



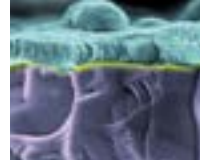
VAKUUMTECHNIK



PLASMA



OBERFLÄCHEN



DÜNNE SCHICHTEN

1

JANUAR /
FEBRUAR '25

Vakuum

in Forschung und Praxis

Bipolarplatten effizienter herstellen – eine Chance für den Wasserstoff

Dichtere, widerstandsfähigere Titanbeschichtungen
durch kontinuierliche Beschichtung mit Plasma-
aktiviertem EB-PVD

Chancen und Anwendungsperspektiven moderner Beschichtungsverfahren

ALD und Niedrigtemperatur-CVD, Simulation sowie
neue Zielbranchen – das Experten-Interview



DEUTSCHE
VAKUUM-GESELLSCHAFT



VIP LESER WISSEN MEHR!

Regelmäßig alle wichtigen Themen
rund um die Vakuumtechnik!



Regelmäßig informiert. Jetzt bestellen!
abo-vip.oberflaeche.de

Weichenstellungen für die Industrie von morgen

Technologie gestaltet Zukunft: Trends und Herausforderungen für 2025

Liebe Leserinnen und Leser,

die Themen, die unsere Branche bewegen, sind so vielfältig wie herausfordernd: Nachhaltigkeit, Digitalisierung, alternative Energien, KI sowie der ansteigende Druck zur Optimierung von Prozessen prägen das Bild.

Nachhaltigkeit als Innovationstreiber

Wie Udo Klotzbach von der EFDS im Interview betont, gewinnt die Entwicklung effizienter und langlebiger Beschichtungen für die Wasserstoffwirtschaft schnell an Bedeutung. Beschichtungstechnologien für Bipolarplatten in Brennstoffzellen stehen exemplarisch für diese Entwicklung. Hier zeigt sich, wie Materialforschung und Prozessoptimierung Hand in Hand gehen, um Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit zu verbessern. Das unterstreicht auch ein Fachartikel zur plasma-aktivierten EB-PVD-Beschichtung (Seite 30). Roll-to-Roll-Prozesse versprechen dabei eine erhebliche Skalierung der Produktionskapazitäten – ein entscheidender Faktor für die industrielle Umsetzung.

Vielseitigkeit für die Zukunft

Die Atomlagenabscheidung ALD hat sich längst über die Mikroelektronik hinaus Anwendungen erschlossen – von der Batterietechnologie, Medizintechnik bis hin zur Wasserstoffwirtschaft. Besonders spannend ist der Einsatz im Bereich Carbon Removal: Hier könnten ALD-beschichtete Materialien zukünftig einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Abscheidung leisten und so aktiv den Klimawandel bekämpfen.

KI zwischen Regulierung und Innovationsdruck

Die Diskussion um Künstliche Intelligenz (KI) spiegelt die Spannungsfelder wider, in denen sich Europa derzeit bewegt (Seite 18). Während die USA mit dem Stargate-Projekt massive Investi-



Plasma-aktivierte EB-PVD-Beschichtungen als Roll-to-Roll-Prozesse versprechen eine Skalierung der Produktionskapazitäten. (Bild: Fraunhofer FEP)

tionen tätigen und China mit DeepSeek kosteneffiziente Modelle entwickelt, ringt Europa um eine Balance zwischen Innovationsförderung und regulatorischen Anforderungen. Dies könnte sich direkt auf die Vakuum- und Halbleiterindustrie auswirken, da spezialisierte Hochvakuumtechnologien für die Chipherstellung zunehmend global nachgefragt werden.

Plattformen für Wissenstransfer

2025 gibt es für die Branche zentrale Veranstaltungen, zum Beispiel die ALD for Industries, den DVG Kontakttag, aber auch die V2025. Eine Vorschau hierzu finden Sie ab Seite 38. Nicht zu vergessen ist in diesem Zusammenhang auch die Hannover Messe mit der ComVac. Solche Veranstaltungen bieten wichtige Impulse für den Austausch zwischen Forschung und Industrie.

Flexibilität als Schlüsselkompetenz

2025 wird zweifellos ein Jahr, in dem Flexibilität und Anpassungsfähigkeit gefragt sein werden. Ob es um die Integration neuer Materialien, die Optimierung von Prozessen oder den Umgang mit geopolitischen Herausforderungen geht – die Fähigkeit, schnell und zielgerichtet zu reagieren, wird entscheidend dazu beitragen, erfolgreich zu sein.

Wir freuen uns, Sie auch in diesem Jahr mit spannenden Beiträgen, tiefgehenden Analysen und exklusiven Interviews zu begleiten und freuen uns auf den Dialog mit Ihnen.

Herzlichst

C. Blumenstengel

Chefredaktion VIP

DIE VIP-REDAKTION

Vakuum in Forschung und Praxis
vip@oberflaeche.de



Carsten Blumenstengel
Chefredakteur



Stéphane Itasse
Redakteur



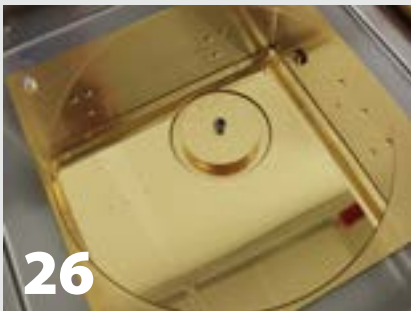
Sonja Schwedler
Redaktion



16



18



26



30



34

INHALT

MAGAZIN

- 6 NEWS
- 8 FORSCHUNG
- 13 PERSONEN

VIP-THEMA

Kann sich Europa seinen KI-Kurs leisten?

- 16** Europa gerät mehr und mehr unter Zugzwang – Stargate und Deep Seek sind weitere Indizien, dass die USA und China die Welt bezüglich der Entwicklung und Anwendung von KI überrollen könnten

Carsten Blumenstengel

Experten sehen Europa inzwischen an einem kritischen Punkt in der Entwicklung und Regulierung von Künstlicher Intelligenz.

OBERFLÄCHEN

Plasma-Activated EB-PVD for High-Throughput Continuous Coating

- 18** Hydrogen as energy carrier requires efficient production of bipolar plates
As energy consumption rises and resources deplete, developing and utilizing alternative energy sources is crucial to mitigate these issues.

ANWENDERBERICHTE

- 25** **Fische ausnehmen leicht gemacht**
Trockenverdichtende Vakuumpumpen machen die Arbeit deutlich effizienter

- 26** **Hochgenaue Messungen dank Sputtern**
Raumfahrtprojekt benötigt für Goldbeschichtung spezielle Expertise: Eine Targetscheibe zur Analyse von kosmischem Staub erforderte eine Schicht aus 25 µm hochreinem Gold

- 28** **Flexibel mit eigener Beschichtung**
Wendeschneidplattenhersteller beschafft komplette Linie

- 30** **Produktivität liegt an der Oberfläche**
Werkzeugbeschichtungen bieten großes Potential für die moderne Batteriefertigung

- 32** **Wie schlüsselfertige Projekte gelingen**
Es gilt einige zentrale Punkte zu beachten, um Zeit und Geld zu sparen

- 34** **Vakuum macht Bier haltbarer**
Neu entwickeltes System senkt Kosten und sichert Hygiene

INTERVIEW

36 Innovation an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft

Aktuelle Entwicklungen in der Vakuum- und Beschichtungstechnik rund um Zukunftstechnologien in den Hochtechnologiebereichen Energie, Medizin und Mikroelektronik – ein Interview mit Prof. Udo Klotzbach, Geschäftsführer der EFDS.

Udo Klotzbach studierte Elektrotechnik und Elektronik an der TU Dresden. Nach einer Tätigkeit in der Thüringer Staatskanzlei, wo er als Referatsleiter für Neue Medien und Kommunikationstechnik tätig war, kehrte er an die TU Dresden zurück



VERANSTALTUNGEN

38 Weichenstellungen für die Zukunft: V2025 und ALD for Industry –

Zwei Veranstaltungen, ein Ziel: Fortschritt in der Beschichtungstechnologie
Carsten Blumenstengel

Die Fachtagung ALD for Industry 2025 hat sich in zu einer zentralen Plattform zum Thema Atomlagenabscheidung (ALD) etabliert. Die V2025 verfolgt hier einen breiten inhaltlichen Ansatz rund um Vakuum- und Beschichtungstechnologien.



MAGAZIN

- 40 VERANSTALTUNGEN**
Hannovermesse Comvac, DVG Kontakttag
- 45 TERMINE**
- 46 PRODUKTE**
- 48 BEZUGSQUELLEN**
- 51 IMPRESSUM/INDEX**

TITELBILD 1/2025:

Bipolarplatten effizienter herstellen – eine Chance für den Wasserstoff
Kontinuierliche Beschichtung mit E-Plasma-aktiviertem EB-PVD führt zu dichteren, widerstandsfähigeren Titanbeschichtungen



VERLAG

I.G.T. Informationsgesellschaft Technik mbH
Carsten Blumenstengel (verantw.)
Jägerweg 10, 85521 Ottobrunn
Tel.: +49 89 673697-0, Fax: -19
www.oberflaeche.de

REDAKTION

STÉPHANE ITASSE
Telefon 089 / 673697-75
E-Mail: stephane.itasse@igt-verlag.de

KURATORIUM

HEINZ BARFUSS

DR. STEPHAN BECKER

DR. UTE BERGNER,
Vacom Vakuum Komponenten & Messtechnik GmbH,
Jena

DR. OLIVER BOSLAU,
Bruker Nano GmbH, Berlin

PROF. DR. GÜNTER BRÄUER,
Fraunhofer IST, Braunschweig

DR. HARRO HAGEDORN,
Bühler Alzenau GmbH, Alzenau

PROF. DR. UDO KLOTZBACH,
Europäische Forschungsgesellschaft Dünne Schichten
(EFDS) e. V., Dresden

PROF. DR. MICHAEL KOPNARSKI,
IFOS GmbH, Kaiserslautern

PROF. DR. ANDREAS LESON,
Fraunhofer IWS, Dresden

PROF. DR. CHRISTIAN OEHR,
ANDREAS SCHOPPHOFF,
Pfeiffer Vacuum GmbH, Aßlar

DR. ULF SEYFERT,
Von Ardenne GmbH, Dresden

PROF. DR. SVEN ULRICH,
Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe

DR. GERHARD VOSS,
Leybold GmbH und Gaede-Archiv, Köln

PROF. DR. KLAUS-DIETER WELTMANN,
INP Greifswald e. V.

Schweizer VAT Vakuumventile verzeichnet kräftiges Wachstum

Erholung der Halbleitermärkte gleicht verhaltenen Jahresauftakt aus



Der Schweizer Hersteller von Vakuumventilen VAT profitierte 2024 von der Erholung der Halbleiterbranche. (Bild: VAT)

Die VAT Vakuumventile AG, Haag/Schweiz, konnte laut vorläufigen Zahlen im Geschäftsjahr 2024 ihre Ergebnisse bei Auftragseingang, Umsatz und EBITDA im Vergleich zum Vorjahr steigern. Die einzelnen Geschäftsbereiche entwickelten sich jedoch unterschiedlich.

Für das Gesamtjahr 2024 belief sich der vorläufige Auftragseingang auf rund 1,034 Mrd. Schweizer Franken, wie das Unternehmen mitteilt. Dies entspricht einer Steigerung von 49 % im Vergleich zum Vorjahr. Der Nettoumsatz stieg um 7 % auf rund 942 Mio. Franken. Den vorläufigen Zahlen nach lag die EBITDA-Marge für das Gesamt-

jahr bei etwas mehr als 31 %. Margenvorteile aus den Volumensteigerungen seien teilweise durch ungünstige Wechselkursentwicklungen zunichte gemacht wurden. Die EBITDA-Marge in der zweiten Jahreshälfte 2024 lag leicht über 32% und damit wieder im Zielband des Unternehmens zwischen 32% und 37%.

Im Segment Ventile verzeichnete der Geschäftsbereich Semiconductors die für 2024 erwarteten höheren Ergebnisse. Grund war das im Laufe des Jahres verbesserte Investitionsumfeld in der Halbleiterindustrie, angetrieben von Fortschritten in der Technologie-Road-

map. Der Geschäftsbereich Advanced Industrials entwickelte sich uneinheitlich, wobei das Wachstum im Bereich Energy Transition durch die gedämpfte Geschäftsentwicklung bei Solar- und medizinischen Anwendungen mehr als ausgeglichen wurde. Im Segment Global Service verbesserte sich das Geschäftsumfeld im Laufe des Jahres.

Ein detailliertes Update zu den Aussichten für das laufende Jahr will das Unternehmen zusammen mit der Veröffentlichung der endgültigen Ergebnisse für 2024 am 4. März 2025 geben.

www.vatgroup.com

Norwegisches Unternehmen MRPC gewinnt Innovationsaward

Auftriebssicherungssystem für Schiffe mit Busch-Technik umgesetzt



Von links nach rechts: Ayla Busch, Miteigentümerin und Co-CEO der Busch Group; Ove Sporsheim, Manager MRPC; Stian Tangen, Projektmanager MRPC; Øyvind Hansen Billing, Geschäftsführer von Busch Vacuum Solutions Norway AS; Sami Busch, Miteigentümer und Co-CEO der Busch Group. (Bild: Busch Vacuum)

Der diesjährige „Innovation in Vacuum Busch Award“ geht an das norwegische Unternehmen MRPC (Marine Roll & Pitch Control) für sein Auftriebssicherungssystem zur Stabilisierung von Schiffen. In diesem System kommen Tyr-Drehkolbengebläse und Samos-Seitenkanalgebläse der Busch Group

zum Einsatz, wie der deutsche Hersteller mitteilt. Das System minimiert die Längs- und Seitwärtsbewegungen, denen solche Gerätschaften auf See ausgesetzt sind. Dies ist besonders wichtig für Schiffe, auf denen schwere Hebe- oder Windenarbeiten durchgeführt werden. Das System stellt sicher, dass ein Schiff innerhalb des zulässigen Neigungsbereichs bleibt. Erreicht wird dies durch schnelles Befüllen und Entleeren von Ballasttanks mit großen Mengen Seewasser. Kompressoren und Vakuumpumpen ermöglichen es, das Volumen in den Tanks sehr schnell anzupassen.

www.buschvacuum.com

Busch baut seine Präsenz in Rumänien aus und feiert weitere Meilensteine

Prominenz bei Einweihung der neuen Räumlichkeiten zugegen

Die Busch Group hat die Produktionsstätte von Pfeiffer Vacuum+Fab Solutions in Rumänien erweitert. Die neuen Räumlichkeiten wurden nun eingeweiht. Die Veranstaltung fand im Nervia Industriepark in Apahida, im Landkreis Cluj, statt, wie die deutsche Muttergesellschaft mitteilt. Bei dem Fest konnte das Unternehmen auch zwei weitere wichtige Meilensteine feiern: Busch Rumänien beging sein zehnjähriges Bestehen und es wurde die Gründung des neuen Unternehmens Composites Busch Rumänien bekanntgegeben.

Die zweistöckige Gebäudeerweiterung im Nervia-Industriepark verfügt über eine Kantine mit Terrasse und Ruhebereichen für die Mitarbeiter. Ein

Photovoltaik-System erzeugt 10 bis 15 % der benötigten Energie. Der Rest wird durch Strom aus erneuerbaren

Energiequellen gedeckt.

www.buschvacuum.com



Die Busch Group feierte die Einweihung der neuen Pfeiffer-Räumlichkeiten, den Geburtstag von Busch Rumänien und die Gründung von Composites Busch in Rumänien. (Bild: Busch Group)

Pink Vakuumtechnik schließt Geschäftsjahr 2024 erfolgreich ab

Betriebsversammlung mit Jubilar-Ehrungen und Ausblick auf wirtschaftlich herausfordernde Zeiten

Die Pink GmbH Vakuumtechnik, Reinhardshof, informierte bei ihrer Betriebsversammlung über das Geschäftsjahr 2024. Die beiden Geschäftsführer Volker Heidinger und Stefan Wolf blickten auf das Jahr mit weiterem Unternehmenswachstum zurück und auch nach vorn.

Der Jahresumsatz wird voraussichtlich mit ca. 75 Mio. Euro noch einmal um fast 8 % über dem des bisherigen Rekordjahres 2023 liegen – bei einem entsprechend guten Ergebnis. Die Beschäftigtenzahl erhöhte sich in 2024 um 3 % auf rund 370.

Heidinger, Geschäftsführer Technik, berichtete im Detail über das Jahr mit dem Baubeginn von zwei großen neuen Produktionshallen seit März 2024. Daneben erfolgten die Umstrukturierung der Schweißerei und des Finishing-Bereichs, fünf Audits sowie die Auslieferung von zahlreichen Sonderanlagen und Projektkomponenten. Heidinger mahnte jedoch: „Die Zeiten werden schwieriger. Bereits das 4. Quartal 2024 ist durch einen signifikanten Auftragsrückgang und einen steigenden Kostendruck gekennzeichnet.“

Der kaufmännische Geschäftsführer Wolf erläuterte, dass der Auftragsrückgang einhergeht mit der Verschiebung laufender Bestellungen. „Auch unser

zur Zeit wichtigster Absatzmarkt, die Halbleiterbranche, schwächelt“, sagte Wolf. Für Ende 2025 erwarten die beiden Geschäftsführer jedoch eine Wiederbelebung.

Im Anschluss erfolgten die Ehrungen für lange Betriebszugehörigkeit. Zehn Jahre im Unternehmen sind Dr.

Florian Fellenberger, Luis Geis, Michael Richl, Sascha André Schröder, und Christian Seitz; 25-jähriges Jubiläum feiern Frank Bleifuß und Valentin Zillinski; für 30-jährige Betriebszugehörigkeit wurde Michael Penning geehrt.

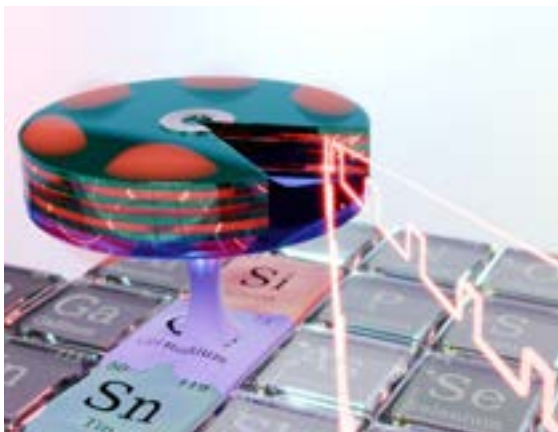
www.pink-vak.de



Friedrich Pink und Andrea Pink (Aufsichtsrat, 1. und 2. v.l.) ehrten mit Christian Faulhammer (ab 1.1.25 Geschäftsführer Vertrieb, 3.v.r.), Stefan Wolf (kaufm. Geschäftsführer, 2.v.r.) und Volker Heidinger (techn. Geschäftsführer, 1.v.r.) diese anwesenden Jubilare der Pink GmbH Vakuumtechnik für langjährige Betriebszugehörigkeit (Mitte v.l.n.r.): Dr. Florian Fellenberger, Christian Seitz und Sascha André Schröder (alle 10 Jahre) sowie Michael Penning (35 Jahre im Unternehmen). (Bild: Pink Vakuum)

Ultradünne Schichten weisen den Weg

Letztes fehlendes Puzzlestück für die Silizium-Photonik gefunden



Der neuartige Laser arbeitet vollständig mit Elementen der vierten Hauptgruppe, was die Herstellung vereinfacht.
(Bild: Forschungszentrum Jülich)

Ein internationales Forschungsteam hat einen Meilenstein in der Silizium-Photonik erreicht: Sie haben den ersten elektrisch gepumpten Halbleiterlaser für einen kontinuierlichen Betrieb entwickelt, der vollständig aus Elementen der vierten Hauptgruppe – der „Siliziumgruppe“ – besteht.

Der neue Laser basiert auf ultradünnen Schichten aus Silizium-Germanium-Zinn und Germanium-Zinn und lässt sich direkt in Siliziumchips integrieren, wie

das Forschungszentrum Jülich mitteilt. Damit wird ein zentrales Problem der On-Chip-Photonik gelöst: die nahtlose Verbindung von optischen und elektronischen Komponenten auf einem einzigen Chip.

In den vergangenen Jahren hat die Silizium-Photonik bereits große Fortschritte erzielt. Komponenten wie Hochleistungsmodulatoren, Fotodetektoren und Wellenleiter konnten bereits monolithisch auf Siliziumchips integriert werden. Doch ein zentraler Baustein fehlte: eine elektrisch gepumpte Lichtquelle, die ausschließlich auf Materialien der vierten Hauptgruppe basiert. Üblicherweise verwendete III-V-Halbleiter, die aus anderen Hauptgruppen stammen, lassen sich nur schwer mit Silizium kombinieren – ein Material, auf dem die Chipfertigung beruht. Das macht die Herstellung aufwändig und teuer. Der neue Laser schließt diese Lücke und gilt daher als das „letzte fehlende Puzzlestück“ der Silizium-Photonik.

Der Laser basiert auf einer Multi-Quantum-Well-Struktur, die aus ultradünnen Schichten aus Silizium-Germanium-Zinn und Germanium-Zinn besteht. Die Struktur wurde an die Eigenschaften dieser Legierungen angepasst.

Ergänzt durch eine neuartige Ringgeometrie, minimiert sie den Energieverbrauch und die Wärmeentwicklung und ermöglicht so einen stabilen Dauerbetrieb bei 90 K.

Im Gegensatz zu früheren Germanium-Zinn-Lasern, die optisch gepumpt wurden und hohe Energien benötigten, arbeitet der neue Laser auch elektrisch. Dazu benötigt er gerade einmal eine Stromstärke von 5 mA und eine Spannung von 2 V. Auf Standard-Siliziumwafern gefertigt, ist dieser Laser damit der erste „wirklich nutzbare“ Laser aus Halbleitern der vierten Hauptgruppe.

Obwohl der Laser bereits einen bedeutenden Fortschritt darstellt, besteht weiterhin Optimierungsbedarf. Insbesondere gilt es, die Laserschwelle weiter zu senken und einen stabilen Betrieb bei Raumtemperatur zu ermöglichen. Frühere Germanium-Zinn-Laser, die zunächst nur optisch gepumpt wurden und für den Einsatz bei kryogenen Temperaturen geeignet waren, zeigen das Entwicklungspotenzial: Sie konnten mittlerweile für den Betrieb bei Raumtemperatur angepasst werden.

www.fz-juelich.de

Quantencomputer ziehen ins Internet

Fraunhofer ILT baut ersten Knoten in Nordrhein-Westfalen auf



Das Herzstück des Quanteninternetknotens ist ein Zuchtdiamant mit gezielt eingebrachten Stickstoff-Fehlstellen (NV-Zentren).
(Bild: Fraunhofer ILT / Ralf Baumgarten)

Nordrhein-Westfalen richtet einen ersten Knoten für das Quanteninternet der Zukunft ein. Ein Team des Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT hat das bei TNO im niederländischen Delft entwickelte System nach Aachen geholt. Dort wollen es die Forscher erproben, weiterentwickeln und erste regionale Verbindungen in Richtung Jülich und Bonn aufbauen.

Eine der zentralen Herausforderungen ist es, die in alle Richtungen und jenseits üblicher Telekomwellenlängen emittierten Photonen effizient und rauscharm in die Glasfaser zu leiten. Hier sind eine spezifisch geformte, direkt in den Diamantchip integrierte Optik

und ein nahezu rauschfreier Quantenfrequenzkonverter im Einsatz, den das Fraunhofer ILT entwickelt hat.

Die Kooperation hat mittlerweile mit Mitteln aus dem nordrhein-westfälischen Förderprojekt N-QUIK einen weiteren, auf Basis der gesammelten Erfahrungen optimierten Quanteninternetknoten realisiert. Das TNO und das Fraunhofer ILT haben unter anderem das Design so überarbeitet, dass nun einzelne Komponenten im Testbetrieb leichter austauschbar sind. Zudem hat das Aachener Institut verschiedene optische Baugruppen beigesteuert.

www.ilt.fraunhofer.de

2,5 Millionen Euro für Wasserstoff Campus Salzgitter

Fraunhofer IST erhält Förderung vom Land Niedersachsen für den Verein



Übergabe des Förderbescheids: (v.l.) Christoph Imdahl, Geschäftsstellenleiter Wasserstoff Campus Salzgitter; Prof. Dr.-Ing. Sabrina Zellmer, stellvertretende Institutsleiterin Fraunhofer IST und Sprecherin des Verbundvorhabens; Falko Mohrs, Niedersächsischer Minister für Wissenschaft und Kultur; Prof. Christoph Herrmann, Vorstandsvorsitzender Wasserstoff Campus Salzgitter e.V. und Institutsleiter des Fraunhofer IST; Michael Gensicke, Finanzvorstand Wasserstoff Campus Salzgitter e.V. und Geschäftsführer der Robert Bosch Elektronik GmbH. Ultraplas ermöglicht eine perfekte Abbildung spiegelglänzender Oberflächen, hier bei einem trennbeschichteten Werkzeug (l.) mit spritzgegossenem Element. (Bild: Fraunhofer IFAM)

Rund 2,5 Mio. Euro erhält das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur für Forschungsarbeiten am Wasserstoff Campus Salzgitter. Dazu überreichte der Niedersächsische Minister für Wissenschaft und Kultur Falko Mohrs den Fördermittelbescheid persönlich vor Ort.

„Der Wasserstoff Campus Salzgitter ist ein zentraler Baustein für die Zukunft der klimaneutralen Industrie in Niedersachsen“, sagte Mohrs laut Mitteilung des Fraunhofer IST. Wissenschaft, Wirtschaft und regionalen Akteuren schaffen zusammen die Grundlage, um Wasserstofftechnik entlang der gesamten Wertschöpfungskette weiterzuentwickeln und ihre Anwendung voranzubringen. „Diese Investition stärkt nicht nur die Innovationskraft der Region, sondern leistet auch einen entscheidenden Beitrag zur Energiewende und nachhaltigen Wertschöpfung“, erläutert Mohrs.

Wasserstoffstrategie wird umgesetzt

Die Mittel aus dem Programm „zukunft.niedersachsen“ fließen in die Umsetzung

des „Innovationsverbunds Wasserstoff Campus Salzgitter“, die wissenschaftlich federführend vom Fraunhofer IST mit der TU Braunschweig vorangetrieben wird. „Die geplanten Forschungsarbeiten greifen die Programmziele der „Mission Wasserstoff 2030“ aus dem 8. Energieforschungsprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz BMWK auf und orientieren sich an der nationalen und der norddeutschen Wasserstoffstrategie“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann, Institutsleiter des Fraunhofer IST und Vorstandsvorsitzender des Wasserstoff Campus Salzgitter e.V. Die Organisation ist ein gemeinnütziger Verein zur Förderung und Entwicklung von Wasserstofftechnik. Gegründet von neun Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, verfolgt der Verein das Ziel, Wasserstofftechnik von der Erzeugung bis zur Nutzung zu realisieren und dabei sowohl ökonomische als auch ökologische Aspekte zu berücksichtigen.

„Ein besonderer Fokus der geplanten Arbeiten liegt auf der Weiterentwicklung innovativer Wasserstofftechnologien und deren Produktionsverfahren sowie auf der Erarbeitung digitaler Simulationsmodelle für ganzheitliche Wertschöpfungsketten in der zukünftigen Wasserstoffwirtschaft“, ergänzt die stellvertretende Institutsleiterin Prof. Dr.-Ing. Sabrina Zellmer und

Sprecherin des Verbundvorhabens. „Die Erkenntnisse werden wir nutzen, um Transferprojekte weiter zu entwickeln und die Ergebnisse in Lehr- und Lernangeboten umzusetzen.“

Wasserstoff-Wertschöpfungskette komplett realisieren

Dabei soll inhaltlich die gesamte Wertschöpfungskette abgedeckt werden, darunter die Etablierung von Wasserstofflieferketten, die Dekarbonisierung von Industrie und Quartieren, die flexible Produktion von Komponenten für Brennstoffzellen und Elektrolyseure sowie die Brennstoffzellenmobilität. Der Wasserstoff Campus Salzgitter fungiert hier als Reallabor, das eine enge Vernetzung von Forschenden und Anwendern erlaubt. Michael Gensicke, Finanzvorstand des Wasserstoff Campus Salzgitter e.V. und Geschäftsführer der Robert Bosch Elektronik GmbH, betont: „Durch den vertrauensvollen Austausch mit verschiedenen Akteuren aus Forschung und Entwicklung, Politik und Wirtschaft bildet der Campus für die beteiligten Unternehmen eine wichtige Innovationsplattform, die in ihrer Form einzigartig ist.“

www.wasserstoff-campus-salzgitter.de

Montanuniversität Leoben bringt dünne Schichten ins All

Entwicklung aus Österreich auf der Internationalen Raumstation ISS



Diese Materialproben für die ISS werden unter Weltraumbedingungen getestet. (Bild: ESI/Cordill)

Nach langen Vorbereitungen sind Dünnschichtbeschichtungen aus Leoben auf der Internationalen Raumstation (ISS) eingetroffen. Die Beschichtungen wurden für künftige Weltraumanwendungen entwickelt und sind Teil eines internationalen Forschungsprojekts im European Materials Aging (EMA)-Programm, gefördert durch die Europäische Weltraumorganisation (ESA).

Die von Dr. Megan Cordill (Erich Schmid Institut für Materialwissenschaft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften) und Prof. Christian Mitterer (Department Werkstoffwissenschaft, Montanuniversität Leoben) entwickelten Proben wurden als Teil der 31. SpaceX-Resupply-Mission zur ISS gebracht, wie die Montanuniversität Leoben mitteilt. Danach wurden die Proben auf der EMA-Plattform des Bartolomeo-Moduls, das sich außerhalb der ISS befindet, installiert. Hier werden sie über mindestens sechs Monate hinweg den Bedingungen des Weltraums standhalten müssen. Die 20 mm großen, beschichteten Pro-

ben werden auf ihre Tauglichkeit als flexible optische Solarreflektoren und Mehrschichtisolator-Folien getestet. Diese auf Polymerfolien aufgetragenen Beschichtungen kombinieren transparente Schutzschichten mit hochreflektierenden Metallfilmen. Damit könnten eines Tages Nutzlasten von Satelliten geschützt und dank des geringen Gewichts Ressourcen eingespart werden. Die Proben wurden bereits auf der Erde getestet, nun erwartet das Team der Montanuniversität und des Erich Schmid Instituts, wie sich die Materialien in der Weltraumumgebung bewähren.

„Wir setzen Dünnschichtmaterialien gezielt Atom für Atom zusammen und entwerfen damit Materialdesigns auf der atomaren Skala. Mit den erzielbaren Eigenschaften halten unsere Materialien den extremen Weltraumbedingungen besser Stand und ermöglichen neue Anwendungen“, erklärt Mitterer.

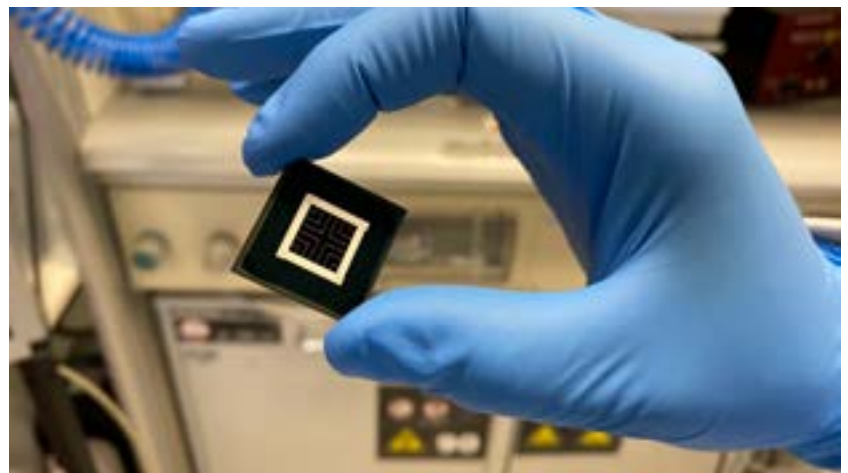
www.unileoben.ac.at

Die nächste Solarzellen-Generation

Fraunhofer-Projekt bringt Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen voran

Die Entwicklung von Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen aus stabilen Materialien, gefertigt mit skalierbaren Verfahren, ist die Voraussetzung für den nächsten Technologiesprung der Photovoltaik-Industrie. Über einen Zeitraum von fünf Jahren haben sechs Fraunhofer-Institute im Leitprojekt Manitu ihre Kompetenzen vereint, um möglichst nachhaltige Wege für diese Tandem-Solarzellen aufzuzeigen. Dabei konnten sie zeigen, dass hohe Wirkungsgrade mit industrienahen Prozessen realisierbar sind. Hohe Effizienzen konnten jedoch nur mit bleihaltigen Perowskiten erzielt werden.

Dank einer Kombination aus Aufdampfen und nasschemischer Abscheidung konnte das Forschungsteam eine volltexturierte Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen mit 31,6 % Effizienz auf 1 cm² Zellfläche erzielen. Im Fokus der Materialentwick-



Im Fraunhofer-Leitprojekt Manitu gelang die Herstellung einer Perowskit-Silizium Tandemsolarzelle mit 31,6 % Wirkungsgrad auf 1 cm². (Bild: Fraunhofer ISE)

lungen standen insbesondere nichtgiftige, bleifreie Alternativen. Jedoch konnte das Forschungsteam mit keinen aus der Theorie vorhergesagten und experimentell synthetisierten bleifreien Materialien Tandemsolarzellen

mit ausreichender Effizienz realisieren, da die intrinsischen Materialqualitäten nicht ausreichend hoch waren.

www.ise.fraunhofer.de