunft mit dem Fusionsreaktor, der eines Tages unsere Energieprobleme lösen könnte. In der Nachwuchssuche für technische und naturwissenschaftliche Berufe. Oder in der Strategie der Rohstoffversorgung, die durch Handelspolitik und Ressourcenknappheit stets aufs Neue gefordert ist.

Um erfolgreich und vor allem nachhaltig in die Zukunft zu gehen, ist Innovation unerlässlich.

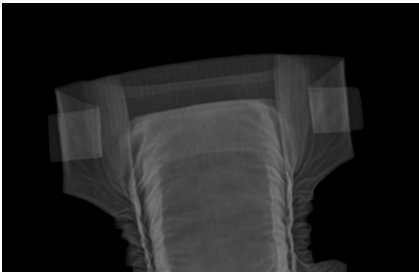
Viel Spaß mit dieser Ausgabe!



Der Weg des Wolframs

Vom Erz zur Hightech-Anwendung
und zurück zum Pulver

6



Verborgene Helden

Alltagsprodukte und ihre Verbindung
zu Wolfram und Molybdän

14



5,59 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$

Wie Eigenschaften über die
Anwendung entscheiden

18



Langfristiges Denken ist wichtig

8

Karlheinz Wex' Blick als Vorstandsvorsitzender auf die Rohstoffstrategie der Plansee Group



Wie viel Kreislauf steckt in Molybdän?

Von der Kupfermine bis zur
Stahlindustrie

22



Im kleinstmöglichen Maßstab

Im Gespräch mit Sophie Primig
und Simon Ringer

26

What's in my toolbox?

Einblicke in die Werkzeugkiste
der Lehrlinge

32



Frische Ideen sichern die Zukunft

Wie man junge Talente für die Branche begeistert

34



Kundenerfolg steigern

Was dieser Wert konkret für uns bedeutet

40



Karrieren ohne Schubladen

Fünf Frauen über ihren Weg in die Metallindustrie

42



Vielfältig einzigartig

50

Die Geschichte von Wolframdraht und Ziehstein und ihre Zukunft

In aller Kürze

Einblicke in das vergangene Jahr der Plansee Group

70



Es braucht wieder mehr Mut

Ein Wirtschaftsforscher zum Standort Europa

60



Auf dem Weg zur Energie- transformation

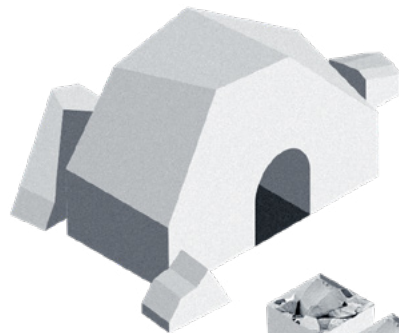
Welche Rolle Wolfram in der Kernfusion spielt

64

Impressum

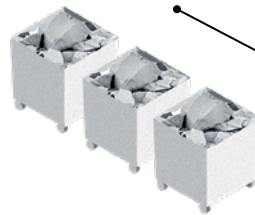
72

Der Weg des Wolframs



Mine

Die Plansee Group sichert ihre Wolframversorgung über langfristige Lieferverträge mit Minen in Südamerika, Afrika, Australien, Europa und Asien. Eine immer wichtigere Rolle übernimmt zudem die Sangdong-Mine in Südkorea: Sie zählt zu den größten Wolframvorkommen weltweit und soll künftig bis zu 25 Prozent der Wolframkonzentrate außerhalb Chinas liefern.



Konzentrat

Vom Erz zur Hightech-Anwendung – und wieder zurück. Der Wolfram-wertschöpfungskreislauf zeigt, wie ein kritischer Werkstoff genutzt und immer neu eingesetzt wird. Welche Reise legt dieses Material zurück?

12 %

Die Plansee Group ist heute der größte Hersteller von Wolframprodukten außerhalb Chinas. Im Jahr 2025 lieferten ihre Unternehmensbereiche 14.200 Tonnen Wolfram in Form von Primär-, Zwischen- und Endprodukten aus und deckten damit rund 12 Prozent des weltweiten Wolframbedarfs.

19,25 g/cm³

Wolfram verfügt über eine ähnlich hohe Dichte wie Gold.

250 t

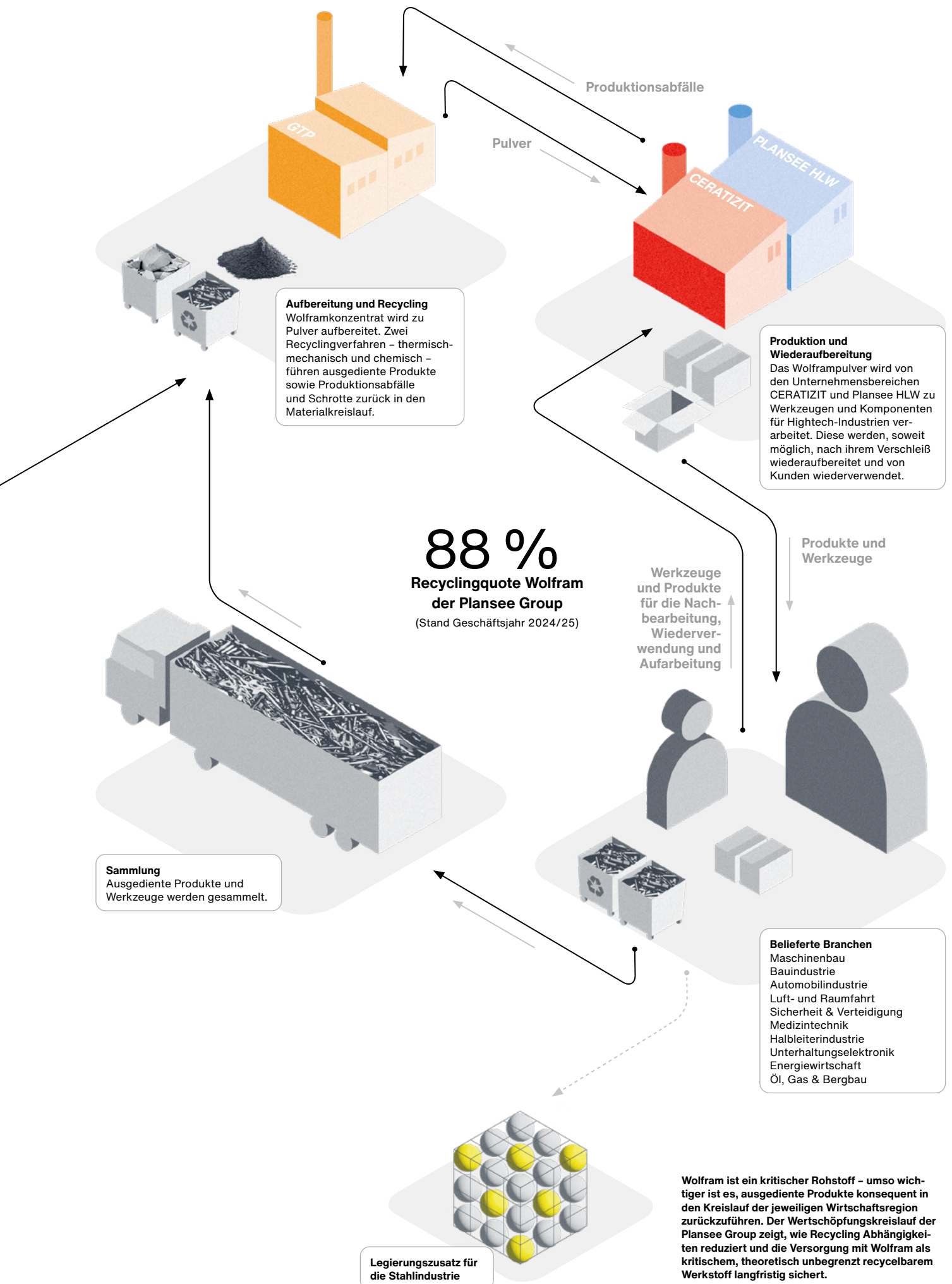
Um eine Tonne Wolfram zu erhalten, müssen ungefähr 250 Tonnen Erz abgebaut und verarbeitet werden.

3.422 °C

Wolfram ist das Metall mit dem höchsten Schmelzpunkt. Zum Vergleich: Eisen schmilzt bei 1.553 °C, Kupfer bei 1.065 °C.

123.500 t

Der weltweite Wolframbedarf betrug 2025 123.500 Tonnen. Die weltweite Wolframförderung aus Bergwerken belief sich auf rund 80.000 Tonnen, wovon über 80 Prozent auf China entfielen.



Langfristiges Denken ist wichtig

Vorstandsvorsitzender Karlheinz Wex wirft einen Blick auf die Rohstoffstrategie der Plansee Group und erklärt, wie entscheidend Technologieentwicklungen und langfristige Partnerschaften dafür sind. Außerdem erläutert er, warum sich auch die europäische Politik intensiver mit dem Thema Wolfram befassen sollte.

KARLHEINZ WEX ist seit 2023 Vorstandsvorsitzender der Plansee Holding AG und bereits seit 25 Jahren Mitglied des Vorstands der Plansee Group. Nach seinem Studium der Handelswissenschaften und der technischen Physik begann er vor 35 Jahren seine Karriere im Finanzbereich des Unternehmens.



Am Anfang war das Licht. Als die Menschheit begann, die Nacht zum Tag zu machen, spielte ein unscheinbares Metall bald die Hauptrolle: Wolfram. Ein feiner Draht, zum Glühen gebracht durch elektrischen Strom, schenkte den Menschen verlässliches, helles und erschwingliches elektrisches Licht.

Dass Wolfram seinen Weg in die Glühlampen dieser Welt fand, ist auch dem Weitblick von Plansee Group-Gründer Paul Schwarzkopf zu verdanken. Er erkannte früh das Potenzial dieses Metalls und trieb die industrielle Fertigung des hauchdünnen Feindrahts voran – die Grundlage für die Produktion von Glühwendeln für die moderne Glühlampe. Damit begann eine Erfolgsgeschichte, die bis heute fortgeschrieben wird.

Auf das Licht folgten weitere Hightech-Anwendungen für Wolfram, ohne die unsere moderne Welt nicht denkbar wäre: Röntgendrehanoden, Hartmetallwerkzeuge oder Ausgleichsgewichte. Wolfram steckt in Produkten und Anwendungen, die unseren Alltag prägen, schützen, antreiben und präziser machen.

**Die sichere Versorgung mit
Wolfram ist nicht nur wichtig –
sie ist entscheidend für unseren
Fortschritt und unsere Zukunft.**

Neben Molybdän ist Wolfram der Hauptwerkstoff der Plansee Group; das Unternehmen entwickelt zusammen mit Kunden immer neue Anwendungen dafür. Was macht dieses Metall so besonders?

Wolfram ist ein Refraktärmetall, also ein Metall, das besonders „widerspenstig“ in der Verarbeitung ist. Da diese Metalle industriell nicht schmelzmetallurgisch verarbeitet werden können, erfolgt ihre Aufbereitung pulvermetallurgisch: unter hohem Druck und bei hohen Temperaturen, jedoch deutlich unterhalb des Schmelzpunkts. Ihre besonderen Eigenschaften machen Refraktärmetalle anspruchsvoll in der Verarbeitung und entsprechend kostenintensiv.

Wenn allerdings bestimmte Anforderungen an einen Werkstoff gestellt werden, sind Refraktärmetalle wie Wolfram unverzichtbar. Seine außergewöhnlichen und vielfältigen Eigenschaften sind der Grund, warum Wolfram beispielsweise für die Luft- und Raumfahrt eine zentrale Rolle spielt. Seine abschirmende Eigenschaft von Röntgen- und Gamma-Strahlen macht Wolfram auch zum bevorzugten Werkstoff für Bestrahlungsgeräte in der Krebstherapie.

Das Metall steckt also hinter der Fertigung von Komponenten für die Luft- und Raumfahrt oder dient als Strahlungsschutz – wofür wird Wolfram noch verwendet?

Der Hauptverwendungszweck von Wolfram liegt in der Werkzeugbranche als Hartmetall, also Wolframkarbid in Verbindung mit Kobalt. Werkzeug aus Hartmetall kann die unterschiedlichsten Materialien zerspanen und wird in der produzierenden Industrie und in allen professionellen Anwendungen der Holz- und Gesteinsbearbeitung gebraucht.

Wolfram kommt aber auch in vielen anderen Bereichen zum Einsatz: etwa als Ausgleichsgewicht für Kurbelwellen oder als Feindraht in Operationsrobotern. In vielen dieser Anwendungen gibt es keinen sinnvollen Ersatz für Wolfram. Eine verlässliche Versorgung ist für diese Industrien daher entscheidend.

→ **Lebensrettende Drähte:** Auf S. 58 und 59 gibt es einen Einblick in die Rolle von Wolfram in Operationsrobotern.

Warum ist die Versorgungssituation in Europa besonders kritisch?

Wolfram gehört zu den kritischen Metallen. Aufgrund der begrenzten Ressourcen müssen wir bedacht mit diesem besonderen Metall umgehen. Rund 50 Prozent der bekannten natürlichen Wolframvorkommen liegen in China. Diese Vorkommen hat das Land konsequent erschlossen und dominiert – ähnlich wie bei den Seltenen Erden – durch gezielte Preispolitik den globalen Wolframmarkt. Vorkommen in anderen Regionen sind zwar vorhanden, werden jedoch in vielen Fällen nicht genutzt, da ihre

Erschließung aufgrund des preiswerten Wolframs aus Asien bisher wirtschaftlich nicht attraktiv war. Dies hat die westliche Welt in den vergangenen zwei Jahrzehnten hochgradig von China abhängig gemacht. Deutlich wurde dies, als China zu Beginn des Jahres 2025 den Export einschränkte, was zu einem starken Anstieg der Wolframpreise führte. Im zweiten Halbjahr 2025 haben wir zahlreiche Anfragen von Kunden bekommen, die ihren Bedarf an Vormaterialien aus Wolfram nicht mehr vollständig decken konnten.

Wie sichert die Plansee Group ihre Versorgungssicherheit mit Wolfram?

Wir haben uns vor über zwanzig Jahren entschieden, den Weg der Rückwärtsintegration zu gehen. Damit stellen wir für alle großen Weltregionen eine unabhängige Versorgung mit Wolfram sicher und produzieren, wo möglich, „local for local“. Für diesen Schritt waren strategischer Weitblick, unternehmerischer Mut und die Inkaufnahme hoher Risiken notwendig.

→ **Stichwort „Mut“:** Ab S. 60 reflektieren Karlheinz Wex und Wirtschaftsforscher Klaus Wohlrabe die aktuelle Lage.

Wir bauen unsere Versorgung auf drei Säulen auf: dem Einsammeln von Wolframschrotten, der Entwicklung und Optimierung von Recyclingtechnologien und langfristigen Abnahmevereinbarungen mit Betreibern von Wolframminen.

Unsere Wolframprodukte bestehen zu 88 Prozent aus Schrotten und ausgedienten Produkten. Mit unserem Unternehmen GTP verfügen wir in den USA und in Europa über Recyclinginfrastruktur und zwei unterschiedliche Technologien, die wir kontinuierlich weiterentwickeln. Unser Tochterunternehmen Stadler kümmert sich um die Logistik sowie das Sammeln und Sortieren der Schrotte – ein essenzieller Schritt, um hochwertiges Ausgangsmaterial sicherzustellen. Diese beiden Unternehmen haben wir über Jahrzehnte hinweg gezielt in die Gruppe integriert. Dadurch verfügen wir heute über eine robuste Basis in der Rohstoffaufbereitung, das stärkt unsere Versorgungssicherheit.

Produkte aus recyceltem Wolfram haben die gleiche Qualität wie Produkte aus Primärmaterial, aber mit einem insgesamt deutlich geringeren CO₂-Fußabdruck. Neben der Versorgungssicherheit gewinnt dieser Aspekt für unsere Kunden spürbar an Bedeutung.

Zu unseren langfristigen Minenpartnern gehört zum Beispiel die reaktivierte Sangdong-Mine in Südkorea. Sie gilt als eines der größten Wolframvorkommen weltweit und wird vom Unternehmen Almonty Industries betrieben. Wir sind der größte Anteilseigner bei Almonty und haben uns durch eine langfristige Abnahmevereinbarung über fünfzehn Jahre den Großteil der Produktion aus der Sangdong-Mine gesichert.

→ **Wertschöpfungskreislauf:** Der Weg vom Wolfram Erz zum Hightech-Produkt und zurück zum Pulver wird auf S. 6 und 7 nachvollzogen.

Wolframversorgung

Um eine solche Strategie aufzubauen, ist es wichtig, viele mögliche Szenarien so früh wie möglich zu antizipieren, richtig?

Langfristiges Denken ist für uns wichtig, beinahe selbstverständlich. Man wird als Unternehmen nur dann über hundert Jahre alt, wenn man wirklich nachhaltig wirtschaftet. Unsere heutige Ausrichtung ist über viele Jahre hinweg schrittweise gewachsen: vom ursprünglichen Fokus auf Produkte über die stärkere Orientierung an unseren Kunden und den Aufbau von tiefgehendem Anwendungswissen bis hin zur Sicherung unserer Rohstoffbasis. In diesem Bereich haben wir in den vergangenen Jahrzehnten unter erheblichem Risiko investiert. Heute zeigt sich: Diese Entscheidungen waren richtig.

Stichwort „langfristiges Denken“ – wie sehen Sie die Zukunft der Plansee Group?

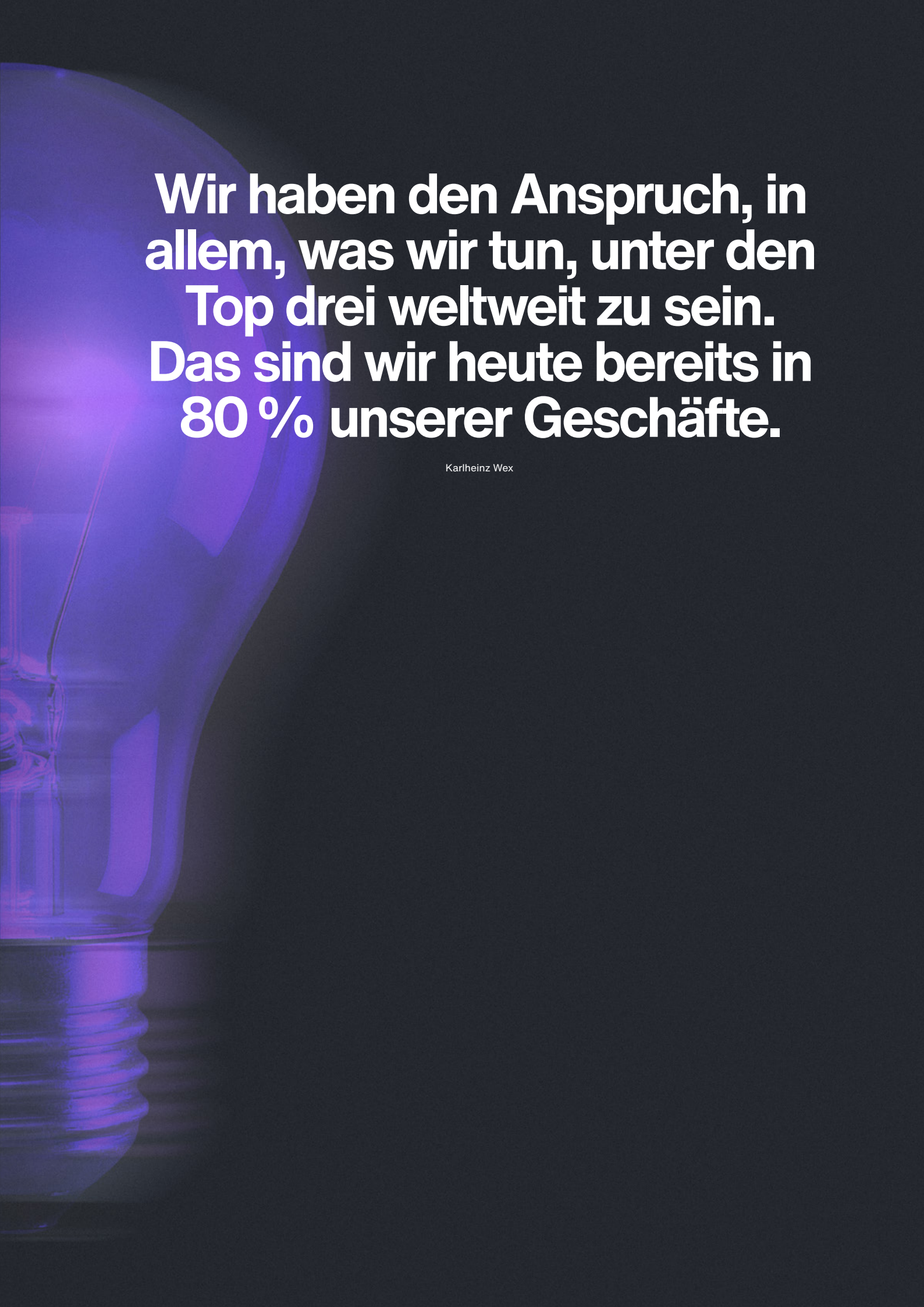
Wir wollen unsere Kapazitäten erweitern, um Europa und die USA auch künftig zuverlässig versorgen zu können. Die Plansee Group ist heute der größte Hersteller von Wolframprodukten außerhalb Chinas und deckt derzeit rund zwölf Prozent des weltweiten Wolframbedarfs ab. GTP hat sich zu einem der bedeutendsten Pulverhersteller entwickelt und kann inzwischen nicht nur unseren eigenen Bedarf vollständig sichern, sondern auch Vormaterial für den Markt bereitstellen.

Grundsätzlich haben wir den Anspruch, in allem, was wir tun, unter den Top drei weltweit zu sein. Das sind wir heute bereits in 80 Prozent unserer Geschäfte, und das denken wir bei jeder strategischen Entscheidung mit.

→ **Technischer Nachwuchs:** Ab S. 34 reden ein Vorstand, ein Vizerektor und eine Studierende über die Attraktivität der Branche.

Zuletzt: Was muss die Branche tun, damit wir auch morgen noch ausreichend mit Wolfram versorgt sind?

Wir wollen ein verlässlicher Partner sein und uns wie auch unsere Kunden langfristig stabil mit Wolfram versorgen. Zugleich ist klar: Die westliche Versorgung kann kein einzelnes Unternehmen allein sicherstellen. Die gesamte Industrie muss Verantwortung übernehmen und aktiv dafür sorgen, dass ihre Lieferketten diversifiziert sind. Politisch gibt es mit dem EU Raw Materials Act bereits erste wichtige Schritte. Dieser schafft eine gewisse Regulierung für strategische Rohstoffe. Was jedoch fehlt, ist eine klare, übergeordnete Strategie, die Wolframquellen langfristig absichert und der Industrie einen verlässlichen Rahmen gibt, in dem sie agieren kann. Wir selbst haben in die Wolframmine in Südkorea investiert und eine langfristige Abnahmevereinbarung geschlossen – ein Schritt, der in der Privatwirtschaft eher ungewöhnlich ist. Wenn Industrie und Politik hier gemeinsam Verantwortung übernehmen, können wir die Wolframversorgung auch in Zukunft zuverlässig sicherstellen.



**Wir haben den Anspruch, in
allem, was wir tun, unter den
Top drei weltweit zu sein.
Das sind wir heute bereits in
80 % unserer Geschäfte.**

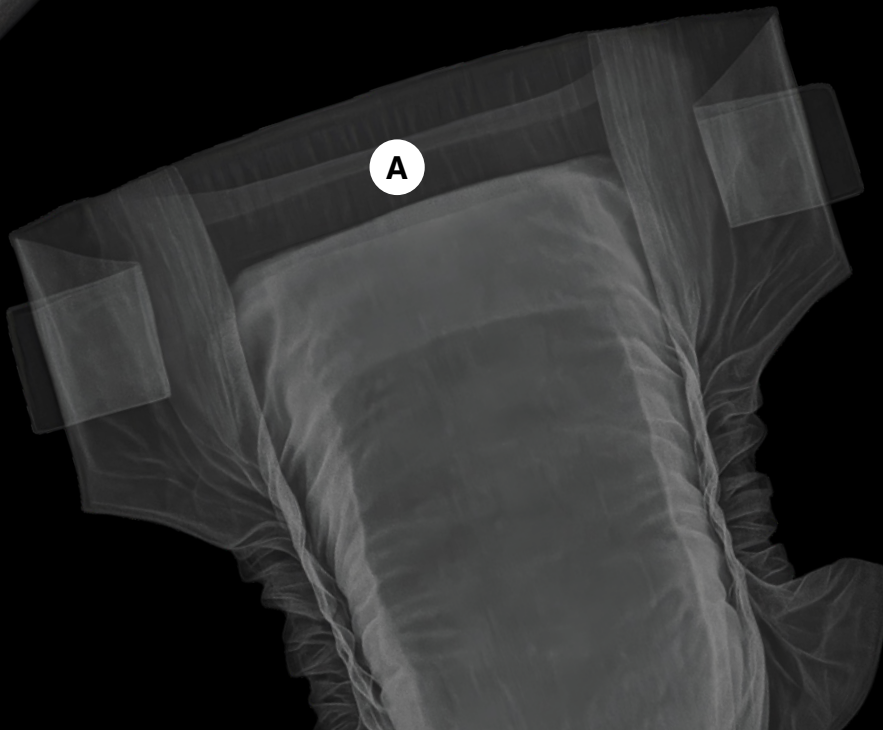
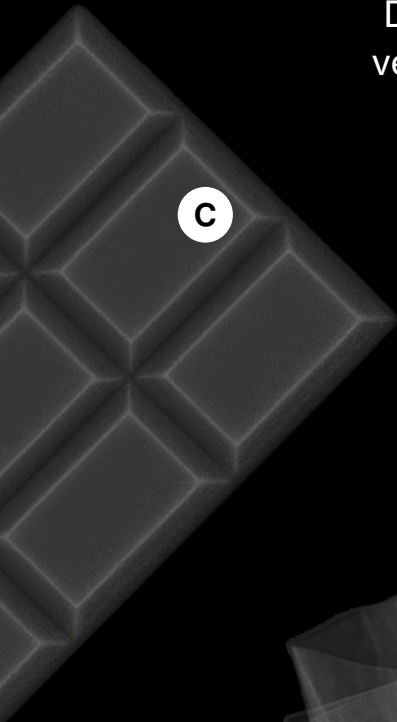
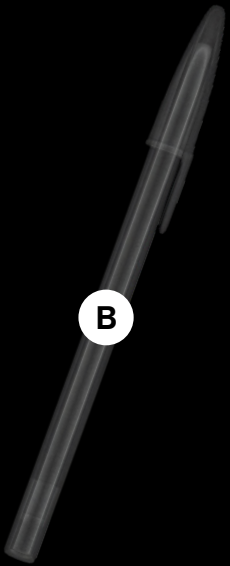
Karlheinz Wex

Verborgene Helden

Sie stecken in Produkten, die wir täglich nutzen, und hinter anderen, bei denen wir es nie vermuten würden: Wolfram und Molybdän sind Multitalente.

Ihre besonderen Eigenschaften machen sie zu unverzichtbaren Werkstoffen in verschiedensten Branchen: etwa als Sputtertargets für Bildschirme, als Bestandteil von Hartmetallbohrern oder in längst nostalgischen Glühwendeln.

Doch abgesehen von diesen Anwendungen verbergen sich viele weitere Einsatzmöglichkeiten, die es zu entdecken lohnt.



Anwendungen

A



FUNKTION

SCHNEIDEN

Neben schlaflosen Nächten, leeren Breigläschen und Schlafliedern in Endlosschleife ist die **Windel** für die allermeisten Eltern ein zentraler Faktor der ersten Lebensmonate und -jahre ihres Kindes. Für die Einwegwindel aus Zellstoff spielt Wolfram eine entscheidende Rolle, denn um eine möglichst effiziente Herstellung von Windeln oder auch Binden zu ermöglichen, benötigen die Produzenten besonders prozesssichere rotierende Schneidwerkzeuge. Diese können mit Hartmetall-Rohlingen schnell und einfach hergestellt werden.

B



FUNKTION

GLEITEN

Kaum ein Schreibwerkzeug gleitet so sanft über das Papier wie ein **Kugelschreiber** – auch wenn Liebhaber und Freundinnen von Füller, Bleistift und Co. natürlich anderer Meinung sind. Die namensgebende Kugel in der Spitze dreht sich, sodass die Tinte problemlos aufs Blatt gelangen kann, ohne auszulaufen. Und diese Kugel besteht aus Wolframkarbid. Eine gleichmäßig glatte und korrosionsbeständige Oberfläche ist hierbei essenziell, damit der Stift nicht über das Papier kratzt.

C



FUNKTION

ZERKLEINERN

Denkt man an Süßigkeiten, ploppt sie einem beinahe automatisch ins Bewusstsein: **Schokolade**, zartschmelzend und verführerisch. Eine ihrer Hauptzutaten ist die Kakaobohne, die in tropischen Gebieten weltweit angebaut wird. Mit dem sogenannten Kakao-Crusher aus Hartmetall werden die harten Kakaobohnen für die weitere Verarbeitung zerkleinert. Ob Trinkschokolade, Pralinen oder die klassische Tafel Schokolade – der Fantasie der Lebensmittelindustrie sind auch dank Hartmetall keine Grenzen gesetzt.

D



FUNKTION

HITZERESISTENZ

Eine Hüftprothese ermöglicht es vielen Menschen, ihre Mobilität wiederherzustellen. Gebrannt werden die Titanbauteile für Hüftgelenksimplantate in besonderen **Öfen mit metallischen Heizeinsätzen**, die aus Molybdän, Molybdänlegierungen oder Wolfram hergestellt werden. Diese halten Temperaturen von 900 bis 2.500 °C stand, also Bedingungen, unter denen andere Materialien längst versagen. Und im Gegensatz zu Grafit enthalten diese Heizeinsätze keinen Kohlenstoff, das bedeutet: keine Verunreinigung der Produkte und höchste Prozessreinheit.



**Im Wechselspiel
der Elemente**



Anfang Juni 2025 wurde Reutte erneut zum Treffpunkt für die innovativsten Köpfe der Pulvermetallurgie. 529 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 30 Ländern kamen zum 21. Plansee Seminar zusammen. Im Gepäck hatten sie 287 Beiträge – darunter 114 Präsentationen und 173 Poster. Zwischen Vorträgen und intensiven Diskussionen über technische Entwicklungen entstand ein Netzwerk neuer Erkenntnisse und Perspektiven aus Wissenschaft, Forschung und Industrie. Gegründet 1952 findet das Seminar mittlerweile alle vier Jahre statt – getragen von der

wissenschaftlichen Zusammenarbeit der Branche für Werkstoffe aus Refraktär- und Hartmetallen. Selbst das wechselhafte Wetter konnte diese Energie nicht dämpfen.



Stimmen und Eindrücke vom 21. Plansee Seminar im Highlight-Video auf unserer Website

5,59 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$

Chemische Elemente können sehr unterschiedlich sein. Selbst die Refraktärmetalle unterscheiden sich untereinander enorm – abhängig davon, ob sie der 5. (wie Niob und Tantal) oder der 6. Gruppe (wie Molybdän und Wolfram) des Periodensystems angehören. Sie haben zwar alle extrem hohe Schmelzpunkte und eine geringe thermische Ausdehnung, unterscheiden sich aber in anderen Eigenschaften doch deutlich – dies gilt auch innerhalb der Gruppen.

Jedes dieser Metalle hat seinen eigenen „Charakter“: Es schmilzt bei einer anderen Temperatur oder reagiert chemisch auf andere Art. Genau diese Eigenschaftskombination ist es, die die hochschmelzenden Metalle für viele anspruchsvolle technische Anwendungen so geeignet macht – zum Beispiel, wenn hohe Hitzebeständigkeit oder Verschleißfestigkeit gefragt sind. Um das passende Metall für die jeweiligen Anwendungen zu finden, muss man die richtigen Fragen nach Einsatzbedingungen und Anforderungen stellen. Denn jede Eigenschaft eröffnet ganz spezifische Möglichkeiten für den Einsatz.



Molybdän ist ein chemisches Element und zählt zu den Refraktärmetallen (hochschmelzende Metalle). Neben einem hohen Schmelzpunkt besitzt es eine geringe Wärmeausdehnung und eine hohe Wärmeleitfähigkeit. Dieses Eigenschaftsprofil macht den Werkstoff für viele verschiedene Anwendungen interessant. Molybdän wird vom Unternehmensbereich Plansee HLW seit über hundert Jahren zu Produkten und Komponenten für die unterschiedlichsten Branchen verarbeitet – etwa die Medizintechnik, die Glasindustrie oder die Elektronik.

Werkstoffe leiten elektrischen Strom unterschiedlich gut – manche ermöglichen einen relativ ungehinderten Stromfluss, andere bremsen ihn deutlich ab. Beschrieben wird dieses Verhalten durch die Kenngröße ρ , den sogenannten **spezifischen elektrischen Widerstand**. Er zeigt, wie gut ein Werkstoff, ein reines Element oder eine Legierung als Leiter, Halbleiter oder Isolator eingesetzt werden kann. Grundsätzlich gilt: je kleiner der Wert, desto höher die elektrische Leitfähigkeit. Da ρ zudem temperaturabhängig ist, wird der Wert stets in Verbindung mit einer definierten Temperatur angegeben.

**Molybdän hat einen
spezifischen elektrischen Widerstand
von **5,59** $\mu\Omega\cdot\text{cm}$.**

Der spezifische elektrische Widerstand von Molybdän beträgt bei Raumtemperatur **5,59** $\mu\Omega\cdot\text{cm}$. Zum Vergleich: Bei Eisen beträgt dieser Wert ungefähr 10 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$, bei Wolfram 5,50 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ und bei Kupfer – einem besonders guten Leiter – 1,68 $\mu\Omega\cdot\text{cm}$.

Der spezifische elektrische Widerstand ρ ist eine Materialkonstante. Multipliziert man diese mit der Länge eines Drahtes (oder eines Leiters in anderer Form) und teilt durch die Querschnittsfläche, so ergibt sich der Gesamtwiderstand eines Drahtes. ρ wird in Ohm-Meter ($\Omega\cdot\text{m}$) angegeben – oder in einer vergleichbaren Einheit wie **$\mu\Omega\cdot\text{cm}$** . Ohm ist die Einheit des elektrischen Widerstands, und dieser Widerstand eines Leiters wird mit seiner Geometrie verknüpft, um den spezifischen elektrischen Widerstand zu erhalten. Für sehr niedrige ρ -Werte ist die Schreibweise in Mikroohm-Zentimeter ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$) gebräuchlich, damit die Zahlenwerte übersichtlich bleiben.

Einsatzfelder

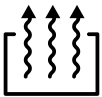
Molybdän kommt u. a. in folgenden Anwendungen zum Einsatz, wo hohe elektrische Leitfähigkeit gefragt ist:



ELEKTRONIK – als Targetmaterial zum Aufbringen dünner elektrisch leitfähiger Schichten in Smartphone-, Computer- oder TV-Displays und in elektronischen Bauteilen mittels PVD-Verfahren (Physical Vapor Deposition)



GLASINDUSTRIE – als korrosions- und temperaturbeständiges, elektrisch gut leitfähiges Elektrodenmaterial in Glasschmelzwannen



HOCHTEMPERATURÖFEN – als hochfestes (kriechbeständiges), gut leitfähiges Heizleitermaterial für effiziente und energiesparende Erwärmungsprozesse

Die Plansee Group verfügt über umfassende Kompetenzen in der Beschichtungstechnik, die von Anwendungen in der Mikroelektronik bis hin zu verschleißfesten Beschichtungen auf Zerspanungswerkzeugen reichen. Hierfür kommen vielfältige Technologien zum Einsatz; dazu zählen ALD (Atomic Layer Deposition), PVD (Physical Vapor Deposition) und CVD (Chemical Vapor Deposition) sowie VPS (Vakuumplasmaspritzen), APS (atmosphärisches Plasmaspritzen) und Gashärtungsverfahren. Neben der Beschichtungstechnologie ist die Herstellung von Beschichtungsmaterialien eine weitere Kernkompetenz, insbesondere die Fertigung von PVD-Targetmaterialien für ein Spektrum von Hartstoff- bis hin zu elektronischen Anwendungen.

Molybdän für die Chips von morgen?

Die nächste Generation von Computerchips konfrontiert die Halbleiterindustrie mit hohen Anforderungen: deutlich mehr Transistoren auf immer kleinerem Raum, höhere Rechengeschwindigkeit und geringerer Energieverbrauch. Vor allem KI-Anwendungen treiben diese Entwicklung voran: Sie erfordern die Verarbeitung enormer Datenmengen in Sekundenbruchteilen.

Mit bisherigen Werkstoffen für die metallischen Verbindungen zwischen den Transistoren in Speicher- und Rechenchips stößt die Halbleiterfertigung zunehmend an physikalische Grenzen. Die derzeitigen Schichtsysteme, bei denen z. B. Kupfer oder Wolfram verwendet werden, zeigen bei kleinsten Strukturgrößen Nachteile. Ultrahochreines Molybdän wird daher als vielversprechende Alternative diskutiert: Sein niedrigerer effektiver Widerstand im kleinsten Maßstab ermöglicht eine schnellere Signalübertragung – bei weniger Wärmeentwicklung und geringerem Energiebedarf. Ein weiterer Vorteil gegenüber den bisherigen Leiterbahnwerkstoffen aus Kupfer oder Wolfram: Molybdän benötigt keine zusätzliche Diffusionsbarriere zum Silizium-Transistor, wodurch wertvoller Platz frei wird und sich noch mehr Transistoren auf einem Chip integrieren lassen. Die Schichten können ebenfalls etwas dicker aufgebracht werden, sodass Molybdän trotz gleichem oder etwas schlechterem spezifischem Widerstand im Vergleich zu Wolfram und Kupfer (siehe S. 20) Vorteile im Gesamtwiderstand zeigt. Die Schichtdicken liegen dabei typischerweise bei 10–20 nm (0,01–0,02 µm) und werden innerhalb von Sekunden aufgetragen.

Genau hier entsteht bereits ein völlig neuer Markt mit großen Innovationschancen, in dem es bislang nur wenige Anbieter gibt. Dafür sind im Vergleich zu bisherigen Anwendungen von Molybdän extrem hohe Reinheits- und Qualitätsstandards erforderlich. Um ultrahochreines Molybdän (>99,995 %) mit den gewünschten Eigenschaften zuverlässig bereitstellen zu können, muss die gesamte Prozesskette darauf ausgelegt sein – von der Pulverherstellung über die Verarbeitung der Halbzeuge bis zum fertigen Produkt. Die Abscheidung der dünnen Molybdänschichten für die Halbleiter erfolgt dabei vor allem durch ein Verfahren, das als ALD (Atomic Layer Deposition) bezeichnet wird. Damit erreicht man bei den nur wenige Nanometer dicken Schichten sehr gleichmäßige, fehlerfreie Strukturen. Die Verwendung von ALD zur Aufbringung der Molybdänschichten im industriellen Maßstab ist ein Novum in der Halbleiterindustrie. Das Vormaterial für diesen Prozess sind sogenannte Molybdän-Chloride, die als Feststoffe in den ALD-Reaktoren zum Einsatz kommen, dort verdampft und durch chemische Reaktionen zur Erzeugung der metallischen Molybdänschichten genutzt werden.

Neben Molybdän wird derzeit auch Ruthenium als vielversprechende Alternative untersucht.

Wie viel Kreislauf steckt in Molybdän?

Die Molybdänindustrie steht vor einer Herausforderung: einen Werkstoff, der durch hohe Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit für zahlreiche Hochtechnologie-Anwendungen unverzichtbar ist, möglichst ressourcen- und klimaschonend bereitzustellen und ihn im Kreislauf zu halten.



Aus der Kupfermine

Global gesehen stellt die Plansee Group für ihre Produktion eine für alle großen Weltregionen unabhängige Versorgung mit Molybdän sicher. Ein Vorteil: Mehr als drei Viertel des im Unternehmen verarbeiteten Molybdäns entstehen als Nebenprodukt des Kupferabbaus.

Große Molybdänreserven und Minenproduktionen liegen in China, den USA sowie in Chile, Peru und Russland. Das Metall fällt größtenteils als Nebenprodukt des Kupferabbaus an. Diese Erze enthalten etwa 0,5 Gewichtsprozent Molybdänit. Mithilfe der sogenannten Flotation werden die Begleitminerale vom Molybdän getrennt. Da die CO₂-Einheiten aus dem Bergbau in diesem Fall überwiegend dem Kupfer zugeordnet werden, entsteht für Molybdän ein vergleichsweise kleinerer Rohstoff-Fußabdruck.

Molybdän ist neben Wolfram der zweite zentrale Werkstoff der Plansee Group. Der Unternehmensbereich Plansee HLW verarbeitet es zu Halbzeug und Fertigprodukten. Die Versorgung von Plansee HLW ist über eine 31-prozentige Beteiligung an Molymet, dem weltweit größten Verarbeiter von Molybdänkonzentraten mit Hauptsitz in Chile, langfristig gesichert. Molymets Verarbeitungstechnologien ermöglichen die Herstellung von Molybdäntrioxid, dem Ausgangsmaterial für die Weiterverarbeitung bei Plansee HLW, mit dem niedrigsten CO₂-Fußabdruck der Branche.

Zweites Leben

Molybdän ist ein Werkstoff, der seine besonderen Eigenschaften über mehrere Lebenszyklen hinweg ausspielen kann: ob als Komponente aus Molybdänmetall, als wiederaufbereitetes Bauteil oder als Legierung in hochwertigem Stahl.

Damit das Material möglichst lange im Kreislauf bleibt, wurden in den vergangenen Jahren gezielt Projekte und Initiativen gestartet. Sie ermöglichen es, Molybdänprodukte nach ihrem Einsatz beim Kunden weiterzuverwenden. Das betrifft unter anderem Beschichtungsmaterialien (Sputtertargets), von denen während des Beschichtungsprozesses nur ein kleiner Teil tatsächlich verbraucht wird. Auch Komponenten aus der Glasindustrie oder der Medizintechnik gelangen nach ihrem ersten Lebenszyklus zu Plansee HLW zurück. Sie werden je nach Bedarf aufbereitet, nachbearbeitet oder direkt wiederverwendet – und beginnen so ihr zweites Leben.



76 %

Molybdän-Nebenproduktrate

Molybdän macht Stahl stark

Für die pulvermetallurgische Produktion von Molybdänkomponenten, wie sie bei Plansee HLW durchgeführt wird, unterscheidet sich der Ansatz der Kreislaufwirtschaft von dem für Wolfram (siehe Seite 6–7).

Molybdänschrotte finden eine wertvolle Weiterverwendung, sie werden in der Stahlindustrie als Legierungszusatz eingesetzt. Dort zeigt sich die Stärke des Werkstoffs erneut: Molybdän macht Stahl härter, temperaturbeständiger und korrosionsresistenter.

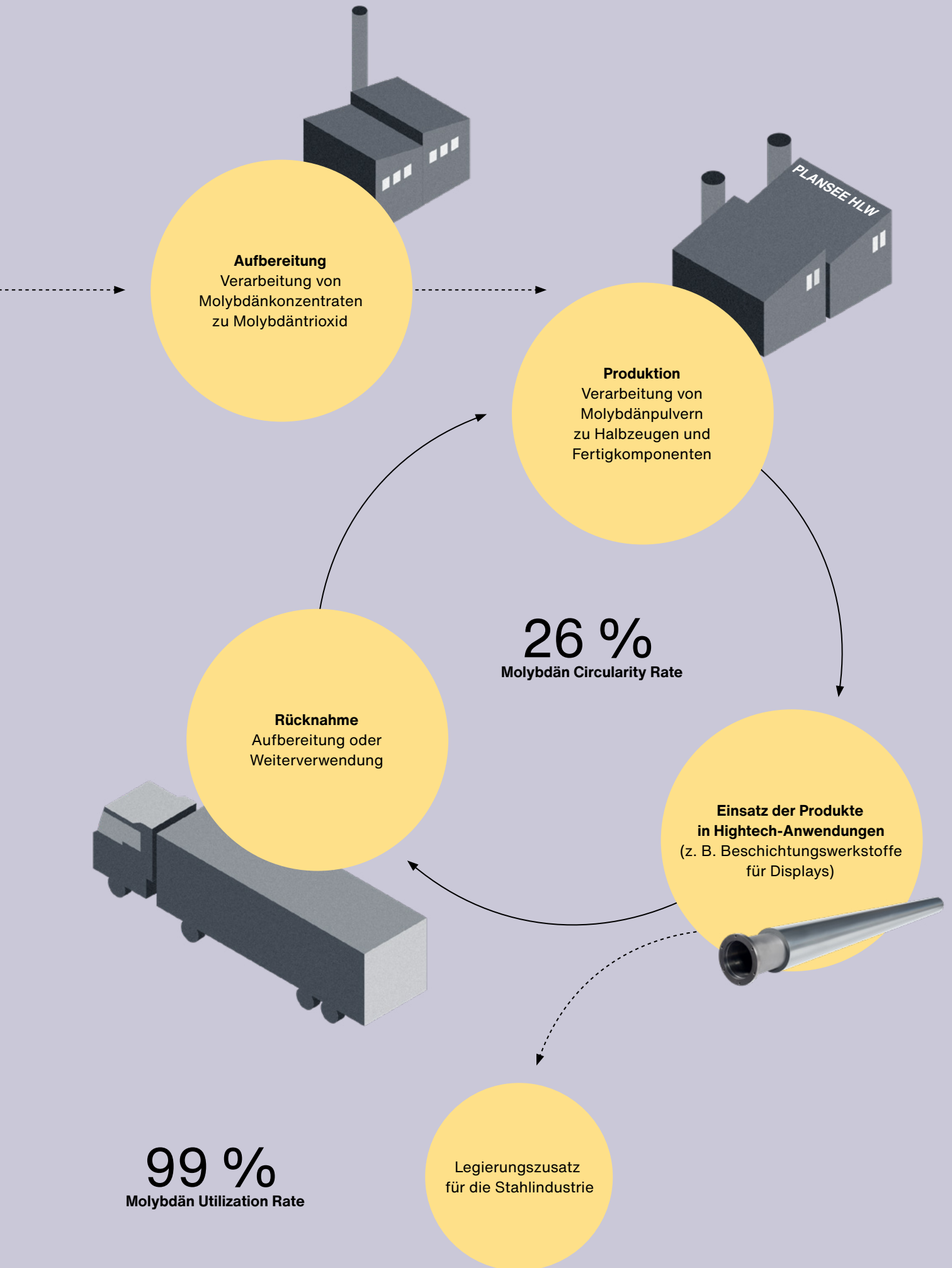
Alle bei der Verarbeitung anfallenden molybdänhaltigen Schrotte werden sortiert, gereinigt und anschließend der Stahlindustrie zugeführt. Der Großteil des Molybdäns verbleibt damit im Recyclingkreislauf der Stahlhersteller. Deshalb spielt das reine Metallrecycling zwar in der Praxis eine eher untergeordnete Rolle, ist aber für den gesamten industriellen Kreislauf von großem Nutzen.

In Zahlen ausgedrückt ...

Die **Molybdän Circularity Rate** für Plansee HLW beträgt **26 % (2024/25)**. Diese Kennzahl beschreibt den Anteil an Molybdän in Produkten, die nach dem Ende ihrer Lebensdauer – unabhängig von ihrer Herkunft – zurückgeführt und recycelt wurden, relativ zum Gesamtgewicht der im selben Zeitraum ausgelieferten Primärprodukte.

Die **Molybdän-Nebenproduktrate** beträgt aktuell knapp über **75 %**, d. h. rund drei Viertel des bei Plansee HLW eingesetzten Molybdäns entstammt südamerikanischen Kupferminen.

Dazu kommt eine **Utilization Rate** von über **99 % (2024/25)**. Durch die Aufbereitung gebrauchter Kundenprodukte sowie die Wiederverwendung des Werkstoffs (das Produkt am Ende seines Lebenszyklus oder Beiprodukte der Produktion) als wertvolles Legierungselement in der Stahlindustrie wird nahezu das gesamte Molybdänmaterial genutzt.



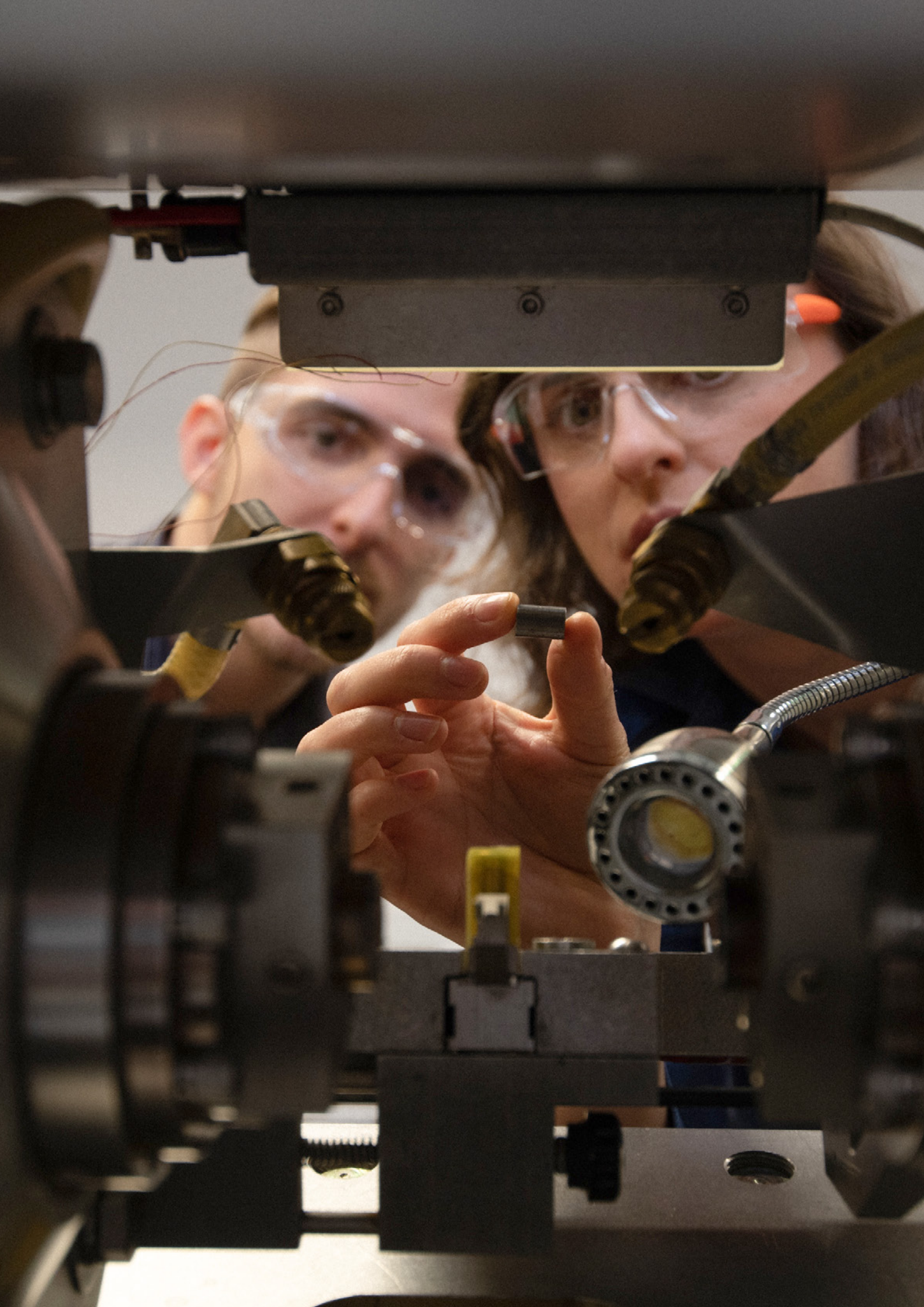
Im kleinst- möglichen Maßstab

Bis auf die atomare Ebene tauchen die Professoren Sophie Primig und Simon Ringer aus Sydney in die Welt der Metalle ein. Ihre Forschung bewegt sich zwischen aktuellen Herausforderungen und Visionen für unsere Zukunft: emissionsärmere Mobilität, 3D-Druck von Prothesen oder Schiffsbauteilen sowie ressourcenschonende Materialzusammensetzungen und Recycling.

SIMON RINGER studierte an der University of New South Wales in Sydney und ist heute Pro-Vice-Chancellor für Research Infrastructure und Professor für Materials Science and Engineering an der University of Sydney.

SOPHIE PRIMIG studierte an der Montanuniversität Leoben und ist heute Alcoa Distinguished Professor und Australian Research Council Future Fellow an der School of Materials Science and Engineering der University of New South Wales in Sydney.





Was sind Ihre jeweiligen Forschungsschwerpunkte?

SOPHIE PRIMIG Meine Themen sind breit gefächert. Ich beschäftige mich mit Superlegierungen, die extremen Bedingungen standhalten müssen, etwa in Flugzeugtriebwerken oder der Öl- und Gasindustrie. Zudem arbeite ich an Grundlagenfragen der additiven Fertigung von Metallen, etwa wie zyklische Temperatureffekte beim 3D-Druck das Material und dessen Eigenschaften beeinflussen. Gemeinsam mit CERATIZIT analysiere ich in Hartmetallen Cobaltlegierungen, die als Binder die Wolframcarbidkörner zusammenhalten – insbesondere an den Grenzflächen und mit Blick auf steigende Anteile recycelter Materialien.

SIMON RINGER Ein Schwerpunkt meiner Arbeit ist die Frage, wie Atome in Legierungen verteilt sind – nicht nur, wie viel wovon enthalten ist, sondern wo sich diese Atome anreichern oder clustern. Dafür nutze ich hochauflösende Mikroskopietechniken. Diese Forschung spielt etwa beim Recycling eine Rolle: Wie viel Verunreinigung hält ein Werkstoff aus, bevor seine Eigenschaften leiden? Zudem beschäftige ich mich intensiv mit dem Zusammenspiel von Mikrostruktur, Eigenschaften und Herstellprozessen. Additive Fertigung ist auch hier ein wichtiges Feld. Und letztlich geht es immer darum, wie wir Forschungsergebnisse in industrielle Prozesse überführen und skalieren – dabei arbeite ich eng mit der Industrie zusammen.



Wie Zuckerkristalle im Tee verteilen sich auch Atome in einer Legierung nicht immer gleichmäßig. Anreicherungen werden mit hochauflösenden Mikroskopen sichtbar gemacht.

Sie beide haben die additive Fertigung angesprochen, also den 3D-Druck – inwieweit ist das eine Zukunftstechnologie?

SOPHIE PRIMIG Additive Fertigung wird an Bedeutung gewinnen – aber vermutlich nicht in der Massenproduktion. Vielmehr sehe ich gezielte Anwendungen: Mit 3D-Druckern an Bord könnten zum Beispiel Schiffe Ersatzteile direkt auf See herstellen. In der Medizintechnik lassen sich individuelle Prothesen statt standardisierter Katalogteile fertigen. Im Flugzeugbau ermöglichen gedruckte Komponenten komplexere Eigenschaftsprofile mit weniger Einzelteilen. 3D-Druck besetzt also eine wichtige Nische.

SIMON RINGER Ich teile Sophies Einschätzung. Die Technologie wächst, wird gefördert und professionalisiert. Wichtig ist nun, dass Zertifizierungen und Qualifikationen aufgebaut werden. Das Vertrauen der Industrie – und der Endkundinnen und -kunden – basiert auf verlässlicher Qualität, egal ob ein Bauteil gedruckt oder traditionell gefertigt wurde.

Ein wichtiges Stichwort mit Blick auf den Klimawandel ist Nachhaltigkeit. Wie leistet die Materialforschung hier einen Beitrag?

SOPHIE PRIMIG Zu Beginn meiner Laufbahn habe ich mich eher indirekt mit Nachhaltigkeit beschäftigt – etwa mit der Frage, welche Materialien in Turbinen den Treibstoffverbrauch reduzieren. Inzwischen forsche ich direkt an ressourcenschonenden Lösungen: Wie gestalten wir energieintensive metallurgische Prozesse effizienter? Und wie können wir entstehende Abfallstoffe nutzen? Wie begegnen wir Materialverunreinigungen, die durch steigende Anteile von recycelten Materialien eingebracht werden?

SIMON RINGER Leichtere Autos, Flugzeuge oder Züge benötigen weniger Energie, verursachen weniger Emissionen und verbrauchen weniger Rohstoffe; dieses Potenzial ist enorm. Deshalb arbeite ich daran, Materialien stärker und gleichzeitig ressourcensparender zu machen. Weniger Material soll mehr leisten können – das beginnt bei der Mikrostruktur. Auch für leistungsstarke Magnete, die für die Elektrifizierung benötigt werden und Seltene Erden enthalten, ist das entscheidend, sowie für die Unternehmen, die mit diesen endlichen Rohstoffen arbeiten.





Aktuell ist Künstliche Intelligenz (KI) ein Treiber in verschiedensten Branchen und Bereichen. Was bedeutet KI für Sie?

SIMON RINGER Für mich ist KI ein Hilfsmittel, das die Zyklen in der Forschung generell beschleunigen kann – unabhängig vom Einsatzfeld.

SOPHIE PRIMIG Die Entwicklung neuer Werkstoffe folgt traditionell dem Prinzip „Trial and Error“. KI kann Teile dieser Versuchsreihen simulieren und damit quasi abkürzen.

Sie sind regelmäßige Teilnehmer des Plansee Seminars, einer der weltweit größten pulvermetallurgischen Fachkonferenzen. Was haben Sie von der letzten Veranstaltung mitgenommen?

SOPHIE PRIMIG Für mich ist es eine ganz besondere Konferenz – seit ich dort mit meiner Dissertation das erste Mal teilgenommen habe. Die Mischung aus Tiefe und Überschaubarkeit macht es einzigartig. Es gibt nicht zu viele parallele Sessions, sodass man während der Woche immer wieder Kolleginnen und Kollegen trifft und sich austauschen kann. Im letzten Jahr beeindruckten mich die Fortschritte bei Analyse- und Modellierungsmethoden, die Forschungsprobleme lösen helfen, die lange als nahezu unlösbar galten – insbesondere im Bereich der Grenzflächen und Korngrenzen.

SIMON RINGER Sehr spannend war für mich zu sehen, wie realistisch und zielgerichtet aktuelle Forschung mit extremen Bedingungen – Belastungen oder hohen Temperaturen – umgeht. Persönlich haben mich besonders die Vorträge rund um die Verbindung zwischen Mikro-, Nano- und atomaren Skalen interessiert. Was mir beim letzten Seminar außerdem aufgefallen ist, war der starke Fokus auf Nachwuchsförderung – etwa durch das neue Student Dinner, den Netzwerkabend für Studierende.

Nachwuchs ist elementar, um Industrie und Forschung weiterzutreiben. Wie können wir junge Menschen für diese Themen interessieren?

SIMON RINGER Es ist wichtig, die Jugend für unsere Arbeit zu begeistern und ihnen zu zeigen, wie facettenreich sie ist. Junge Menschen mit vielfältigen Hintergründen bringen frischen Wind in etablierte Teams – es ist schließlich wissenschaftlich belegt, dass vielfältige Teams bessere Lösungen entwickeln. Letztlich möchte jede Universität und jedes Unternehmen die besten Talente als Nachwuchs gewinnen.

SOPHIE PRIMIG In Australien haben wir den Vorteil der englischen Sprache, wodurch wir viele internationale Studierende und Forschende anziehen – ich selbst bin vor zehn Jahren aus Österreich gekommen. Wer sich mit Mikrostrukturen und ihrer Wirkung auf Eigenschaften befasst, muss sich erstmal tief eindenken in die Materie. Doch sobald das Prinzip verstanden ist, eröffnet sich eine faszinierende Welt.

Weniger Material soll mehr leisten können – das beginnt bei der Mikrostruktur.

WHAT'S IN MY TOOLBOX?

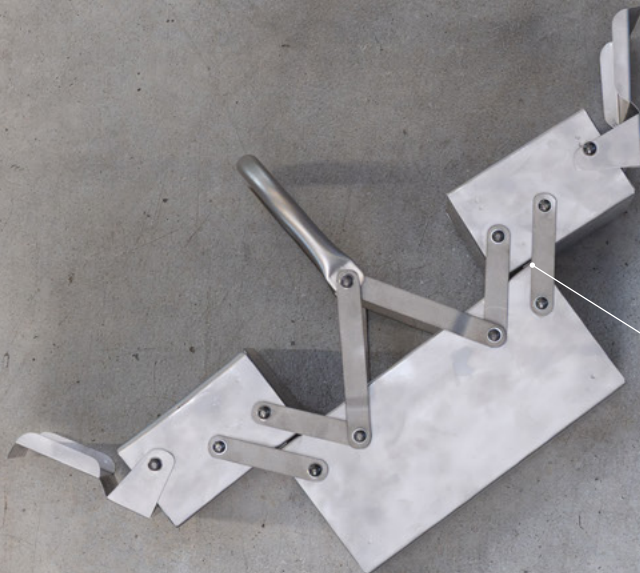


Im Ausbildungszentrum am Standort Reutte geben die Werkzeugkästen der Lehrlinge Einblick in ein besonderes Projekt: Bereits im ersten Lehrjahr stellen die Nachwuchsfachkräfte ihre persönliche Werkzeugkiste vollständig selbst her. Ein Blick hinein zeigt, wie viel handwerkliches Können schon so früh in der Ausbildung steckt.

Die Lehrlinge fertigen nicht nur die robuste Werkzeugkiste aus Stahlblech, sondern auch den Inhalt: Hammer, Schraubstock oder Vorhängeschloss sowie passgenaue Kunststoff-Trenneinsätze aus dem 3D-Drucker. So verbinden sie theoretisches Wissen mit Teamwork sowie praktischer Erfahrung und schaffen sich einen Begleiter – für die restliche Lehrzeit und vielleicht auch darüber hinaus.



Weitere Einblicke in die Welt der Lehrlinge und Ausbildungszentren der Plansee Group im DACH-Raum auf dem Instagram-Kanal @planseegroup.karriere



ÖFFNUNGS- UND SCHLISSMECHANISMUS

TRENNEINSÄTZE (3D-GEDRUCKT)



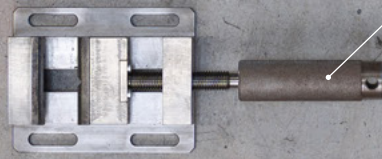
VORHÄNGESCHLOSS



STREICHMASS



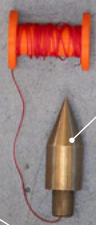
HAMMER



SCHRAUBSTOCK



KASSETTE MIT BOHRERN

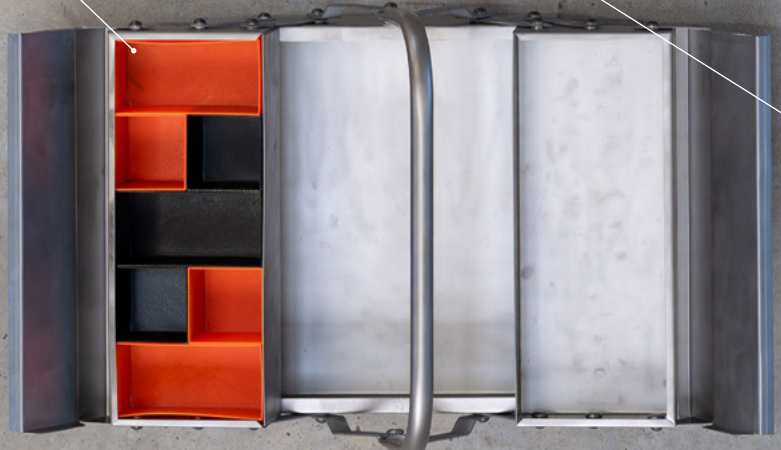


SENKBLEI



WASSERWAAGE

WERKZEUGKASTEN



Frische Ideen sichern die Zukunft

Innovation entsteht nicht im luftleeren Raum, sondern dort, wo Menschen ihre Köpfe zusammenstecken und über bekanntes Terrain hinausgehen. Auch in der Metallindustrie. Dafür braucht es die Erfahrung derjenigen, die seit Jahren forschen und gestalten, ebenso wie die Impulse des Nachwuchses. Doch wie gelingt es, junge Talente für unsere Branche zu begeistern? Und gibt es sie überhaupt noch?

Professor Helmut Antrekowitsch ist nicht nur Vizerektor der Montanuniversität Leoben, Leiter des Lehrstuhls für Nicht-Eisen-Metallurgie und renommierter Forscher, sondern auch Optimist. Denn was ihn an seinem Fach fasziniert, ist nicht weniger als das Potenzial, die Welt zu verändern. „Ohne Metalle gäbe es kaum einen Alltagsgegenstand. Und wer versteht, wie Metalle funktionieren, kann die großen Transformationen unserer Welt aktiv mitgestalten.“

Oder: Wer sich mit Metallen beschäftigt, kann darin eine sinnstiftende Tätigkeit finden. Ob Energiewende, Kreislaufwirtschaft oder Digitalisierung: Studierende der Metallurgie können Teil der Lösungen für diese Herausforderungen sein. Das versucht Helmut Antrekowitsch in seinen Vorlesungen zu vermitteln. „Was mich am meisten fasziniert: wie begeistert meine Studierenden am Ende ihres Studiums sind, mit so vielen Visionen. Es gibt nur einen Haken: Es sind zu wenige.“



Helmut Antrekowitsch

Nachwuchs für die Branche

Die Welt verstehen

Eine dieser wenigen ist Katharina Lammer. „Ich hätte vor meinem Studium nicht erwartet, dass sich mein Weltbild so schnell erweitert. Jeden Tag begegne ich Alltagsgegenständen, die ich nun besser verstehe – zum Beispiel, weil ich weiß, wie sich Teilchen verhalten“, schildert sie. Ein Meilenstein war Katharinas Praktikum bei CERATIZIT in Reutte, einem Unternehmensbereich der Plansee Group. „Neben den Bergen und dem tollen Team hat mich vor allem motiviert, zu sehen, wie ich mein Studienwissen anwenden und was ich damit bewegen kann“, erzählt sie. „Ich kann mir vorstellen, später in einer wirtschaftlichen Position in einer Firma zu arbeiten. Die Metallurgie ist dafür eine super Grundlage, alles andere kann ich auf das technische Grundverständnis draufsetzen.“

Diese Haltung spiegelt auch die Karriere von Gerfried Weiss wider – heute im Vorstand von Plansee HLW, damals ebenfalls Metallurgie-Student.

Faszination Produktion

„Was die Plansee Group so besonders macht, ist, dass sie für fast jeden, der technisch begeistert ist, etwas bietet: von der Manufaktur von Spezialkomponenten bis zur automatisierten Serienfertigung“, erzählt Gerfried Weiss, der bereits Einblicke in verschiedenste Unternehmen auf unterschiedlichen Kontinenten hatte. Was ihn und andere so begeistert, müsse wieder auf die junge Generation übertragen werden. „Als Industrie müssen wir daran arbeiten, das Image der metallverarbeitenden Branche zu modernisieren“, betont er.

„Wir müssen zeigen, wie wichtig Wertschöpfung im eigenen Land ist, wie spannend unsere Themen sind und welchen Beitrag wir für Produkte und Hightech-Anwendungen leisten, die jeder braucht.“ Denn es seien die Menschen, die die Plansee Group in ihrer über 100-jährigen Geschichte so weit gebracht haben. „Wir wollen für jeden Bereich die richtigen Talente finden. Menschen, die auch kulturell zu uns passen.“

Doch die Frage bleibt: Woher kommt der Nachwuchs für Forschung und Industrie?



Katharina Lammer



Wir müssen zeigen, wie spannend unsere Themen sind und welchen Beitrag wir für Hightech-Anwendungen leisten, die jeder braucht.

Gerfried Weiss

Früh begeistern

Katharina durfte schon als Kind tüfteln und handwerklich aktiv sein und kam über ihren Chemielehrer mit Metallen in Berührung. Diese Neugier in der Erziehung zu fördern und analoge Technik wieder ins Spiel zu integrieren, ist in ihren Augen von großer Bedeutung. Auch die Montanuniversität Leoben setzt genau hier an. „Wir haben viele verschiedene Angebote, um junge Menschen für Naturwissenschaften zu begeistern – für die Industrie, aber auch für die Forschung. Wir alle brauchen viele gute Leute“, berichtet Helmut Antrekowitsch.

Ein Beispiel: Schülerinnen und Schüler können bereits im Rahmen des schulischen Laborunterrichts an der Universität Recyclingprozesse nachstellen. Außerdem gibt es an der Montanuniversität als einziger Universität Österreichs ein Pflichtpraktikum, sie beschäftigt außerdem die meisten studentischen Mitarbeitenden. „Durch die praktische Arbeit sehen die Schülerinnen und Schüler und Studierenden, was ihr Wissen bewirken kann“, erklärt Antrekowitsch.

Persönlicher Kontakt

Die Plansee Group hat schon früh begonnen, auf allen Ebenen Ausbildung zu unterstützen und in sie zu investieren: von der Lehre über eine eigene Stiftung und die HTL in Reutte bis hin zu Kooperationen mit Universitäten. „Es herrscht nicht an allen Standorten weltweit Fachkräftemangel. Aber dort, wo es schwierig ist, ist unsere Stärke der persönliche Kontakt“, betont Gerfried Weiss. Neben Praktikumsstellen und Projekten mit Hochschulen kommen regelmäßig Studierende zu Exkursionen an die Standorte. „Mit Mitarbeitenden ins Gespräch zu kommen, die sich Zeit nehmen – und zwar über alle Ebenen bis zum Vorstand –, das kommt bei den Studierenden sowie Schülerinnen und Schülern sehr gut an“, erklärt er. Klar ist: Die Faszination für Naturwissenschaft und Technik und engagierte junge Menschen gibt es noch – darin sind sich alle einig.

**Die Faszination für
Naturwissenschaft und Technik
und engagierte junge Menschen
gibt es noch.**



Gerfried Weiss



Vielseitige Einblicke in die Plansee Group als Arbeitgeber und Innovationstreiber auf unserem LinkedIn-Profil

HELMUT ANTREKOWITSCH hat seine naturwissenschaftliche Karriere an der HTL Leoben begonnen und kam bereits dort mit der Metallurgie in Berührung. Nach einer Phase in der Industrie zog es ihn an die Universität, wo es ihn bis heute fasziniert, die Prozesse vom Werkstoff bis zum fertigen Produkt zu ergründen.

KATHARINA LAMMER studiert Metallurgie an der Montanuniversität und fand dank ihres mitreißenden Chemielehrers den Zugang zur Welt der Metalle. Doch schon als Kind wurde sie ans Forschen und Ausprobieren herangeführt – darin sieht sie einen Schlüssel für die nächste Generation.

GERFRIED WEISS hat in Leoben Metallurgie studiert und viele Jahre für verschiedenste Unternehmen in Europa und Afrika gearbeitet – vor allem mit Berührungspunkten zum Werkstoff Stahl. Vor fast fünf Jahren ist er in die Welt der Refraktärmetalle bei Plansee gewechselt und schätzt hier die persönliche Unternehmenskultur.

”

Wir suchen
gemeinsam mit
unseren Kunden
und Geschäfts-
partnern nach
optimalen
Lösungen für
die Herausfor-
derungen der
Zukunft.

“

kompetent
zuverlässig
tatkräftig

Hightech-
Anwendungen
an der Grenze
des technisch-
physikalisch
Machbaren



immer
das richtige
Werkzeug zur
richtigen Zeit



individuelle
Lösungen

Wissensaufbau &
Austausch:
Plansee Seminar
als Innovations-
plattform

Neuproduktate
(2024/25)

30 %



Priorität:
Qualität



am Puls
der Märkte

Kundenerfolg steigern

Increasing Customer Success

Accroître la réussite des clients

Unsere Werte sind das Fundament der Plansee Group. Sie geben Orientierung für unser Handeln und prägen unsere Entscheidungen – nach innen wie nach außen. Einer unserer zentralen Werte ist es, den Erfolg unserer Kunden weltweit zu steigern.

Das bedeutet für uns: Wir treiben Innovation konsequent voran, in unserer eigenen Forschung und Entwicklung ebenso wie im engen Austausch mit Wissenschaft und Anwendern – auch durch unser Plansee Seminar, eine der weltweit größten pulvermetallurgischen Fachkonferenzen. Wir wollen den Anteil unseres Umsatzes mit Produkten, die jünger als fünf Jahre sind, weiterhin auf einem hohen Niveau halten.

Wir entwickeln neue Lösungen für Anwendungen an der Grenze des technisch-physikalisch Machbaren, basierend auf den einzigartigen Eigenschaften unserer Werkstoffe – gerade dort, wo andere Materialien an ihre Grenzen stoßen. So entstehen Hightech-Lösungen für Zukunftsfelder wie die Halbleiterindustrie oder die Energie- und die Medizintechnik.

Damit sind wir nicht nur ein verlässlicher und integrierter Partner in der Zusammenarbeit, sondern auch ein Motor für die nachhaltige Weiterentwicklung unserer Kunden und die Erschließung neuer Märkte.

Mehr über
unsere Werte



Karrieren ohne Schubladen

Die Metallindustrie ist traditionell männlich dominiert – in Deutschland und Österreich sind nur etwa ein Fünftel aller Beschäftigten in diesem Sektor Frauen. Doch immer mehr Frauen entscheiden sich für eine Karriere in technischen Berufen und prägen so ihren Arbeitsplatz.

Entscheidend ist nicht die Quote, sondern die Chancengleichheit. Und Chancengleichheit steht und fällt mit den richtigen Voraussetzungen: passende Umkleieräume in der Produktion, flexible Arbeits- und Elternzeitmodelle für alle sowie niederschwellig zugängliche Anlaufstellen für Gleichstellungs- und Antidiskriminierungsthemen. Letztendlich profitieren von einer inklusiven Arbeitsplatzkultur alle.

Um dieser Vision mehr Gewicht zu geben, hat Aurubis, ein internationales Unternehmen, das sich auf Metallverarbeitung und Kupferrecycling spezialisiert hat, 2019 die Initiative Women4Metals gegründet – ein branchenspezifisches Netzwerk, das sich für die Förderung von Frauen in der Metallbranche einsetzt. Die Plansee Group ist seit Juli 2025 Mitglied.

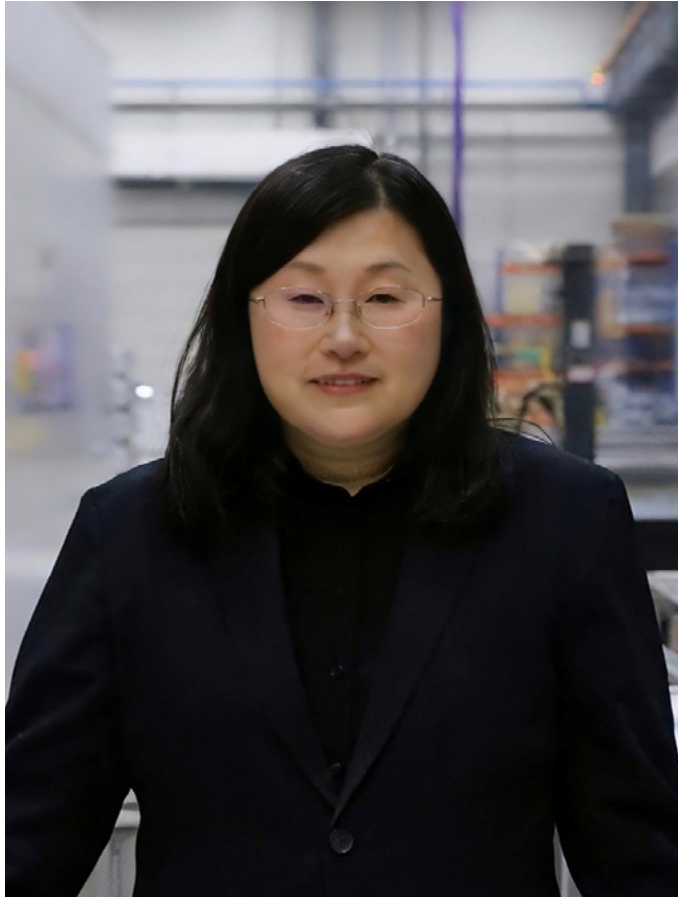
Vier Karrieren im Fokus

Im Geschäftsjahr 2024/25 betrug der Anteil weiblicher Beschäftigter in der Plansee Group 21 Prozent. Vier von ihnen – aus verschiedenen Abteilungen und Standorten – schildern ihren persönlichen Werdegang und geben Einblicke in ihren Arbeitsalltag: vom Entwicklungslabor über die Logistik bis hin zum Ausbildungszentrum. Darüber hinaus spricht Stefanie Klein, die Women4Metals leitet, über ihre Vision für die Zukunft der Branche.



Cindy Sun

„Meine Botschaft an Frauen: Zögert nicht, technische Aufgaben oder Führungspositionen zu übernehmen. Die Metallindustrie entwickelt sich weiter, und euer Beitrag kann wirklich etwas bewegen.“



Entwicklungsleiterin bei Plansee
HLW in Shanghai, China

Warum haben Sie sich für eine Karriere in der Metallindustrie entschieden, und wie hat sich Ihr Weg bis heute entwickelt?

Ich war schon lange fasziniert davon, welche wichtige Rolle Metalle wie Wolfram und Molybdän in Hochleistungsanwendungen spielen – von der Elektronik bis hin zu Energiesystemen. Der Einstieg in diese Branche gab mir die Möglichkeit, meine wissenschaftliche Neugier mit der Lösung realer Probleme zu verbinden und zu wirklich wichtigen Innovationen beizutragen. Ich habe 2013 direkt nach meiner Promotion bei Plansee HLW angefangen, daher war dies meine erste berufliche Station. Heute bin ich Leiterin der Entwicklungsabteilung in Shanghai. Mein Team konzentriert sich auf die Entwicklung innovativer Werkstoffe und Prozesse und treibt Innovationsprojekte voran, die unsere globale Strategie unterstützen.

Welche Fähigkeiten sind in Ihrer Arbeit besonders wichtig?

Technisches Fachwissen in Materialwissenschaften und Pulvermetallurgie ist unerlässlich. Darüber hinaus sind ausgeprägte analytische Fähigkeiten, Projektmanagement skills und wirksame interkulturelle Kommunikation entscheidend für den Erfolg. Führungsqualität und An-

passungsfähigkeit spielen ebenfalls eine große Rolle, da unsere Arbeit oft erfordert, innovative Ideen mit praktischen Fertigungsbeschränkungen in Einklang zu bringen.

Welche Chancen eröffnen sich Ihrer Meinung nach, wenn mehr Frauen in der Branche arbeiten und Führungspositionen übernehmen?

Vielfalt in Führungspositionen bringt neue Perspektiven und fördert Innovationen. Wenn mehr Frauen in die Branche einsteigen, werden nicht nur Stereotype in Frage gestellt, sondern auch Zusammenarbeit und Entscheidungsfindung gestärkt. Geschlechtervielfalt ist ein wichtiger Motor für nachhaltiges Wachstum und trägt dazu bei, die nächste Generation von Talenten anzuziehen. Plansee HLW hat eine starke Kultur der Leistungsorientierung und Inklusion. Unser Unternehmen bietet gleichberechtigte Wachstumschancen, etwa mit Mentorenprogrammen, und trägt aktiv Initiativen wie Women4Metals mit, die ein unterstützendes Umfeld für weibliche Fachkräfte schaffen. Mein eigener Werdegang von der Forschungs- und Entwicklungsingenieurin zur Abteilungsleiterin spiegelt dies wider.

Chelsea Howard



„Es kommt immer noch oft vor, dass ich die einzige Frau im Raum bin. Aber ich habe mich stets gleich behandelt gefühlt.“

Supply Chain Managerin bei GTP in Towanda, USA

Wie lange arbeiten Sie schon in der Branche, und was sind Ihre Aufgaben in Ihrer aktuellen Position?

Ich habe 2016 nach meinem Abschluss in Supply Chain Management und einem Jahr in der Stahlindustrie im Unternehmen angefangen. Heute bin ich Supply Chain Managerin bei GTP. Meine Hauptaufgabe besteht darin, sicherzustellen, dass wir über die passenden Liefer- und Produktionskapazitäten verfügen, um den Wolframbedarf von GTP und letztlich der gesamten Plansee Group zu decken. Außerdem bin ich für unser Lager zuständig. Was mir an meiner Position besonders gefällt, ist die internationale Ausrichtung. Wir arbeiten mit Kolleginnen und Kollegen und Kunden auf der ganzen Welt zusammen und kooperieren eng mit vielen verschiedenen Produktionsabteilungen. Außerdem habe ich mich schon immer für Chemie interessiert, und viele der Prozesse hier an unserem Standort in Towanda sind chemischer Natur.

Welche Fähigkeiten sind in Ihrer Arbeit besonders wichtig?

Anpassungsfähigkeit ist entscheidend. Gerade im letzten Jahr waren globale Lieferketten mit erheblichen Störfaktoren konfrontiert. Flexibilität bei der Suche nach

alternativen Geschäftsmodellen ist unerlässlich, um sich in einem sich ständig wandelnden Marktumfeld zurechtzufinden. Datenanalyse ist eine weitere wichtige Fähigkeit – als Supply Chain Managerin stütze ich mich täglich auf Daten, um Entscheidungen zu treffen und Prozesse zu optimieren.

Erleben Sie oder haben Sie als Frau in Ihrem Berufsfeld schon einmal deswegen Herausforderungen erlebt?

Die Logistik und die Metallindustrie im Allgemeinen sind traditionell von Männern dominiert. Es kommt immer noch oft vor, dass ich die einzige Frau im Raum bin. Aber ich habe mich stets gleich behandelt gefühlt. Bei der Plansee Group haben mich meine Kollegen immer unterstützt, und meine Beiträge werden genauso geschätzt wie die aller anderen. Wir arbeiten standort- und kulturübergreifend sehr gut zusammen, trotz unserer Unterschiede sind wir ein eingespieltes Team. Dennoch halte ich es für wichtig, junge Frauen über die Möglichkeiten in diesem Bereich aufzuklären und diejenigen Frauen hervorzuheben, die hier bereits erfolgreich sind.

Kinda Alhayek

„Wenn man etwas wirklich will, kann man alles lernen. Sei stark und halte an deinen Träumen fest.“



Zerspanungstechnikerin bei Plansee HLW in Reutte, Österreich

Warum haben Sie sich für eine Karriere in der Metallindustrie entschieden?

2017 bin ich mit meiner Familie aus Syrien geflohen und nach Österreich gekommen. Ich konnte meinen Abschluss in Handelswissenschaften leider nicht anerkennen lassen und hatte Schwierigkeiten, einen Job in diesem Bereich zu finden. Durch das FiT-Programm (Frauen in Handwerk und Technik) in Tirol habe ich den Beruf der Zerspanungstechnikerin entdeckt. Ich hatte noch nie mit Maschinen gearbeitet und großen Respekt davor. Aber in der Schule war ich gut in Mathe und Physik, also entschied ich mich, es zu versuchen, und begann 2022 meine Lehre.

Wie haben Sie Ihre Ausbildung erlebt?

Ich habe mich schnell an die Arbeit mit Maschinen gewöhnt, die präzise Arbeit mit unseren Metallen fasziniert mich sehr. Die Sprache war meine größte Herausforderung – vor allem die Fachbegriffe. Ich musste mich wirklich reinknien und habe mit Büchern, Videos und Vokabellisten gelernt, während mein Mann und ich uns um unsere sechs Kinder gekümmert haben. Manchmal saß ich bis spät in die Nacht da. Meine Familie hat mich unglaublich unterstützt. In meinem zweiten Ausbildungsjahr

habe ich sogar Silber im Lehrlingswettbewerb gewonnen – darauf bin ich sehr stolz. Während unserer Abteilungsrotation hat mich dann besonders unsere Produktionslinie für Röntgendrehanoden beeindruckt.

Wie war es für Sie, als Frau in diesen Bereich einzusteigen?

Als Frau in einer Produktionsumgebung, in der fast nur Männer arbeiten, habe ich viel Hilfe und Unterstützung von meinen Kollegen erfahren. Dennoch kann es auch schwierig sein, Anschluss zu finden. Es wäre toll, wenn mehr Frauen Führungspositionen in der Produktion übernehmen würden. Sie bringen andere Perspektiven ein und können sich besser in Themen wie Kinderbetreuung oder Frauengesundheit hineinversetzen. Ich bin stolz darauf, dass ich durch meine Ausbildung nun auch Reparaturen zu Hause durchführen kann – und noch stolzer darauf, dass meine Tochter die HTL mit Werkstattunterricht hier bei Plansee Group besucht.

Teodora Zheglova



Werkzeugmaschinen-Bedienerin bei CERATIZIT in Gabrovo, Bulgarien

„Ich möchte meinem Kind zeigen, dass man mit Ausdauer und harter Arbeit jede Herausforderung meistern kann.“

Wie lange arbeiten Sie bereits bei der Plansee Group, und was sind Ihre Aufgaben?

Ich bin seit 2023 im Unternehmen und arbeite seit etwa sechs Monaten als Werkzeugmaschinen-Bedienerin. Meine Hauptaufgaben sind die Vorbereitung und die Einrichtung von Werkzeugen, um Präzision im Produktionsprozess zu gewährleisten. In diesem Job sind Detailgenauigkeit und technisches Verständnis unerlässlich. Außerdem sind analytisches Denken und die Fähigkeit, Probleme schnell und effektiv zu lösen, gefragt. Ich habe mich für diesen Beruf entschieden, weil ich gerne genau und präzise arbeite. Ich mag die Herausforderung, hohe Qualität zu erbringen und zu Prozessen beizutragen, die echtes technisches Fachwissen erfordern.

Wie war es für Sie, als Frau in diesen Bereich einzusteigen?

Es war eine Herausforderung, weil die meisten Beschäftigten in diesem Bereich Männer sind und es mir anfangs schwerfiel, mich als Fachkraft zu etablieren. Aber das Unternehmensumfeld hat mir geholfen, indem es mir gezeigt hat, dass es hier keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt: Was zählt, sind Wissen und Fähigkeiten. Als alleinerziehende Mutter muss ich meine Karriere

mit meinen Aufgaben zu Hause in Einklang bringen. Mein Kind ist mein Antrieb und meine Motivation, mich weiterzuentwickeln. Das Unternehmen unterstützt mich dabei, indem es mir verschiedene Möglichkeiten bietet, mich weiterzubilden – derzeit studiere ich an der Universität.

Welche Chancen eröffnen sich Ihrer Meinung nach, wenn mehr Frauen in der Branche arbeiten oder Führungspositionen übernehmen?

Ich glaube, dass mehr Frauen in der Branche die Türen zur Gleichberechtigung noch weiter öffnen und neue Perspektiven einbringen. Ich möchte allen Frauen sagen, dass sie keine Angst haben sollen, Berufe zu wählen, die traditionell als männlich gelten. Es ist wichtig, an sich selbst zu glauben und zu wissen, dass Erfolg von Wissen, Fähigkeiten und Ausdauer abhängt – nicht vom Geschlecht. Jede Frau, die den Ehrgeiz hat, sich weiterzuentwickeln, darf in dieser Branche stark und selbstbewusst auftreten.

Stefanie Klein

„Manchmal muss man selbst sichtbar werden, damit andere folgen können. Sichtbarkeit schafft Orientierung für andere Frauen.“



Leiterin der Initiative Women4Metals bei der Aurubis AG in Hamburg, Deutschland

Was fasziniert Sie persönlich an der Metallindustrie?

Die Kombination aus Substanz, Internationalität und Wirkung. Metalle sind die Basis für nahezu alle Zukunftstechnologien, von Energiewende bis Digitalisierung. Gleichzeitig ist die Branche sehr ehrlich: Dinge müssen funktionieren, Prozesse greifen, Verantwortung muss übernommen werden. Und ich liebe es, Kreisläufe zu schließen.

Welche Tipps würden Sie jungen Frauen geben, die Interesse an der Branche haben, sie aber nicht in Betracht ziehen, z. B. weil sie männerdominiert ist?

Lass dich nicht von alten Bildern abschrecken. Die Branche ist oft anders, als sie von außen wirkt. Männerdominanz heißt nicht, dass es keine Chancen gibt. Bleib neugierig. Stell Fragen. Geh deinen Weg und bleib bei dir, auch wenn du am Anfang keine Vorbilder siehst. Such dir Verbündete, Netzwerke, Mentorinnen und Mentoren, Supporterinnen und Supporter. Niemand geht diesen Weg allein.

Wie können Unternehmen zur Chancengleichheit und zu einer integrativen Atmosphäre beitragen?

Indem sie ehrlich hinschauen und zuhören. Chancengleichheit entsteht nicht durch einzelne Maßnahmen, sondern durch strukturelle Veränderungen: transparente Karrierewege, faire Bewertungsprozesse, Führungskräfte, die Verantwortung übernehmen, und eine Kultur, in der unterschiedliche Lebensrealitäten mitgedacht werden. Es geht nicht darum, Frauen zu „reparieren“, sondern darum, die Systeme zu verändern, die Ungleichheit erzeugen. Wichtig ist außerdem, Mitarbeitende aktiv einzubeziehen. Nur so wird aus guter Absicht echte Wirkung.

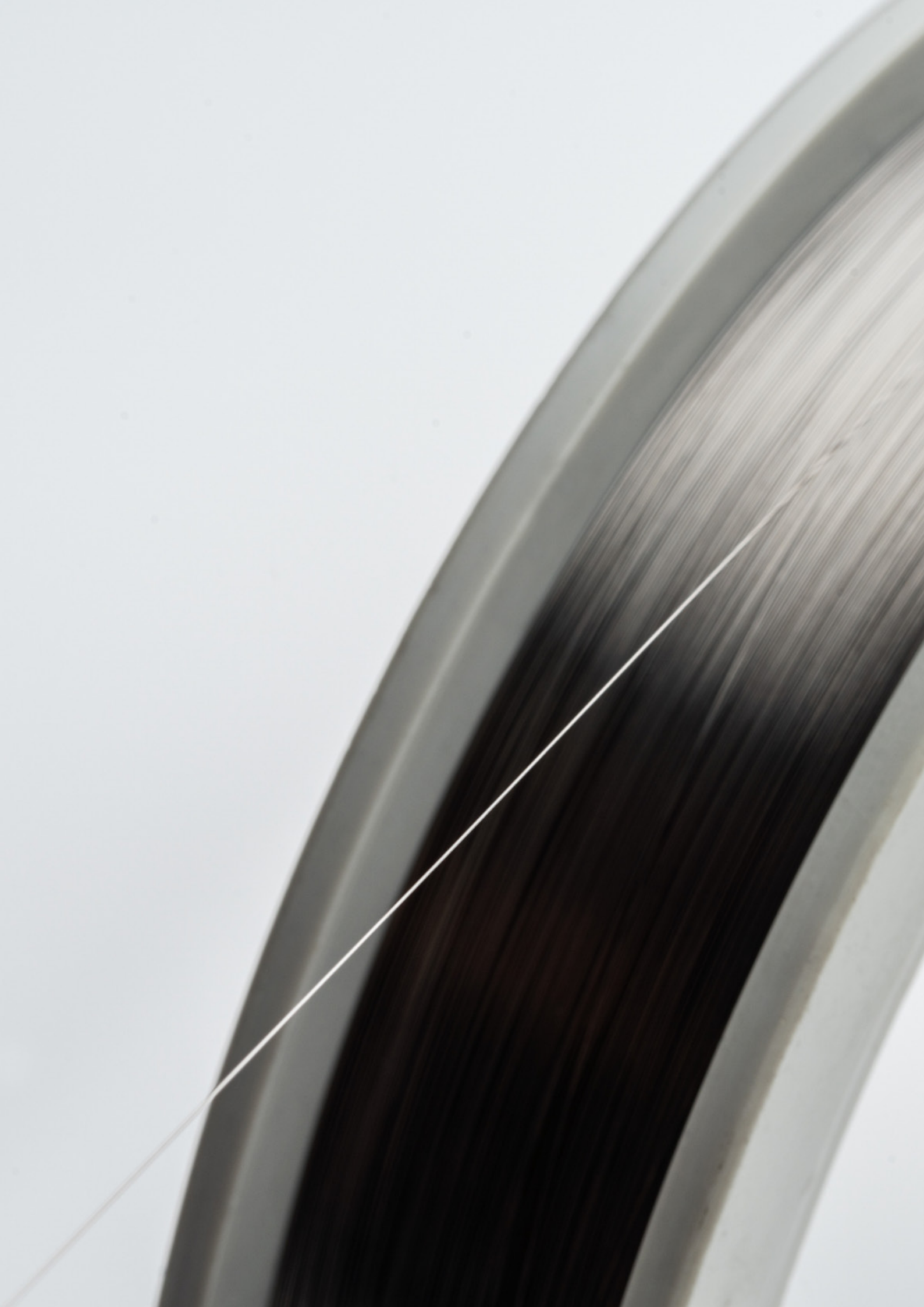
Wie stellen Sie sich die Metallindustrie als Arbeitgeber in zehn, zwanzig Jahren vor?

Ich wünsche mir eine Metallindustrie, in der Vielfalt selbstverständlich ist. Nicht erklärungsbedürftig. Eine Branche, die Menschen in unterschiedlichen Lebensphasen mitdenkt, die Talente hält und fördert und in der Leistung zählt, nicht Anpassung. Mit Women4Metals wollen wir genau dazu beitragen. Mein Ziel ist erreicht, wenn es die Initiative und mich in dieser Position nicht mehr braucht. Dann ist das System so weit.

STEFANIE KLEIN arbeitet seit fünfzehn Jahren bei Aurubis, einem Hamburger Konzern für Metallverarbeitung und Kupferrecycling, und leitet dort die Initiative Women4Metals. Ihre Vision: die Metallindustrie als attraktiven Arbeitgeber für Frauen zu etablieren, in der faire Bedingungen für alle herrschen.

Laufende Projekte der Plansee Group

- Die Plansee Group sucht die besten Talente für vielfältige Aufgaben und Führungspositionen – unabhängig vom Geschlecht. Jede und jeder soll sich wohlfühlen, respektiert werden und die Möglichkeit haben, sich weiterzuentwickeln, um zum gemeinsamen Erfolg des Unternehmens beizutragen.
- Die Initiative Employer of Choice arbeitet an einer klaren Vision und konkreten Maßnahmen, um unser Unternehmen als Arbeitgeber noch attraktiver zu machen und einen integrativen und unterstützenden Arbeitsplatz für alle zu gestalten, damit wir Talente gewinnen, halten und fördern können.
- Das interne Netzwerk FeMales@Plansee und die Kultur-Abteilung organisieren Vorträge, Networking-Events, Schulungen und Workshops zu Themen wie interkulturelle Zusammenarbeit und Sensibilisierung.
- Eigens ernannte Ansprechpartner und -partnerinnen in einem Pilotprojekt bieten Beratung zu Gleichstellung, Diskriminierung, Mobbing und Belästigung am Arbeitsplatz.



Vielfältig einzigartig

Wolframdraht hat eine abenteuerliche Geschichte hinter sich: Als Element zufällig entdeckt, weil es Zinn zerfraß – global gefragt, um die Welt zu erleuchten – neu entdeckt, um die digitale Medizin voranzubringen. Was die wechselhafte Historie zeigt: Das Element hat viele Alleinstellungsmerkmale zu bieten, womit auch die Zukunft gesichert ist.

Wolframdraht und Ziehstein

Gefräßig wie ein Wolf – die mysteriöse Vorgeschichte

Wolfram war zunächst einmal ein großes Ärgernis. Chronisten des Bergbaus berichten Mitte des 16. Jahrhunderts erstmals von einem Mineral, das in den Minen Probleme bereitet. Zinnerz, das von diesem Element durchzogen ist, wird bei der Verhüttung zu einer Schlacke, aus der sich das Zinn nicht heraustrennen lässt. Also „frisst“ diese Substanz das Zinnerz, so wie ein Wolf eine Schafherde zerreißt. Der sächsische Gelehrte Georgius Agricola, Begründer der modernen Mineralogie, beschreibt das mysteriöse Mineral daher als „lupispuma“ – „Wolfsspucke“.

Mitte des 18. Jahrhunderts macht sich in Schweden der Mineraloge Axel Frederic Cronstedt mit seinem Lötrohr auf die Suche nach noch unentdeckten Gesteinen. In einem Stollen findet er einen von einer unbekannt Substanz durchzogenen Stein. Ihm fällt auf, dass er schwerer ist als gleich große Steine ohne dieses Element, also nennt er es „Tungsten“ – „schwerer Stein“. Aus Freiberg in Sachsen, wo seit 1765 eine Bergakademie beheimatet ist, lässt er sich Steine mit ähnlichen Eigenschaften schicken. Es sind Minerale der Art, wie Georgius Agricola sie zuvor entdeckt hat.

Ab 1780 übernimmt der deutsch-schwedische Chemiker Carl Wilhelm Scheele die Erforschung dieser Substanz. Es gelingt ihm, aus dem schweren Stein eine Säure zu lösen: tungsten-syra. Zwei spanische Chemiker setzen das Experiment fort und gewinnen aus der Säure durch Reduktion mit Kohlenstoff kleine, metallische Kugeln. Sie nennen das isolierte Element Wolfram, in Anlehnung an den Namen, den der Entdecker Georgius Agricola der Substanz gegeben hat.

Bald beginnt ein Wirrwarr um die Bezeichnung des neuen Elements: In Deutschland versucht man zunächst, Carl Wilhelm Scheele zu verewigen, doch setzt sich die Bezeichnung „Scheelium“ nicht durch; im Englischen und

Französischen bleibt man beim Begriff Tungsten. Ausgerechnet die Schweden, aus deren Sprache das Wort stammt, übernehmen wie die Spanier und letztlich auch die Deutschen den Namen Wolfram. Es gibt im Laufe der Zeit immer wieder Versuche, eine weltweit einheitliche Bezeichnung zu finden. Einige Jahre lang sollte Wolfram der global gültige Name des Elements sein, im Periodensystem trägt es das Symbol W, aktuell ist wieder Tungsten die offizielle Bezeichnung. Verwendet werden weiterhin beide Namen.

Ein Licht geht auf – das Wettrennen um das beste Glühdraht-Element

Dass bestimmte Drähte zu glühen beginnen, wenn man elektrischen Strom durch sie jagt, ist bereits Anfang des 19. Jahrhunderts ein bekanntes Phänomen. Die große Frage, die Forscher weltweit das ganze Jahrhundert über beschäftigen wird: Wie muss ein solcher Glühdraht und wie muss seine Umgebung beschaffen sein, damit die elektrische Lampe möglichst lange brennt, ohne dass der Draht reißt oder schmilzt?

Gemeinhin gilt Thomas Alva Edison als Erfinder der Glühbirne, doch entwickelt der englische Physiker Joseph Wilson Swan bereits zwei Jahre früher ein erstes brauchbares Modell, das er mit einem Kohleglühfaden mit großem elektrischem Widerstand ausstattet. Edisons Verdienst ist es, die Technik und die industrielle Skalierbarkeit zu verbessern; dem Amerikaner ist klar, dass es sich um ein potenzielles Massenprodukt handelt, und so beginnt ab den 1880er-Jahren mit dem Einzug der Edison-Glühlampe die Elektrifizierung der Welt. Eine Lampenindustrie entsteht, die viel Geld in Optimierungen investiert. Was dabei gleich klar wird: Kohlefäden sind nicht der Weisheit letzter Schluss – aber es gibt Alternativen. Allen voran Osmium und Wolfram, zwei Metalle, die sehr hohe Schmelzpunkte besitzen, was verhindert, dass



Wolframdraht und Ziehstein

die Glühdrähte bei Temperaturen von bis zu 3.000 Grad Celsius wegschmelzen.

Auftritt Carl Auer von Welsbach. Der Unternehmer aus Wien ist nicht nur der Entdecker von vier chemischen Elementen, sondern auch ein Mann für zündende Ideen. Er erfindet den Glühstrumpf im Gaslicht (auch „Auerlicht“ genannt) sowie den Zündstein im Feuerzeug („Auermetall“). 1898 entwickelt er die erste Metallfadenlampe, zum Einsatz kommt Osmium. Auer pulverisiert es, formt es dann zu einem Faden, den er verkoht und zu einer Glühwendel wickelt. Das Leuchtergebnis kann sich sehen lassen, das Licht ist hell und weiß, vor allem aber hält die Lampe länger. Die Nachfrage nach elektrischen Glühlampen steigt in enormem Tempo, neben Auers Unternehmen bestimmen Elektrokonzerne wie Siemens, Philips oder General Electric den Markt. Allen ist klar: Die Glühlampe wird einen einzigartigen Siegeszug hinlegen.

Das Problem an der Sache: Osmium ist selten, daher teuer. Es beginnt ein Wettstreit auf zwei Ebenen. Erstens: Wer sichert sich die limitierten Osmium-Vorkommen? Zweitens: Wer findet eine Alternative zum seltenen und noch dazu extrem spröden Osmium? Bald wird klar, dass Wolfram der bessere Kandidat ist; es findet sich häufiger und lässt sich zudem etwas leichter verarbeiten. „Der Schmelzpunkt von Wolfram liegt bei unerreicht hohen 3.422 Grad Celsius“, sagt Uwe Schleinkofer, Director of R&D bei CERATIZIT, einem Unternehmensbereich der Plansee Group. „Zwar ist auch Wolfram spröde, aber: Es bleibt unter bestimmten Bedingungen ein verformbarer Werkstoff. Was auch heißt: Man kann es industriell verarbeiten – was eine Grundvoraussetzung für technische Innovation ist.“

Wie viele andere Forscher zu dieser Zeit denkt nun auch Carl Auer von Welsbach um. Er ummantelt den Kohlefaden mit Wolframpulver, nennt die optimierte Glühlampe Osram, ein Kofferwort aus Osmium (dem Impulsgeber

seiner Idee) und Wolfram (dem optimalen Element). Ab 1919 trägt auch das von Auer gegründete Unternehmen diesen Namen, und bis heute erinnert die Marke Osram an die kurze Zeit, als sich Osmium und Wolfram ein Wettrennen um das beste Material für die Glühwendel liefern.

Der Alchemist vom Plansee – Paul Schwarzkopf und seine Patente

Paul Schwarzkopf, geboren in Prag, Studium in Berlin, ist in der italienischen Glühlampenfabrik Lampada Zeta tätig, als er eine Methode entwickelt, Wolframdraht industriell herzustellen. Er nutzt die Technik der Pulvermetallurgie: Aus Wolframerz wird Woframoxid, das zu Pulver gemacht wird. Erhitzt man dieses Pulver auf bis zu 3.000 Grad, verfestigt es sich zu einem Werkstück mit enormer Dichte, Härte und Festigkeit, das dennoch verformbar bleibt. Die Pulvermetallurgie macht Wolfram handhabbar und industriell skalierbar. „Paul Schwarzkopf hat den Wolframdraht zwar nicht erfunden, er war aber ohne Zweifel der Pionier der industriellen Herstellung“, sagt Alexander Tautermann, Director of Marketing and Sales bei Plansee HLW, ebenfalls Teil der Plansee Group.

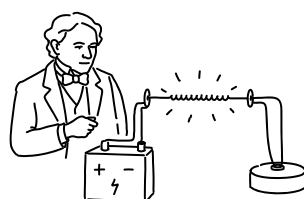
Die Alchemisten des Mittelalters haben versucht, aus unedlen Metallen Gold zu gewinnen – Paul Schwarzkopf, der Alchemist des elektrischen Zeitalters, lässt aus „Wolfsspucke“ einen Draht entstehen, der die Welt erleuchtet.

Zurück in Berlin erahnt Schwarzkopf Anfang der Zwanzigerjahre die enorme weltweite Nachfrage nach Glühdrähten. Er erkennt aber auch den hohen Energiebedarf bei der Herstellung und entscheidet, die industrielle Produktion von Wolframdrähten dort anzusiedeln, wo Energie günstiger ist als in Berlin. In der Zeitung liest er über ein neues Wasserkraftwerk am Plansee in Österreich; kurzerhand gründet er 1921 in Reutte die Metallwerk Plansee GmbH, Ahnin der heutigen Plansee Group.



1782

Der spanische Mineraloge Juan José Elhuyar und sein Bruder Fausto reduzieren mithilfe von Kohle die von Scheele beschriebene Säure zu metallischen Pulverkügelchen. Sie nennen das neue Element Wolfram.



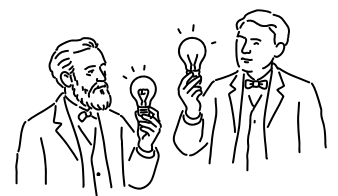
1801

In Frankreich zeigt der Chemiker Louis Jacques Thénard, dass man mithilfe von Strom Metalldrähte zum Glühen bringen kann, sodass sie Licht abstrahlen.



um 1850

Eine Reihe von Chemikern meldet Patente für Glühlampen an. Das Problem: Die Brenndauer ist nur kurz, dann reißt oder schmilzt der Draht.



1880

Zuerst Joseph Wilson Swan und kurz danach Thomas Alva Edison entwickeln erste alltagstaugliche Lampen, die länger brennen, nutzen aber weiter Kohleglühfäden.



**Die Welt, in der wir leben, gäbe
es ohne Hartmetall nicht.**

Uwe Schleinkofer

Wolframdraht und Ziehstein

Nur Wolfram bezwingt Wolfram – die Erfindung des Ziehsteins

Die Herstellung des Wolframdrahts bleibt eine technische Herausforderung. Wolfram ist wegen seiner Härte sehr abrasiv; es schleift und verschleißt andere Materialien und ist selbst nur schwer zu bearbeiten und zu verformen. Schwarzkopfs Gedanke: Nur Wolfram selbst kann es mit Wolfram aufnehmen. Er entwickelt den Ziehstein, der wie der Draht aus Wolfram hergestellt wird, das in diesem Fall zu Wolframkarbid verarbeitet wird. Noch heute werden Ziehsteine von CERATIZIT hergestellt. „Man fädelt einen Draht mit zu großem Durchmesser in das kleinere Loch des Ziehsteins und zieht den Draht mit enorm viel Kraft hindurch, sodass er am Ende dünner wieder herauskommt“, erklärt Uwe Schleinkofer das Prinzip der plastischen Verformung. Paul Schwarzkopf meldet neben dem industriell herstellbaren Wolframdraht auch den Ziehstein zum Patent an. „Mit diesen beiden Innovationen hat er den gesamten Produktionsprozess erneuert“, sagt Alexander Tautermann.

Ziehsteine sind bis heute in Betrieb und bilden ein Beispiel für Hartmetallwerkzeuge – die Expertise von CERATIZIT. Für diese werden spröde Hartstoffe wie Wolframkarbid mit zähem Metall zusammengekittet. Das Resultat: ein Verbundwerkstoff, der beide Eigenschaften vereint, Härte und Zähigkeit. Man könne den Einfluss von Hartmetallen auf die Technikwelt kaum überschätzen, sagt Uwe Schleinkofer. „Die Welt, in der wir leben, gäbe es ohne Hartmetall nicht. Wir wären überhaupt nicht in der Lage, Metall so effizient zu bearbeiten, um Autos, Schiffe oder Tunnel zu bauen.“

Plötzlich überflüssig – mit der Glühlampe droht auch der Wolframdraht zu verschwinden

Über Jahrzehnte ist der weltweite Hunger nach Wolframdraht kaum zu stillen. Längst produzieren die großen

Leuchtmittelhersteller ihre Glühwendeln selbst. „Sie sind das Herzstück einer jeden Lampe. Ist der Wolframdraht gut, taugt die Glühbirne, wenn nicht, dann nicht. Deshalb nehmen die Anbieter die Produktion selbst in die Hand“, sagt Uwe Schleinkofer. Plansee HLW als Spezialist steigt daher in den Sechzigerjahren aus der Produktion von Wolframdraht für Glühbirnen aus, einfach weil die Leuchtmittelindustrie keinen Zulieferer für Wolframdraht mehr benötigt.

Über Jahrzehnte ist die Glühlampe ein auf der ganzen Welt erfolgreiches Massenprodukt, Lichtquelle in Abermillionen Haushalten. Ab der Jahrtausendwende steht sie plötzlich in der Kritik – und schließlich vor dem Aus. Der Grund ist ihre miserable Energiebilanz: Nur fünf Prozent des eingesetzten Stroms werden in Lichtenergie umgesetzt, der Rest verpufft ungenutzt als Wärme. Der Einsatz von neuen LED-Lampen spart bis zu 90 Prozent Energie, und das ist in Zeiten der Klimakrise ein stichhaltiges Argument.

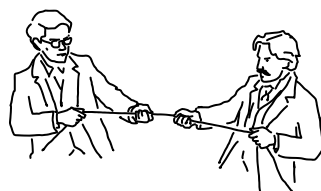
Als erstes Land läutet Australien 2007 das Ende der Glühlampe ein, kurz darauf folgt eine EU-Richtlinie, die besagt, dass die herkömmliche Glühbirne auch in Europa ab 2009 schrittweise aus dem Handel genommen wird. Unmittelbar erscheinen in Zeitungen und Magazinen sentimentale Nachrufe auf die Lampe mit dem Wolframdraht. Die „Süddeutsche Zeitung“ glaubt: „Die Welt wird kühler“; der „Spiegel“ verabschiedet die Glühbirne mit den Worten: „Drahtig, heiß, ein Superstar“. Die „Kronen Zeitung“ hält es kurz: „Ausgebrannt!“ Der Deutschlandfunk berichtet von Hamsterkäufen von Glühbirnenliebhabern, die sich hunderte Birnen sichern, bevor es keine mehr gibt.

Wie das Leuchtmittel selbst ist ab 2009 auch Wolframdraht ein „Produkt, das nicht mehr benötigt wird“, wie Michael Mark, Abteilungsleiter R&D bei Plansee HLW, es formuliert. Über Dekaden extrem gefragt, ist Wolframdraht nun eine Ware mit gigantischer Überkapazität.



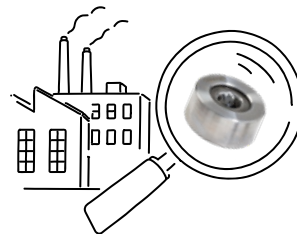
1889

Carl Auer von Welsbach nutzt für die Drähte Osmium, ein rissfestes Metall mit hohem Schmelzpunkt.



um 1900

Forscher experimentieren mit Drähten aus einem Metall, das noch rissfester ist, einen höheren Schmelzpunkt besitzt, aber schwer zu verarbeiten ist: Wolfram.



1921

Paul Schwarzkopf gründet in Reutte am Plansee ein Unternehmen, das die Produktion von Wolframdraht industrialisiert. Zum Einsatz kommen Ziehsteine, für deren Herstellung er ebenfalls Wolfram nutzt.



nach dem Zweiten Weltkrieg

Glühlampen mit Wolframdraht sind in den Haushalten der Standard.

Wolframdraht und Ziehstein

Doch genau in diesem Überangebot liegt die Chance. In den Unternehmen machen sich Spezialisten auf die Suche nach alternativen Einsatzgebieten. „Dabei wurde sehr pragmatisch gedacht“, sagt Alexander Tautermann, „nach dem Motto: Wir haben hier diesen überflüssigen Feindraht – wo könnte er mit seinen vielfältigen Eigenschaften sonst noch helfen?“

Auferstanden aus Ruinen – das Comeback des Wolframdrahts

Die Überkapazität wird also zum Treiber für Innovationen. Ein neues Einsatzgebiet findet der Wolframdraht in der modernen digitalen Medizin. Gebraucht werden hier Drähte, die bei minimalem Durchmesser absolut rissfest sind, die sich biegen lassen, ohne ihre Form zu verlieren, und die für den menschlichen Organismus gut verträglich sind. Bei allen Punkten überzeugt ultrafeiner Wolframdraht mit einem minimalen Durchmesser von bis zu 0,01 Millimeter. „In medizinischen Robotern dienen gebündelte Wolframdrähte zur Steuerung bei präzisen und minimalinvasiven Eingriffen“, nennt Michael Mark ein Beispiel. Auch als Führungsdrähte bei Katheteroperationen werden Wolframdrähte verwendet. Als Spitze von chirurgischen Drahtinstrumenten nutzt man sie, um innere Gefäße mithilfe von Stromstößen oder hohen Temperaturen abzuschneiden oder zu veröden.

Was Wolfram zudem auszeichnet, ist seine enorme Steifheit; in der Werkstofftechnik spricht man von einem hohen Elastizitätsmodul. Dieser Wert beschreibt, wie stark sich ein Material bei mechanischer Zugspannung elastisch verformt. Gummi hat ein sehr kleines Elastizitätsmodul, Stahl ein hohes, und Wolfram hat

unter den Metallen das höchste, fünfmal höher als Gold. „Das ermöglicht die in der modernen Medizintechnik geforderte mechanische Präzision“, sagt Uwe Schleinkofer. „Vereinfacht gesagt: Ein Wolframdraht leiert nicht aus.“

Seine Eigenschaften spielt feiner Wolframdraht auch in den Frontscheiben von Autos aus. Zu sehen ist er dort natürlich nicht, sonst würde er ja den Blick versperren. Das Glas ist von dünnsten Drähten durchzogen, die als Heizdrähte verhindern, dass die Scheibe beschlägt oder zufriert. Auch in der Schifffahrt werden die feinen Drähte als Schutz gegen Frost genutzt.

Weil Wolframdraht damit wieder eher ein Spezial- als ein Massenprodukt ist, ändert sich erneut der Markt. Die großen Leuchtmittelhersteller setzen auf LED-Lampen und haben die Produktion von Glühwendeln eingestellt. Diese Produktion wandert zurück in die Spezialunternehmen, Plansee HLW ist eines von ihnen – und hat gegenüber der Konkurrenz einen großen Vorteil: Es hat immer genug Wolfram auf Lager.

Das mit Abstand größte Vorkommen von Wolfram gibt es heute in China, drei Viertel der weltweiten Nachfrage werden von dort bedient. „Plansee HLW ist der einzige Hersteller von Wolframdrähten, der von China unabhängig ist“, sagt Uwe Schleinkofer. Wie das gelingt? „Knapp 90 Prozent des Wolframs, das wir einsetzen, gewinnen wir aus Recycling. Das ist kein einfacher Prozess, aber wir haben ihn selbst im Griff.“

Obwohl der Wolframdraht bei seiner abenteuerlichen und wechselhaften Geschichte eines Tages ausgedient haben wird? „Unwahrscheinlich!“ – Da sind sich alle drei Experten einig, dafür ist das Material einfach zu vielfältig einzigartig.



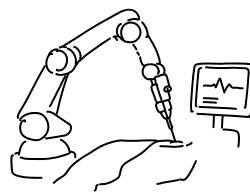
1996

Die ersten LED-Lampen mit weißem Licht kommen auf den Markt, die Kritik an der Glühlampe nimmt wegen zu geringer Energieeffizienz zu.



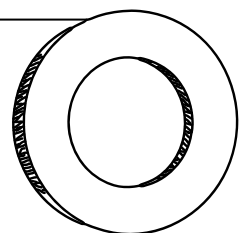
2009

Eine EU-Verordnung bestimmt das schrittweise Ende der konventionellen Glühlampe.



ab 2010

Wolframdraht, der für Lampen nicht mehr benötigt wird, findet Einsatzbereiche in Zukunftstechnologien wie der medizinischen Robotik.



Wolframdraht und Ziehstein



UWE SCHLEINKOFER

ist Director Research & Development bei CERATIZIT und verantwortet vom Standort Reutte aus die Entwicklung innovativer Hartmetalllösungen. Sein Ziel: Visionen in marktreife Produkte überführen und bei Kunden Mehrwert schaffen.

ALEXANDER TAUTERMANN

ist Director Marketing Communication & Sales bei Plansee HLW und gestaltet seit fast zehn Jahren die weltweite Kommunikations- und Vertriebsstrategie des Unternehmensbereichs. Der Kunde ist Dreh- und Angelpunkt seines Arbeitsalltags.

MICHAEL MARK

ist Abteilungsleiter R&D des Bereichs Refraktärmetalle bei Plansee HLW. Seit zwölf Jahren im Unternehmen entwickelt der Physiker mit seinem Team Innovationen für verschiedenste Kundenanwendungen.



**Feinste Fäden,
die Leben retten**



menschliches Haar



Wolframfeindraht



Wolframfeindraht ist das traditionsreichste Produkt der Plansee Group. Seit über 100 Jahren wird er im Unternehmensbereich Plansee HLW gefertigt, zunächst als Glühwendel für elektrisches Licht, heute mit entscheidender Bedeutung für die Medizintechnik (mehr ab Seite 50). Besonders in modernen Operationsrobotern spielt der Draht seine Stärken aus: Die hochpräzisen Systeme unterstützen Ärztinnen und Ärzte bei komplexen Eingriffen etwa an Herz, Niere oder Lunge. Dafür müssen die Drähte biokompatibel, extrem zuverlässig und ultrafein

sein: Der Wolframfeindraht erreicht einen minimalen Durchmesser von bis zu 0,01 Millimeter – in menschliches Haar ist im Vergleich fast achtmal so dick. Gleichzeitig ist der Draht äußerst biegsam, rissfrei und langlebig. An seiner Herstellung arbeiten Teams an unseren Standorten Reutte und Indien, die gemeinsam jahrzehntelange Erfahrung einbringen. Sie sorgen dafür, dass ein beinahe unsichtbares Produkt regelmäßig hilft, Leben zu retten.

Es braucht wieder mehr Mut

Die wirtschaftliche Situation der europäischen Industrieunternehmen ist herausfordernd und komplex. Eine Vielzahl an Faktoren sorgt dafür, dass die Kosten steigen, die Unsicherheiten zunehmen, sich die Märkte verengen. Sind die Unternehmen noch wettbewerbsfähig? Und welche Hebel stehen ihnen zur Verfügung, um ihre Position zu verbessern? Wir fragten Dr. Klaus Wohlrabe, den stellvertretenden Leiter des Zentrums für Makroökonomik und Befragungen am Institut für Wirtschaftsforschung (ifo).

DER INTERVIEWPARTNER



KLAUS WOHLRABE leitet am Institut für Wirtschaftsforschung (ifo) den Bereich Befragungen. Seit 22 Jahren ist es dort seine Aufgabe, die Stimmungslagen in der deutschen und europäischen Wirtschaft zu erfragen. Um früher als andere zu wissen: Wie geht's der Konjunktur – und welche Faktoren verhindern wirtschaftliches Wachstum?

DER KÜNSTLER



MASSIMO BENI ist IT-Anwendungsberater bei CERATIZIT in Luxemburg, wo er seit über 30 Jahren SAP-Prozesse weltweit gestaltet. Er hat das Titelbild für diesen Artikel gemalt. Seine Kunstwerke sind ein Spiegelbild seiner beruflichen Arbeitsweise: Komplexität auf das Wesentliche reduzieren und in ausdrucksstarke Klarheit verwandeln.

Wettbewerbsfähigkeit





Wie geht die Plansee Group damit um?

Vorstandsvorsitzender Karlheinz Wex antwortet auf die vom ifo-Experten genannten Herausforderungen und Handlungsoptionen.

Es wird aktuell viel über die Nachteile des Wirtschaftsstandorts Europa im globalen Wettbewerb gesprochen. Was ist da dran?

Der Wirtschaftsstandort Europa steht derzeit tatsächlich vor einer außergewöhnlichen Häufung struktureller Herausforderungen. Die Unternehmen müssen sich mit einer Reihe von Themen beschäftigen – und zwar gleichzeitig: die Dekarbonisierung ihrer Produktionsprozesse, die **digitale Transformation einschließlich Künstlicher Intelligenz**, der demografisch bedingte Fachkräftemangel und ein zunehmend unsicheres geopolitisches Umfeld.

Inwiefern sind Deutschland und Österreich besonders betroffen?

Beide Volkswirtschaften sind stark industrie- und exportorientiert. Hinzu kommen standortspezifische Belastungen wie hohe Energiepreise, wachsende regulatorische Anforderungen, langwierige Genehmigungsverfahren sowie Defizite der Verkehrs- und Digitalinfrastruktur. Diese Faktoren schwächen die internationale Wettbewerbsfähigkeit genau jener Industrien, die bislang in Deutschland und Österreich das Rückgrat des wirtschaftlichen Erfolgs gebildet haben.

Wie wirken sich geopolitische Spannungen und Handelsbarrieren auf die Wettbewerbsfähigkeit aus?

Beides sind zusätzliche Belastungsfaktoren. Die Fragmentierung der Weltwirtschaft, **Handelskonflikte**, Sanktionen oder industriepolitische Maßnahmen anderer Wirtschaftsräume erhöhen Unsicherheit, Kosten und Planungsrisiken. Globale Wertschöpfungsketten werden störanfälliger, Beschaffung und Logistik teurer, Investitionsentscheidungen schwieriger. Hinzu kommt, dass China mittlerweile auch bei hochwertigen Produkten auf Augenhöhe agiert. Wegen all dieser Faktoren steht die **Wettbewerbsposition europäischer Anbieter** auf den Weltmärkten unter Druck.

Wo liegt ein Hebel, um diese Position wieder zu verbessern?

Wettbewerbsfähigkeit besteht langfristig nur, wenn Investitionen in Forschung, neue Technologien, Digitalisierung und Skalierung erleichtert werden. Entscheidend ist dabei weniger die einzelne Fördermaßnahme als vielmehr eine Kombination aus ausreichender Kapitalverfügbarkeit, schnellen Genehmigungen, planbaren regulatorischen Rahmenbedingungen und Technologieoffenheit. Dekarbonisierung zum Beispiel kann nur dann zur Stärke werden, wenn sie mit Innovation, Produktivitätsgewinnen und international wettbewerbsfähigen Kostenstrukturen verbunden wird.

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz?

Digitalisierung ist seit Jahrzehnten ein zentrales Element, um effizienter und wettbewerbsfähiger zu werden. Künstliche Intelligenz hilft uns, standardisierbare Tätigkeiten weiter zu automatisieren und die Entwicklung neuer Anwendungen schneller voranzutreiben.

Geopolitische Spannungen und Handelsbarrieren?

Konflikte sorgen bei unseren Kunden für Verunsicherung, und Handelsbarrieren erschweren unsere internationale Geschäftstätigkeit. Dies alles wirkt sich spürbar auf die Nachfrage aus und belastet letztlich die gesamtwirtschaftliche Entwicklung.

US-Zölle und „America First“-Politik?

Die USA sind für uns ein zentraler Absatzmarkt. Zölle verteuern unsere in Europa gefertigten Produkte und schwächen unsere Wettbewerbsposition. Aus technologischen Gründen können wir nicht alle Produkte in jeder Region lokal fertigen. Ich bin überzeugt, dass offene Märkte langfristig für alle Beteiligten vorteilhafter sind.

Klimaschutz muss sich also auch ökonomisch rechnen.

Ja, denn ohne diesen Dreiklang droht Europa gegenüber den USA und China weiter zurückzufallen. Generell braucht es wieder mehr Mut und Risikofreude. Die deutsche Industrie hatte sich zuletzt in Teilen auch etwas auf ihren Erfolgen ausgeruht.

Welche politischen Maßnahmen auf nationaler Ebene sind sinnvoll, um den Industrieunternehmen in Deutschland und Österreich positive Impulse zu geben?

Kurzfristig würde es helfen, wenn nationale Regierungen steuerliche Investitionsanreize setzen, bürokratische Hürden spürbar abbauen sowie Planungs- und Genehmigungsverfahren beschleunigen. Gerade die Unternehmensinvestitionen waren zuletzt sehr schwach. Hier muss mehr geschehen, denn fehlende Investitionen schwächen die Wettbewerbsfähigkeit von morgen. Auch sollte die Politik Maßnahmen einleiten, um die Energie- und Stromkosten für die Industrie zu senken sowie die Verkehrs-, Energie- und Digitalinfrastruktur zu stärken. Zentral sind zudem Initiativen, um genügend Fachkräfte zu sichern. Hier spielen Themen wie Qualifizierung, Weiterbildung sowie eine pragmatischere Zuwanderungspolitik eine Rolle. Viele dieser Maßnahmen erfordern übrigens keine neuen Programme – wichtiger ist, dass die Politik bereits bestehende Instrumente konsequent priorisiert und effizient umsetzt.

Inwiefern ist es für Industrieunternehmen in Deutschland und Österreich notwendig, ihre Wertschöpfungskette neu zu organisieren?

Besonders bei kritischen Rohstoffen, Vorprodukten und Schlüsseltechnologien ist es ratsam, verstärkt auf eine europäische beziehungsweise westliche Wertschöpfungskette zu setzen. Da gibt es im Moment auch eine Art Erwachen, verbunden mit der Erkenntnis, dass insbesondere bei zahlreichen kritischen Rohstoffen die Abhängigkeit von China sehr groß ist. Das Ziel sollte dabei nicht Autarkie sein, sondern strategische Resilienz und Flexibilität. Diese entstehen, indem man mit verlässlichen Partnern robuste und diversifizierte Lieferketten aufbaut. Zwar wird das für die Unternehmen kurzfristig mit höheren Kosten verbunden sein, zudem bindet diese notwendige Diversifizierung organisatorische Ressourcen. Langfristig jedoch reduzieren Unternehmen dadurch Abhängigkeiten und erhöhen die Versorgungssicherheit. Hinzu kommt, dass sich dadurch auch die wirtschaftliche Stabilität und die geopolitische Handlungsfähigkeit Europas erhöhen. Wobei es mit Blick auf die Kosten entscheidend ist, dass die Unternehmen ihre Strategien für mehr Resilienz effizient gestalten. Sonst steigen die Kosten im Vergleich zu anderen Wirtschaftsräumen dauerhaft – und es wird für Industrieunternehmen noch schwerer, wettbewerbsfähig zu bleiben.

Klimaschutz & Wirtschaftlichkeit?

Für uns gehört das untrennbar zusammen: Nachhaltiges Handeln ist nicht nur für Umwelt und Gesellschaft entscheidend, sondern auch für den langfristigen Erfolg eines Unternehmens.

Inflation und hohe Energiepreise?

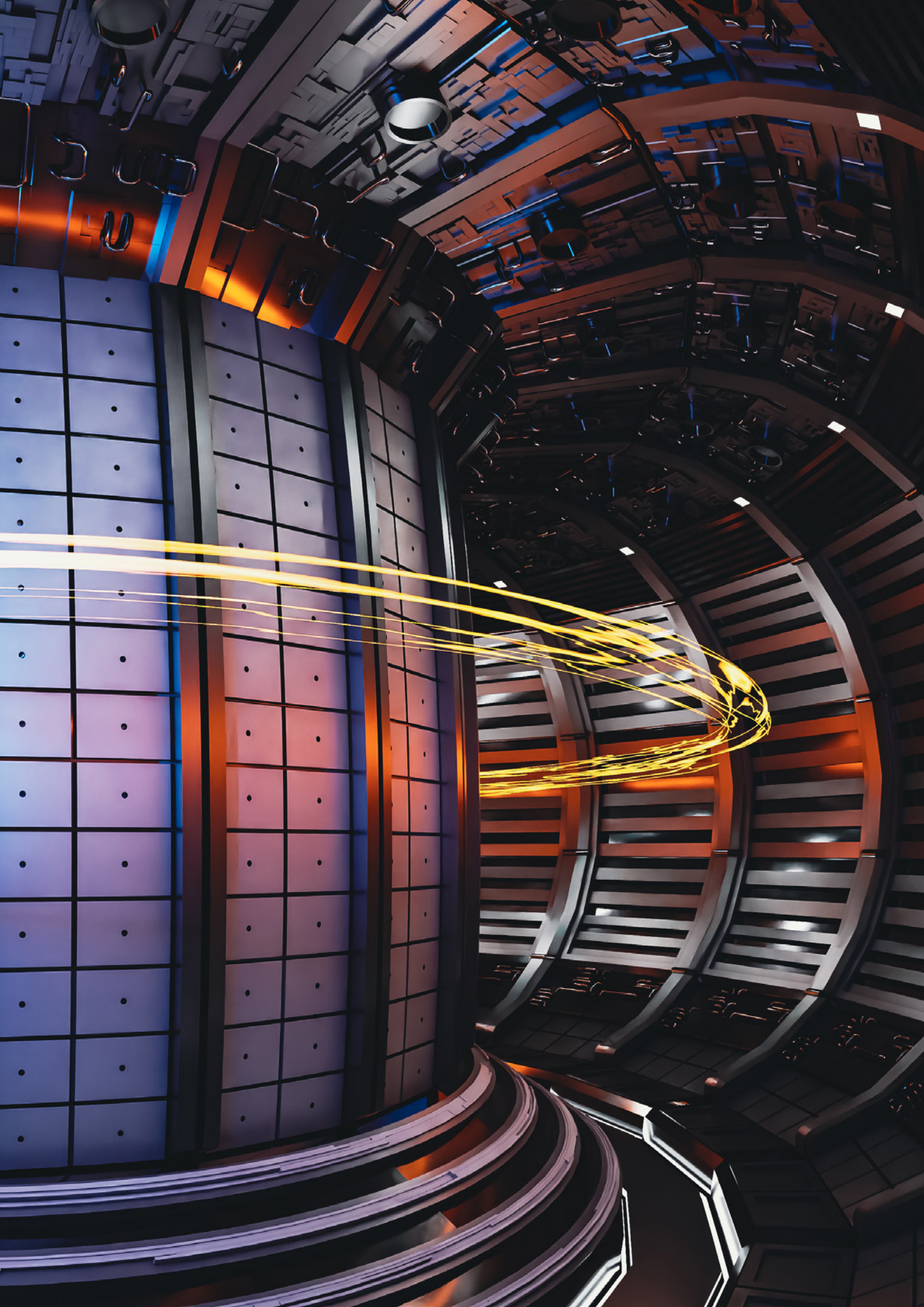
Die Energiekosten in Mitteleuropa liegen weiterhin deutlich über dem Niveau von vor dem Ukraine-Krieg, auch die Arbeitskosten in Österreich oder Deutschland sind überdurchschnittlich gestiegen. Das beeinträchtigt unsere Wettbewerbsfähigkeit an diesen großen Produktionsstandorten – nicht nur im globalen, sondern auch im europäischen Vergleich.

Diversifizierung von Lieferketten?

Unser oberstes Ziel ist eine stabile, unabhängige und nachhaltige Versorgung unserer Kunden. Für unsere Wolframproduktion sichern wir für alle großen Weltregionen eine unabhängige Versorgung – basierend auf drei Säulen: dem Sammeln von Wolframschrotten, der Weiterentwicklung und Optimierung unserer Recyclingtechnologien und langfristigen Abnahmevereinbarungen mit Minenbetreibern. Auch für unsere Molybdänproduktion haben wir die Versorgung sichergestellt – vor allem durch unsere zwanzigprozentige Beteiligung an Molybmet, dem weltweit größten Verarbeiter von Molybdänkonzentraten.

Auf dem Weg zur Energietrans- formation

Die Kernfusion gilt als einer der großen Menschheitsträume: nahezu unerschöpfliche Energie, dazu deutlich sicherer als Kernspaltung. In der Sonne funktioniert dieses Prinzip seit Milliarden von Jahren. Auf der Erde jedoch, wo völlig andere Bedingungen herrschen, stoßen Forscherinnen und Forscher an die Grenzen des physikalisch und technisch Machbaren. Extreme Temperaturen, enorme Kräfte und Materialien, die dem dauerhaft standhalten müssen, bilden die gewaltigen Herausforderungen für diese Form der Energieerzeugung. Welche Rolle Wolfram dabei spielt, wie nah die Forschung der praktischen Umsetzung bereits ist und wo genau noch Hürden zu überwinden sind – eine Reise mit sechs Stationen. Der Ausgangspunkt: unsere Sonne.



1

Im Innenleben der Sonne

Die Sonne ist ein gigantisches Kraftwerk, das genug Energie für ein ganzes Planetensystem erzeugt. Wie sie das macht, ist mittlerweile sehr genau erforscht.

Im Inneren der Sonne ist gewaltig viel los, Wasserstoff fusioniert zu Helium. Das ist sehr ungewöhnlich, denn eigentlich haben die positiv geladenen Wasserstoffkerne eine abstoßende Wirkung aufeinander. Der enorme Druck, die Temperatur von 15 Millionen Kelvin und ein quantenmechanischer Effekt sorgen allerdings dafür, dass in mehreren Schritten aus zwei aufeinandertreffenden Wasserstoffkernen schließlich ein Heliumkern wird. Die Massensumme der entstehenden Heliumkerne ist etwas geringer als jene der Wasserstoffkerne, die entstehende Massendifferenz wird in Energie umgewandelt. Zu spüren ist diese auch noch rund 150 Millionen Kilometer entfernt, wenn die Menschen auf der Erde im Sonnenlicht sprichwörtlich Energie tanken.

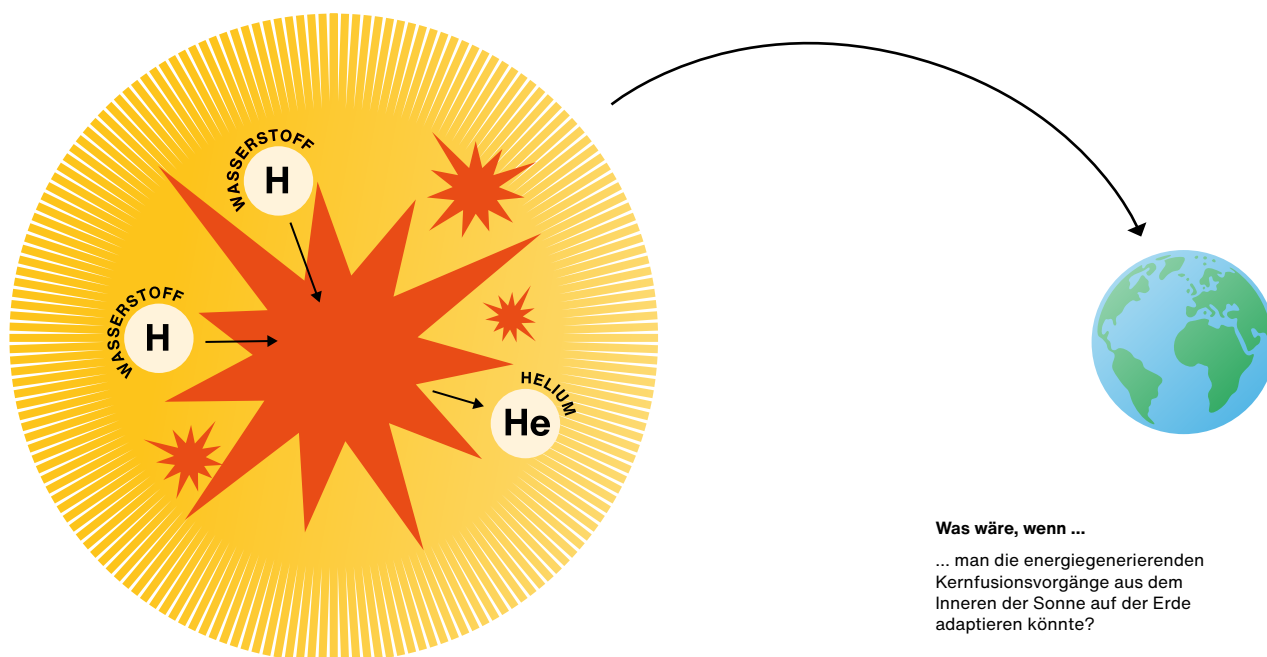
2

Die Sonnenmethode auf der Erde

Wäre es nicht möglich, die Methode aus dem Inneren der Sonne auf der Erde zu adaptieren?

Bevor wir in diese Richtung weiterdenken, einen Schritt zurück: Ist es ein Risiko, neben der Kernspaltung, wie sie in Atomkraftwerken genutzt wird, eine zweite Form von Atomenergie anzuwenden? „Nein, diese Form wäre sicher“, sagt Dr. Arno Plankensteiner, Director of Corporate Research bei Plansee HLW, einem Unternehmensbereich der Plansee Group. „Denn bei der Kernfusion entstehen keine unkontrollierbaren Kettenreaktionen und höchstens mittelradioaktives Material mit einer sehr viel kürzeren Halbwertszeit, als es bei den hochradioaktiven Abfällen der Kernspaltung der Fall ist.“

Es wäre sicher, sagt Arno Plankensteiner. Im Konjunktiv. Denn was sich nach vielen Jahren Forschung zeigt: So genial die Idee ist, die Methode der Sonne auf die Erde zu bringen, so schwierig gestaltet sich die Umsetzung. „Die Physik ist bereit“, sagt der Experte von Plansee HLW. „Aber die Technologie gerät an ihre Grenzen.“



3

In der Blitzkammer

Statt wie in der Sonne Wasserstoffatome zu fusionieren, bietet es sich auf der Erde eher an, wenige Gramm eines Gasgemisches aus den Elementen Deuterium und Tritium zu verschmelzen. Das Gasgemisch wird in ein riesiges, luftleeres Behältnis mit der Form eines Torus (vorstellbar als riesiger Donut oder Schwimmring) eingebracht. Dort wird das Gemisch auf bis zu 150 Millionen Grad Kelvin erhitzt. Bei dieser Temperatur trennen sich Elektronen und Atomkerne voneinander, es entsteht ein elektrisch leitendes Plasma – ein Aggregatzustand von Materie, den wir alle in Form von Gewitterblitzen kennen. Um die torusförmige Plasmakammer sind supraleitende Elektromagnete angeordnet, die ein sehr starkes Magnetfeld erzeugen. Sie sorgen dafür, dass das Plasma in der Kammer eingeschlossen wird und die Wände des Behältnisses nicht berührt. Das ist wichtig, denn schon bei einem kurzen Kontakt mit der Wand würde das Plasma unmittelbar auskühlen – und der Prozess zusammenbrechen. Die Kernreaktion erfolgt, indem Deuterium und Tritium zu Helium verschmelzen. Dabei werden Neutronen freigesetzt, die eine enorme Bewegungsenergie besitzen. Diese wird im Außenmantel des Behältnisses in Wärme umgewandelt, die im nächsten Schritt mithilfe einer Turbine zu elektrischer Energie wird. Dieser Prozess ist hochkomplex und entsprechend anfällig für Störungen, der aktuelle Rekord beeindruckt jedoch: Im Februar 2025 gelang es, im französischen Forschungsreaktor WEST das Plasma etwas länger als 22 Minuten „brennen“ zu lassen, wie es in der Forschung heißt. In dieser Zeit entwickelt sich im Inneren des Behältnisses eine kaum vorstellbare Hitze. „Es ergeben sich gigantische Wärmeflüsse, wir reden hier von 20 Megawatt pro Quadratmeter“, sagt Arno Plankensteiner. Für die „erste Wand“ braucht es also ein Material, das in der Lage ist, diese Energie aufzunehmen und aus dem Behälter nach außen zu leiten, ohne Schaden zu nehmen. „Das ist das Designkriterium“, sagt Plankensteiner. „Dieser Werkstoff muss Belastungen aushalten, die es ansonsten in der Industrie nirgendwo gibt.“ Auch wichtig: Das Material selbst darf nicht giftig sein und muss auf der Erde häufig genug vorkommen; beides ist zum Beispiel bei Beryllium nicht der Fall. „Womit dieser vielversprechende Kandidat ausscheidet“, so Plankensteiner.

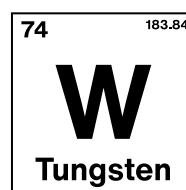
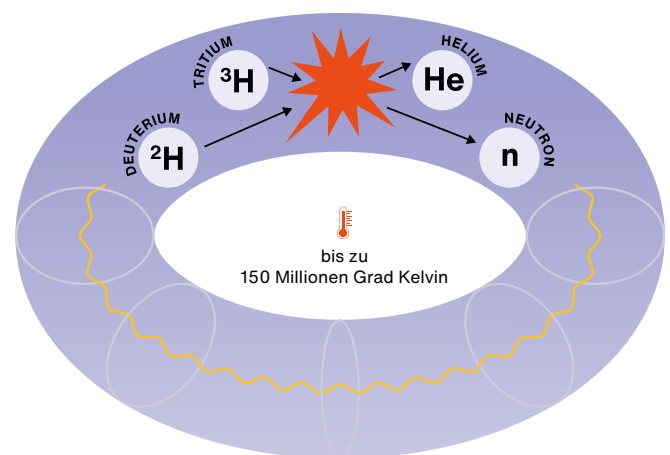
4

Der Gewinner ist – Wolfram

Auftritt Wolfram, mit dem höchsten Schmelzpunkt aller Metalle: 3.422 Grad Celsius, dazu ausgestattet mit hoher Wärmeleitfähigkeit und Abschirmwirkung gegenüber hochenergetischer Strahlung, was wichtig ist, weil das Material im Reaktor unter ständigem Neutronenbeschuss steht.

Bereits seit den frühen Neunzigerjahren forscht Plansee HLW mit daran, Wolfram als Werkstoff für die „erste Wand“ zu nutzen, die im Grunde ein Hochleistungs-Wärmetauscher ist. Ein echtes Zukunftsgeschäft, nur: Wann wird diese Zukunft zur Gegenwart?

Arno Plankensteiner bremst zu große Euphorie, wenn er sagt, bis zum ersten kommerziellen Fusionsreaktor könnten noch Jahrzehnte vergehen. Es gebe auch optimistischere Szenarien, „weil aber noch sehr viele Probleme zu lösen sind, die alle miteinander zu tun haben, ist es klug, realistische Erwartungen haben“.



als Werkstoff für die „erste Wand“

- höchster Schmelzpunkt aller Metalle
- hohe Wärmeleitfähigkeit
- hohe Abschirmwirkung gegen hochenergetische Strahlung



Die Physik ist bereit.

Arno Plankensteiner

5

Ein langfristiges Ziel

Dennoch investiert die öffentliche Hand Milliardenbeträge in die Kernfusion und steigen vermehrt auch private Unternehmen in die Forschung und Entwicklung sowie in den Bau von Fusionsreaktoren ein – ohne damit jetzt schon Gewinne zu erzielen. Dahinter steckt die Erkenntnis, dass die Energieversorgung eine der größten Herausforderungen der Zukunft sein wird und die Kernfusion eine mögliche Antwort darauf. Die deutsche Bundesregierung etwa hat im Oktober 2025 beschlossen, die Fusionsforschung stärker zu fördern. Mit dem Ziel, dass der erste kommerzielle Fusionsreaktor der Welt in Deutschland stehen soll. Wobei auch die Politik weiß: Fusion ist keine kurzfristige Lösung. „Auf dem Weg zum ersten Fusionskraftwerk sind noch erhebliche technologische Herausforderungen zu überwinden“, hat es die deutsche Regierung formuliert. Damit dies gelinge, brauche es eine gemeinsame Anstrengung von Industrie und Wissenschaft.

ARNO PLANKENSTEINER ist Director of Corporate Research bei Plansee HLW in Reutte, Österreich, und seit Februar 1998 im Unternehmen. Er studierte Maschinenbau an der TU Wien und promovierte ebendort im Bereich numerische Ingenieurmethoden und Werkstoffmechanik.

6

Der „Beifang“

Es ist in der Forschung schon häufig vorgekommen, dass man auf dem Weg zum einen Ziel zu Erkenntnissen kommt, die auch an anderer Stelle von großem Wert sind. Man kann hier von „Beifang“ sprechen. So generierte auch Plansee HLW bei der Entwicklung der Wärmetauscher, die in der Lage sind, die Wärmeflüsse aus einer Kernfusion auszuhalten, wertvolles Wissen. Zum Beispiel, wie sich Werkstoffe unter Extrembedingungen verhalten. „Diese Erkenntnisse haben geholfen, einerseits Wärmetauscher-Komponenten zu entwickeln, die an der Oberfläche extrem hohe Temperaturen aushalten, andererseits Werkstoffeigenschaften zu ermitteln, wie es ohne die hohen Anforderungen aus der Kernfusion nicht möglich gewesen wäre. Zur Geltung kommen sie in Teilbereichen wie zum Beispiel der Medizintechnik“, sagt Plankensteiner.

Neben Wolfram ist auch kohlefaserverstärkter Grafit ein Werkstoff, der im Fusionsreaktor in Frage kommt. Was man im Zuge der Forschung über seine Eigenschaften lernt, lässt sich überall dort nutzen, wo er bereits kommerziell im Einsatz ist, in Bremscheiben von großen Flugzeugen zum Beispiel, oder im Raketentriebwerk der europäischen Trägerraketen Ariane.

Wertvolle „Beifänge“ entstehen auch bei der Entwicklung der Technik, die außerhalb des Plasmagefäßes des Kernfusionsreaktors nötig sein wird. „Wir brauchen zum Beispiel Energietechnik, Anlagenbau und Messtechnik, um die Wärmeenergie der Kernfusion zunächst in Wasserdampf und dann in Strom umzuwandeln“, sagt Arno Plankensteiner. Neben großen Unternehmen und Forschungseinrichtungen engagieren sich hier vermehrt finanzstarke Start-ups, die ungewöhnliche Ideen und mutige Ansätze mitbringen. „Daraus resultieren Netzwerke, die wiederum neues Wissen entstehen lassen, über Messverfahren bei extremen Bedingungen, etwa mittels ausgefeilter Sensoren für die Analyse und Steuerung der komplexen Prozesse im Plasmagefäß“, so Plankensteiner.

In aller Kürze



Zu neuen Ufern

Junge Menschen auf ihrem Weg in die berufliche Zukunft zu begleiten – darum geht es im Mentoring-Programm Sindbad. Im Winter startete am Standort Reutte die vierte Staffel. Acht Kolleginnen und Kollegen unterstützen acht Schülerinnen und Schüler aus der Region beim Übergang von der Schule in die nächste Ausbildungs- oder Berufsphase. Im Laufe eines Jahres lernen die Mentoring-Paare einander kennen, sammeln gemeinsam Erfahrungen und erkunden Zukunftsmöglichkeiten – angefangen bei der Hilfe bei Bewerbungen über Unternehmensbesuche bis hin zum offenen Ohr, das es manchmal einfach braucht.

Gesundheit sichtbar machen

Gesundheit am Arbeitsplatz ist mehr als ein nettes Gesprächsthema. Am Standort Kempten organisierte ein bereichsübergreifendes Projektteam im Dezember in Zusammenarbeit mit weiteren Standorten und mit Unterstützung der Techniker Krankenkasse als Gesundheitspartner eine viertägige Gesundheitswoche. Im Mittelpunkt standen die Themenbereiche psychische Gesundheit, Ernährung, Bewegung und Arbeitsplatzgestaltung. Fachvorträge und praktische Angebote – von Reaktionstests bis zu Achtsamkeitsstationen – gaben Impulse, wie man Gesundheit im Arbeitsalltag und darüber hinaus unterstützen kann.



Einblicke in das vergangene Jahr der Plansee Group



Bronze für unseren Nachwuchs

Im November trafen sich in Salzburg Österreichs beste Nachwuchsfachkräfte zu den AustrianSkills, den nationalen Berufsmeisterschaften. Drei Tage lang ging es um Präzision, Konzentration und fachliches Können sowie um die Qualifikation für internationale Wettbewerbe. Mit dabei war Sophie Hikel, Lehrling im Ausbildungszentrum am Standort Reutte. In der Kategorie Chemische Labortechnik erreichte sie den dritten Platz und verpasste den Sieg nur knapp: Vier Punkte trennten Gold und Bronze.

Gegen die Umweltverschmutzung

Zum World Cleanup Day 2025 beteiligten sich weltweit 433 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an einer gemeinsamen Aktion gegen Umweltverschmutzung. An fünfzehn Standorten kamen mit Familien und Freunden insgesamt 778 Teilnehmende zusammen – von Rumänien bis Brasilien, von Indien bis Luxemburg. An den und rund um die Standorte wurden 7.659 Kilogramm Abfall gesammelt. Ergänzt wurde die Sammelaktion je nach Region durch Umweltbildungsangebote, Aufräumen an einer lokalen Schule oder Initiativen gegen digitalen Datenmüll.



Ausgezeichnete Forschungspartnerschaft

Für ein gemeinsames Forschungsprojekt erhielten die Technische Universität Wien, Oerlikon und der Unternehmensbereich Plansee HLW den Houska Preis 2026. In der Kategorie „Hochschulforschung“ belegte das Projekt den ersten Platz. Im Fokus stehen neuartige, mikrometerdünne Beschichtungen für Hochtemperaturanwendungen, die Bauteile für Gasturbinen widerstandsfähiger gegen Hitze, Oxidation, Korrosion und Erosion machen und ihre Lebensdauer um mehr als 50 Prozent verlängern. Geleitet wurde das Projekt von Helmut Riedl (TU Wien) gemeinsam mit Peter Polcik (Plansee HLW) sowie Klaus Boebel (Oerlikon).

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber

Plansee Group Functions Austria GmbH
6600 Reutte, Austria
www.plansee-group.com

Kontakt

Jana Pfeiffer, Communication Specialist
jana.pfeiffer@plansee-group.com

Dénes Szechenyi, Head of Group Communications
denes.szechenyi@plansee-group.com

Mitarbeit

Christoph Adelhelm, Kinda Alhayek, Helmut Antrekowitsch,
Massimo Beni, Christoph Czettl, Klara Fritz, Caroline Guggenberger,
Houda Hajji, Chelsea Howard, Sandra Jarrige, Stefanie Klein,
Wolfram Knabl, Katharina Lammer, Christian Linke, Michael Mark,
Lydia Miller, Arno Plankensteiner, Sabrina Posch, Sophie Primig,
Joachim Resch, Simon Ringer, Birte Rittgerodt, Veronika Roelle,
Uwe Schleinkofer, Thomas Schwarz, Cindy Sun, Alexander Tautermann,
Tanja Wachter, Elisabeth Walsler, Gerfried Weiss, Marion Webhofer,
Karlheinz Wex, Heiko Wildner, Klaus Wohlrabe, Teodora Zheglova

Layout und Gestaltung

ISENHOFF
www.isenhoff.de

Externer Autor

André Bosse | AG Text

Deutsches Lektorat

Merle Rüdisser

Englisches Lektorat

Kerstin Roland | Maintal Translations

Druck

VVA
www.vva.at

Bildnachweise

Rolf Marke (Cover, S. 16–17, 26, 30, 32, 33, 39, 40),
Andi Mayr (S. 9, 62), ISENHOFF (S. 6–7, 14, 23, 25, 28, 52–53, 55, 56, 66, 67),
Plansee Group (S. 10, 13, 19, 43, 46, 47, 70, 71),
Plansee SE (S. 15, 25, 41, 50–51, 68), CERATIZIT (S. 15, 40),
Adobe Stock (S. 15, 40, 41, 58–59), Sophie Primig (S. 27, 29),
Stefanie Luschin (S. 35, 36, 37), Ilona Xu (S. 43, 44),
Madison Strobe (S. 43, 45), Stefanie Klein (S. 48),
Caroline Guggenberger (S. 54, 57), Klaus Wohlrabe (S. 60),
Massimo Beni (S. 60, 61), iStock | mesh cube (S. 65),
AustrianSkills (S. 71), Alexander Müller (S. 71)

Der Schutz Ihrer persönlichen Daten ist uns wichtig! Daher nutzen wir Ihre Daten ausschließlich für den Versand des Magazins *Living Metals*. Sollten Sie künftig nicht mehr an unserem Magazin interessiert sein, so senden Sie uns eine Nachricht unter Angabe Ihrer Anschrift an living-metals@plansee.com. Das Stichwort „Abmelden“ in der Betreffzeile genügt. Ansonsten freuen wir uns, dass Sie auch zukünftig zu den Leserinnen und Lesern unseres Magazins gehören.

Wir bitten um Verständnis, dass wir uns aus Gründen der leichteren Lesbarkeit im Text größtenteils auf die in redaktionellen Publikationen allgemein übliche männliche Form beschränken. Sie bezieht sich auf Personen aller Geschlechter.

PLANSEE

one strong group

Die Plansee Group umfasst die beiden Unternehmensbereiche Plansee HLW und CERATIZIT. HLW steht für Hochleistungswerkstoffe.



Druckprodukt mit finanziellem

Klimabeitrag

ClimatePartner.com/53385-2601-1012



