finishextra

EINBLICKE IN DAS UNTERNEHMEN WÖRWAG

Äußerlichkeiten

Welche Rolle die Oberfläche bei der Farbentwicklung spielt

WÖRWAG

Farbe. Beschichtung. Kompetenz.

Endlich Zeit für Äuß

Bevor Produkte glänzen, blicken ihre Entwickler unter die Oberflächen. Welche Werkstoffe sind zu beschichten? Welchen Belastungen sind die Substrate ausgesetzt? Wie wird beschichtet? Weil hier Wissen und Praxis entscheiden, gehen die Experten bei Wörwag der Oberfläche im Wortsinn auf den Grund. Manchmal interessieren sie sich dabei sogar für eine Eisenerzmine in der Ukraine (Foto) – Seite 6. Jeder Rohstoff hat seine Eigenheiten.

erlichkeiten

Foto: Shutterstock

Spezielles und Gemeinsames im Umgang mit Titan, Stahl, Eisen, Aluminium, Kohlenstoff und Kunststoffen – Seiten 8 bis 21. Eine Neuheit aus dem Hause Wörwag ist Chromlack. Für die schönen Dinge des Lebens – Seite 22.

IMPRESSUM **Herausgeber** Karl Wörwag Lack- und Farbenfabrik, Strohgäustraße 28, 70435 Stuttgart, **Projektleitung, Chefredaktion** Daniela Renzo, **Konzept** C3 Stuttgart Creative Code and Content, **Layout, Realisation, Bildredaktion** Lena Nominaniuk, **Projektmanagement** Janine Ayadi, **Redaktion, Textproduktion** C3 Stuttgart Creative Code and Content, Elmar Brümmer, Michael Thiem, **Druck** RöslerDruck

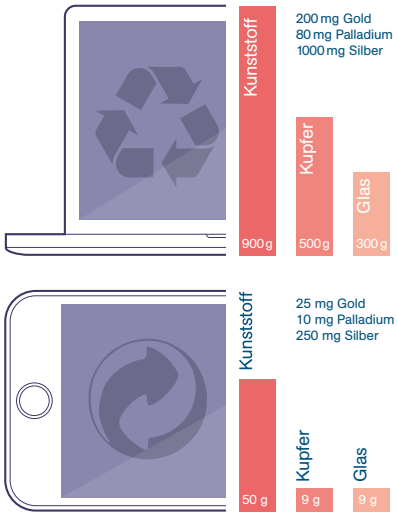
ZAHLEN UND FAKTEN

Voll Stoff

Auf Naturgüter entfällt mehr als ein Drittel des Welthandels. Nur ein verantwortungsvoller Umgang mit ihnen sichert das Überleben der Menschheit. Nützliches und weniger nützliches Wissen aus dem Kreislauf der Rohstoffe.

05

bis zu **90** Prozent



Das Letzte rausholen

Von wegen Abfall: Durch Rückgriff auf recycelte Wertstoffe lassen sich bis zu neunzig Prozent der aufwendig gewonnenen Primärrohstoffe einsparen. Dies gilt vor allem für Elektrogeräte wie Notebooks oder Handys. Allein 2014 wurden weltweit 1,3 Milliarden Smartphones verkauft.

01

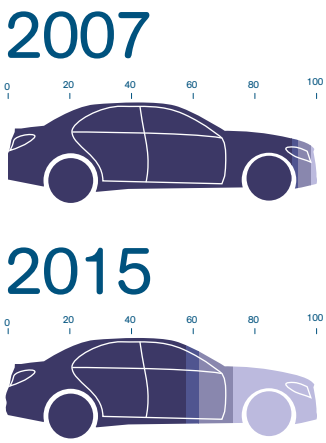
Al Aluminium

25 Prozent

Karosserie light

74 Prozent der im Automobilbau eingesetzten Materialien sind Metalle. Mit großem Abstand folgen Plastik (12 %), Elastomere (5 %), Flüssigkeiten und Glas (je 3 %).

Die Grundtendenz der Materialwahl bei Karosserien ist eindeutig: immer leichter und damit verbrauchsärmer. Diese Entwicklung unterstreicht der Werkstoffmix beispielsweise der C-Klasse von Mercedes: Ihr Aluminiumanteil liegt bei 25 Prozent.

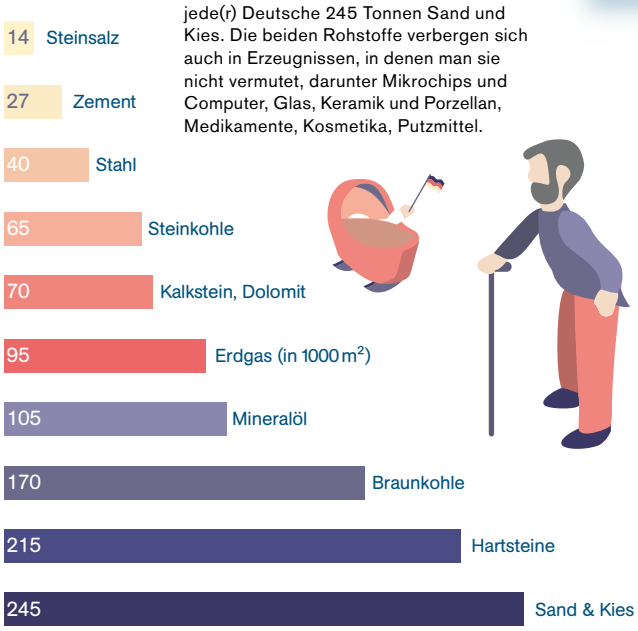


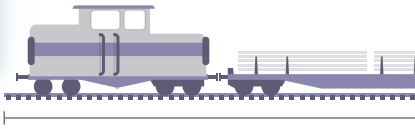
02

245 Tonnen

Auf Sand gebaut

Im Laufe seines Lebens verbraucht jede(r) Deutsche 245 Tonnen Sand und Kies. Die beiden Rohstoffe verbergen sich auch in Erzeugnissen, in denen man sie nicht vermutet, darunter Mikrochips und Computer, Glas, Keramik und Porzellan, Medikamente, Kosmetika, Putzmittel.

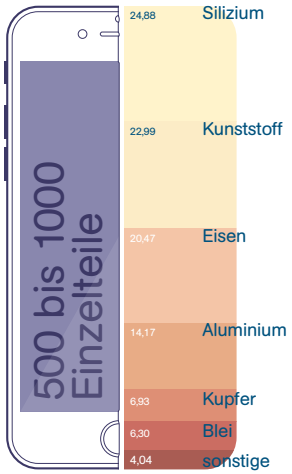




03

Si Silizium

25 Prozent



Wertstoffe

Ein Smartphone besteht aus 500 bis 1000 Einzelteilen. Neben Silizium (25 %) und Kunststoff (23 %) stecken darin weitere Wertstoffe wie Eisen, Aluminium, Kupfer und Blei.

04

Co Kobalt

25 Mio. Tonnen

Verhext

Die weltweit bekannten Kobaltreserven belaufen sich auf 25 Millionen Tonnen. Das Spezialmetall fließt in Hightech-Produkte wie Handyakkus oder Flugzeugturbinen ein. Im Mittelalter wurden Kobaltverbindungen zum Färben von Glas und Keramik verwendet (Kobaltblau). Anfangs hielt man Kobalterz irrtümlich für Silber. Weil es aber beim Erhitzen stank, galt es als verhext. Kobolde hätten das kostbare Silber aufgefressen. Daher der Name.

Quellen: 01 Statista, Daimler AG; 02 Statista; 03 Statista; 04 Wikipedia; 05 Solenthaler Recycling AG

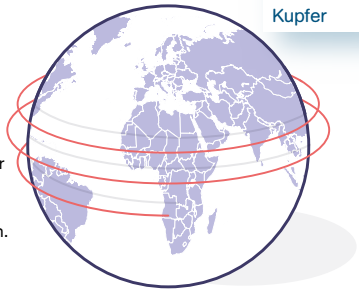
06

Friedhof der Telefone

Cu Kupfer

2,5 Mal

In deutschen Privathaushalten schlummern geschätzte 120 Millionen ausrangierte Handys. Ein Draht aus dem Kupfer dieser Geräte wäre gut 100 000 Kilometer lang und würde somit zweieinhalb Mal um den Erdball reichen.

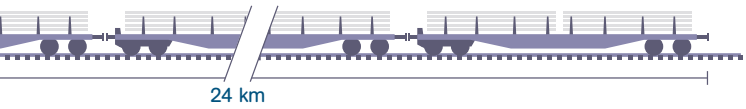


07

In vollen Zügen

24 km

In den USA wird jeden Tag so viel Papier recycelt, dass man damit einen 24 Kilometer langen Güterzug füllen könnte.



08

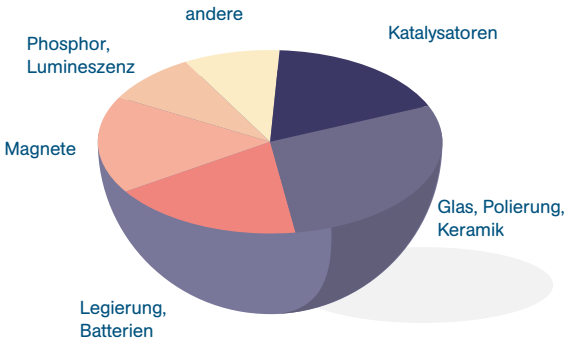
Die glorreichen Siebzehn

Tm Thulium

95 Prozent

Seltene Erden sind in der Technik des 21. Jahrhunderts unersetzlich. Der Oberbegriff umfasst 17 Metalle, die Ende des 18. Jahrhunderts in seltenen Mineralien entdeckt wurden. Selten sind die Metalle jedoch keineswegs. Selbst ihre „rarsten" Vertreter Thulium und Lutetium kommen zweihundert Mal so häufig vor wie Gold. Gut 95 Prozent der seltenen Erden werden in China abgebaut.

Haupteinsatzgebiete



09

Dauerlicht

24 000 Euro

Tritium ist ein radioaktives Isotop des Wasserstoffs, das unter anderem zur Herstellung autark leuchtender EXIT-Schilder für Schulen, Kinos und andere öffentliche Gebäude verwendet wird. Schließt man Tritiumgas in eine mit Leuchtstoff beschichtete Glasröhre ein, erhält man eine Lichtquelle, die ohne Stromzufuhr jahrelang brennt. Ein Gramm Tritium kostet rund 24 000 Euro.

10

Goldige Aussichten

Au Gold

20 kg

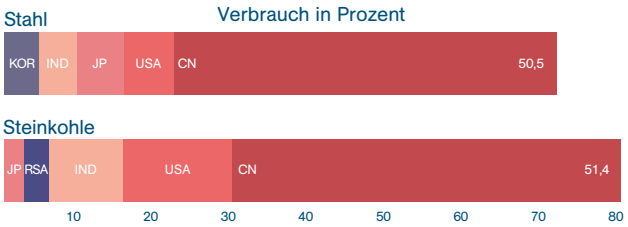
Wenn alles Gold vom Grund der Meere gefördert würde, wären das etwa 20 Kilo pro Erdenbürger. Vor allem heiratswillige Amerikaner dürften dafür Verwendung haben: Jährlich 17 Tonnen verbrauchen die USA allein zur Herstellung von Trauringen.

11

Nachgefragt

50 Prozent

Wer braucht welche Rohstoffe? Das Balkendiagramm zeigt die Anteile der jeweils fünf größten Verbraucherländer an der globalen Nachfrage nach Stahl und Steinkohle. Von beiden Rohstoffen verarbeitet China mehr als die Hälfte.



12

Gummi-Baum

23 Millionen

Unter anderem zur Herstellung von Reifen werden im Jahr weltweit mehr als 23 Millionen Tonnen Kautschuk geerntet oder synthetisiert und verarbeitet. Gut zwölf Millionen davon stammen aus natürlicher Quelle – von Hevea brasiliensis, dem Kautschukbaum.

13

Ein Hauch von Gold

Au Gold

1912

Jeder Olympionike will es, bekommt aber nach dem Sieg nur eine Spur davon: Olympische Medaillen aus Massivgold wurden zuletzt 1912 verliehen. Heute erhält der Sieger eine Silbermedaille mit Goldüberzug.

Infografik: Halbautomaten Kommunikationsdesign

Quellen: 06 Deutsche Umwelthilfe; 07 www.interessante-fakten.de; 08 USGS (US-Forschungsamt für Geologie); 09 www.wissenschaft-und-frieden.de, Wikipedia; 10 www.interessante-fakten.de; 11 DERA: Deutschland – Rohstoffsituation 2010; 12 www.rubberstudy.com; 13 www.interessante-fakten.de

Schichtarbeit: Wer Lacksysteme entwickelt, muss wissen, woraus die Oberflächen bestehen.

Von wegen beschränkte Haftung

Sich um Äußerlichkeiten zu kümmern, gehört im Labor zum Alltag. Bei der Entwicklung neuer Lacksysteme sind die Strategen immer wieder gefordert. Denn oft bedarf es alternativer Methoden, um neue Materialien zu beschichten oder neue Einsatzfelder zu erschließen. Ein Blick unter die Oberflächen.

Text: Michael Thiem; Fotos: Rafael Krötz

Titan

kommt in der Erdkruste häufig, aber nur in Mineralien gebunden vor. Weil seine Herstellung teuer ist, wird es nur bei höchsten Anforderungen verwendet.

Stahl

ist der mit Abstand meistverwendete metallische Werkstoff der Welt. Jährlich werden rund 1,6 Milliarden Tonnen davon hergestellt. Das offizielle Register europäischer Stähle listet rund 2500 Sorten.

Eisen

ist auf der Rangliste der vom Menschen verwendeten Metalle mit 95 Prozent Gewichtsanteil der unangefochtene Spitzenreiter. Seine reichliche Verfügbarkeit macht es relativ preiswert. Eisen ist der Hauptbestandteil von Stahl.

Aluminium

hat nach Sauerstoff und Silizium den drittgrößten Massenanteil an der Erdhülle. In der Erdkruste ist es das häufigste Metall. Als Rohstoff wird es in der Industrie immer wichtiger.

Kohlenstoff

ist ein Hauptelement der Biosphäre. Alles lebende Gewebe besteht aus organischen Kohlenstoffverbindungen. Nach Sauerstoff (im Wasser) hat Kohlenstoff an der Biomasse den größten Anteil. Eine anorganische Form sind Carbonfasern. Sie machen Verbundwerkstoffe extrem steif und leicht.

Kunststoffe

sind wegen ihrer variablen technischen Eigenschaften wie Formbarkeit, Härte, Elastizität, Bruchfestigkeit, Temperatur- oder chemische Beständigkeit aus der Industrie nicht mehr wegzudenken.

Der Asservatenschrank im Flur des ersten Stocks ist gut gefüllt. In seinen Fächern liegen pulverlackierte Fahrwerksfedern, ein zersägter Achshalter für Drehgestelle, Radnaben und viele andere Bauteile. Zu Testzwecken mit den verschiedensten Lacken beschichtet, bleiben sie stumme Zeugen innovativer Materialforschung. Hin und wieder schließt Andreas Bäuerle die Tür auf, um verborgenes Wissen abzurufen. Der technische Kundenbetreuer weiß: In der Entwicklung neuer Lacksysteme gibt es viele Standards, aber praktisch keine Standardlösungen. Darum zahlt sich der Blick auf bereits geleistete Basisarbeit immer wieder aus. Die wichtigsten Fragen sind dabei stets dieselben: „Wo kommt der Lack drauf? Was soll er da können?“, so Bäuerle, der mit seinem Team einem Wörwag-Motto so nah kommt wie kaum ein anderer: Sie gehen der Oberfläche auf den Grund.

Bäuerle führt gerne das Baumarkt-Beispiel an: „Wenn es einfach wäre, eine beliebige Oberfläche zu lackieren, könnte sich jeder eine Farbe aus dem Regal nehmen, drübersprühen, fertig.“ Die Anforderungen an Lacksysteme für die Industrie sind heute so vielschichtig wie die Liste der Extras bei einem Neuwagen. Der Lack soll schützen, schön aussehen und von Fall zu Fall andere Zusatzfunktionen erfüllen. Drei Kriterien, die sich vielfach differenzieren lassen.

„Im Auto gibt es nur noch wenige Bauteile, die nicht in irgendeiner Form lackiert sind“, weiß der 54-Jährige. Das gilt selbst für den Motor. Aus dem Grauguss von einst, an dem allerlei bunte Kabel hingen, sind optisch gefällige Aggregate mit Kunststoffabdeckungen inklusive Firmenlogo geworden. Selbst Heckscheiben oder die Diffusoren der Scheinwerfer werden immer häufiger beschichtet.

Überhaupt steigen die Ansprüche an das Design mit jeder Fahrzeuggeneration. Längst formulieren die Hersteller Farbphilosophien

sogar für Bremsscheiben und -sättel. Weil immer neue Werkstoffe zum Einsatz kommen oder bekannte Stoffe neue Aufgaben übernehmen, ändern sich die Anforderungen an die Lacksysteme ständig. Die Entwicklung eines Farbtons wird zum Gesamtkunstwerk, bei dem bisweilen das gesamte Methoden- und Produktspektrum ausgeschöpft werden muss. „Oft müssen wir zu einem Farbton mindestens drei oder vier Systeme ausarbeiten", sagt Bäuerle. „Wir schauen, welche Möglichkeiten wir schon haben, um das Problem zu lösen. Wenn wir feststellen, dass wir neue Techniken brauchen, wird es richtig spannend."

UV-Lack macht vieles möglich

Mit dem innovativen UV-Lack von Wörwag etwa lässt sich ein elektronisches Bauteil aus Aluminium und Kupfer in einem einzigen Arbeitsgang beschichten. Die Anfrage danach richtete eine Interessentin auf einer Messe an Bäuerle. Sie staunte nicht schlecht, als er sofort antwortete: „Ja, das können wir."

Auch für Wörwag war die Materialkombination neu. „In diesem Elektronikteil treffen zwei Metalle aufeinander, die bei Feuchtigkeit unter Bildung eines Lokalelements heftig miteinander reagieren", so Bäuerle. Ein Paradebeispiel für das Erfordernis, eine neuartige Verwendung konventioneller Materialien durch eine neue Lacklösung zu ermöglichen. Mit dem UV-Lack lassen sich selbst geometrisch komplexe Stellen beschichten. Der deutsche Baumaschinenhersteller Bomag, Wörwag und der Lackieranlagenhersteller Sturm haben gemeinsam eine Lackieranlage konstruiert, in der die Mäntel von Straßenbauwalzen, sogenannte Bandagen, dank UV-Technik nach 16 Minuten sowohl lackiert als auch ausgehärtet sind. Um auch schwer zugängliche Stellen zu bestrahlen, wurde eine Lampe mit 80 Zentimetern Durchmesser und 400 Watt Leistung pro Quadratzentimeter gebaut. An Erfolgsgeschichten wie dieser schreiben viele Autoren mit. Das weiß auch Andy Bender vom technischen Kundendienst der Firma Henkel aus Düsseldorf: „Es ist unerlässlich, dass der Lackhersteller mit dem Vorbehandler der Oberfläche zusammenarbeitet." Die Labore des Konsumgüterkonzerns prüfen neue Verfahren zur Vorbereitung des Substrats auf den Pulverlack ebenso praxisnah wie die Überlackierbarkeit von Nahtabdichtungen. Daher greift man in Zuffenhausen gerne auf das Fachwissen der Düsseldorfer zurück. Bender schult und berät Wörwag-Mitarbeiter in der chemischen Behandlung vor dem Lackauftrag. So sind Lackspezialist, Kunde und Anlagenbauer über die Jahre zu einem schlagkräftigen Team zusammengewachsen. Gefordert ist diese „Ground-Control" vor allem bei der Suche nach Stellschrauben im Entwicklungsprozess. Das Fachwissen können auch Kunden abrufen. Mehrmals im Jahr bietet Wörwag Schulungen zu vielen Fragen der Lackierung und Vorbehandlung an (woerwag.de/schulungen).

Oberflächenexperten: Silvie Mohr und Andreas Bäuerle wissen, welche Rolle das Material des Substrats bei der Lackentwicklung spielt.

„Wenn es einfach wäre, könnte sich im Baumarkt jeder eine Farbe aus dem Regal nehmen, drübersprühen, fertig."

Andreas Bäuerle

Knackpunkt Vorbehandlung

Besonders heikel sind Kunststoffoberflächen. Zwar liegen zu den einzelnen Substratgruppen Erfahrungswerte vor, dennoch führt kein Weg daran vorbei, die jeweilige Substrattype mit dem entsprechenden Lackmaterial auf Spezifikationserfüllung zu prüfen, da die Lackhaftung von zahlreichen Faktoren beeinflusst wird. Von Seitens des Lackes lässt sich die Lackhaftung über Binde- und Lösemittel, Pigmente sowie Art und Menge des Füllstoffs steuern. Aber auch die Kunststofftype an sich, sowie die Vorbehandlung haben einen wesentlichen Einfluss auf die Lackhaftung. „Während man Stahlbleche vor dem Lackieren einfach nur reinigt, erfordern die heutigen thermoplastischen Polyolefine eine zusätzliche Aktivierung, damit der Lack gut haftet", erklärt Silvie Mohr, Leiterin der Werkstofftechnik bei Wörwag. Dazu zählen in erster Linie das Beflammen, sowie die Vorbehandlung mit Plasma. Danach hält der Lack. Von wegen „beschränkte Haftung". ■

Foto: Frederik Laux

22

Ti

Titan

Symbol: Ti

Ordnungszahl: 22

Übergangsmetall

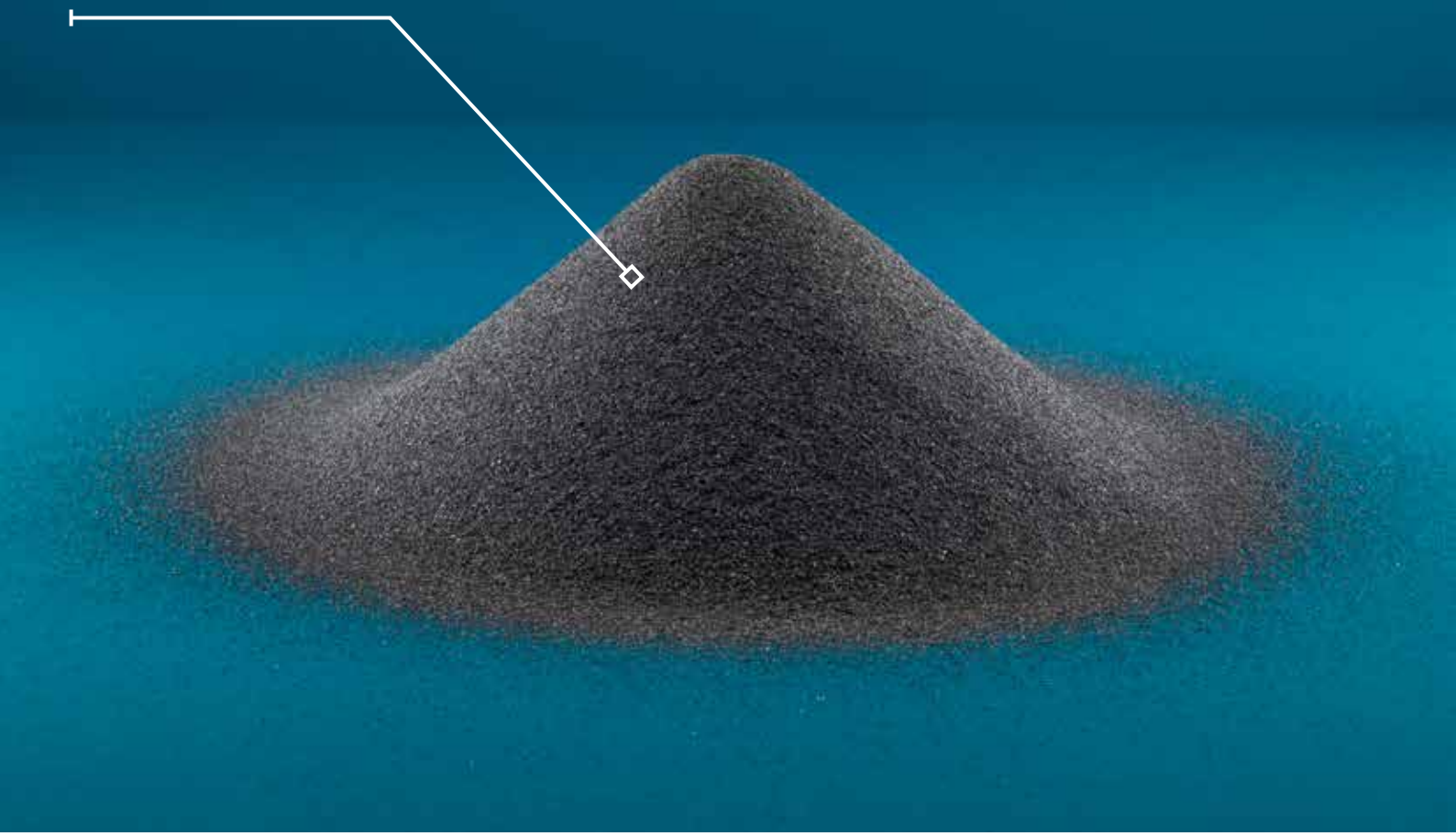
Schmelzpunkt: rund 1668 °C

Siedepunkt: rund 3260 °C

Aggregatzustand unter Standardbedingungen: fest

Dichte: 4,50 g je cm^3 bei 25 °C

Verwendung: Mikrolegierungen von Stahl



Robust im Gelände

Der neue Systemlack von Wörwag für Fahrräder kann vor allem eines: einstecken. Denn er trotzt selbst härtesten Belastungsproben.

Für Thorsten Bollinger bedeutet Radeln sportliche Entspannung kombiniert mit Freiheit. „Ich bestimme, wo es langgeht, wie schnell ich mich bewege und wie lange ich im Sattel sitze“, betont der Marktmanager. Seine Abstecher auf dem Mountainbike ins Grüne haben allerdings stets auch eine berufliche Komponente: Bollinger entwickelte maßgeblich ein Lacksystem mit, das den wachsenden Fahrradmarkt kräftig aufmischt. Ein Härtetest als Selbstversuch kommt da immer gelegen. Der Klarlack des Systems setzt Maßstäbe – beim Einbrennen ebenso wie in der Brillanz, die selbst extremer Beanspruchung im Gelände standhält.

Der Pulverlack-Klarlack W845 hochglänzend und W847 stumpfmatt ist seit mehr als 15 Jahren in der Fahrradindustrie im Einsatz. Die Wasserlack-Einbrenngrundierung ist seit Anfang 2015 auf dem Markt. Der Kunde hat die Wahl zwischen einer Hydroeinbrenngrundierung, die kombinierbar mit dem auf dem Markt befindlichen Lacksystem der Marktbegleiter ist, oder er wählt eine Kombination aus Pulverlackgrundierung mit flüssigem Basislack, die mit Acrylpulver-Klarlack überlackiert ist. Möglich ist auch die Kombination im Zweischicht-Aufbau Pulverlack W898 Grundierung und Basecoat in einem Produkt überlackiert mit farblosem Acrylpulverlack.

Das System aus Grundierung, Basecoat und Klarlack schützt wie ein Panzer. Mehr noch: „Im Einbrennverhalten bei niedrigen Temperaturen ist unser Klarlack Marktführer“, unterstreicht Bollinger.“ Während der Branchenstandard beim Einbrennen 170 Grad Celsius beträgt, reichen dem Acryllack aus Zuffenhausen 140 (hochglänzend) beziehungsweise 150 (matt) Grad. Das spart nicht nur Energie, sondern lässt den Radherstellern auch mehr Flexibilität etwa beim frühzeitigen Anbringen der Dekoraufkleber. Durch die gute Abdeckung der Untergründe und dem glatten Verlauf sowohl der Grundierung als auch der Basislacke lassen sich die Unterlackdekore leicht und blasenfrei aufbringen.

Wie der niederländische Fahrradkonzern Accell setzt auch die Firma Hermann Hartje aus Hoya in Niedersachsen auf das Wörwag-System, das dem Verwender die Wahl zwischen drei Grundierungen (schwarz, weiß, grau) und zwei Klarlacken lässt. Neben Robustheit und Flexibilität glänzt das Produkt durch universelle Kompatibilität: „Wer unsere Grundierung nimmt, kann seinen bisherigen Basislack problemlos weiterverwenden“, versichert Bollinger.

THORSTEN BOLLINGER *ist als Marktmanager überzeugt, dass der Fahrradboom anhält. Zum Rohstoff Titan, den anspruchsvolle Radmanufakturen vor allem für sogenannte Hardtail-Rahmen (ungefedert) verwenden, nennt Bollinger spontan drei Eigenschaften: „Leicht, hochfest – und teuer.“*

Der Systemlack kommt primär auf Aluminium oder Chrom-Molybdän-Legierungen zum Einsatz. Aber auch zu Titan, aus dem exklusive Manufakturen ihre Räder fertigen, würde er passen. Titan bildet an der Oberfläche eine feste Oxidschicht, die vor weiterer Korrosion schützt. Es ist fast so fest wie Stahl, wiegt aber vierzig Prozent weniger. Auf steilen Anstiegen würde sich Bollinger einen Rahmen aus diesem Metall manchmal sicher wünschen … ■

32 000

QUADRATMETER

misst die Fassade des Guggenheim-Museums im nordspanischen Bilbao. Verkleidet ist das Gebäude am Ufer des Flusses Nervión, das ein stilisiertes Schiff darstellt, mit Titanschindeln und Kalkstein. Um die Wirkung des Titans zu genießen, lohnt sich ein Blick zu verschiedenen Tageszeiten. Sonnen- und andere Lichtreflexe ändern den Farbeindruck von kühlem Grau hin zu einem warmen Goldton.

Die Abwehr steht: Das Wörwag-Lacksystem für Fahrräder trotzt Schlamm und Steinen.

Fotos: Lapierre, Frederik Laux

DIN EN 10020

Stahl

metallische Legierung

Kohlenstoffgehalt: unter 2,06 Prozent

Dichte: 7,85 bis 7,87 g je cm^3

Schmelzpunkt: je nach Legierung bis 1536 °C

Verwendung: Werkzeug, Maschinen, Anlagen, Bauwirtschaft

Wie im Spiegel

Sieht aus wie verchromt, ist aber Lack. In bisher kaum für möglich gehaltener Qualität bietet Wörwag neuerdings einen Chromlack in Pulverform. Durch Kombination mit dem ebenfalls neuen Universalklarlack ergeben sich zahllose Anwendungsmöglichkeiten.

MICHAEL FIEDLER *ist bei Wörwag der Pulverlackexperte. Mit seinem Team hat er den Chromlack entwickelt und zu Testzwecken jede Menge Gegenstände damit beschichtet. Zum Stichwort Stahl fällt ihm vor allem eines ein: „Dass ich mal wieder ins Fitnessstudio gehen sollte."*

Fotos: Shutterstock, Frederik Laux

Zuletzt experimentierte Michael Fiedler sogar in der Küche. Zumindest im übertragenen Sinn. Probehalber beschichtete der Pulverlackentwickler Kunststoffblenden für Hausgeräte mit Chromlack. Ergebnis: „Eine hochwertige Optik mit gutem Preis-Leistungs-Verhältnis." Fast spiegelt man sich darin. Der Abstecher zu den Küchenhelfern war aber nur ein Versuch unter vielen, dem Lacksystem neue Anwendungsgebiete zu erschließen. In den letzten Monaten hat das Team um Fiedler so ziemlich alles beschichtet, was ihm in die Hände fiel: Büroutensilien, Metallkugeln, Fahrradrahmen, Heizkörper, Stuhlbeine. Die Optik überstrahlt dabei alles. Wer sich spiegeln will, muss in diesem Fall lackieren. Fiedlers Urteil: „Mehr Glanz im Lack geht nicht."

Zum Einsatz kommen dürfte das neue Produkt primär in der industriellen Lackierung von Stahloberflächen für Innenräume. Den passenden Polyester-Klarlack hat Wörwag gleich mitentwickelt. „Er soll in einem breiten Anwendungsspektrum zum Produkt der Wahl werden. Insbesondere für Stammkunden, die unseren derzeitigen Polyesterlack einsetzen, sowie beim Chromlack", erklärt Fiedler. Kompatibilität mit der aktuellen Produktpalette ist dabei ein Schlüsselfaktor. Auf den Markt bringt Wörwag den Universallack im Laufe des Jahres. Geeignet wäre er unter anderem für Bauteile hochwertiger Büromöbel, etwa Stuhlbeine oder Tischgestelle – gerade in Verbindung mit dem Chromlack.

Die Technik, die hinter dem Chromlack steckt, hat Wörwag konsequent ausgereizt. Dem Produkt werden Aluminiumpigmente in großer Zahl beigemischt. Beim Einbrennen steigen sie an die Oberfläche und erzeugen so den Spiegelglanz. Damit der Farbeindruck stimmt, werden die Zutaten nicht in Pulverform gemischt, sondern zunächst verflüssigt, verschmolzen und zu einer Platte gewalzt. Diese wird nach dem Erstarren wieder zu Pulver gemahlen. ■

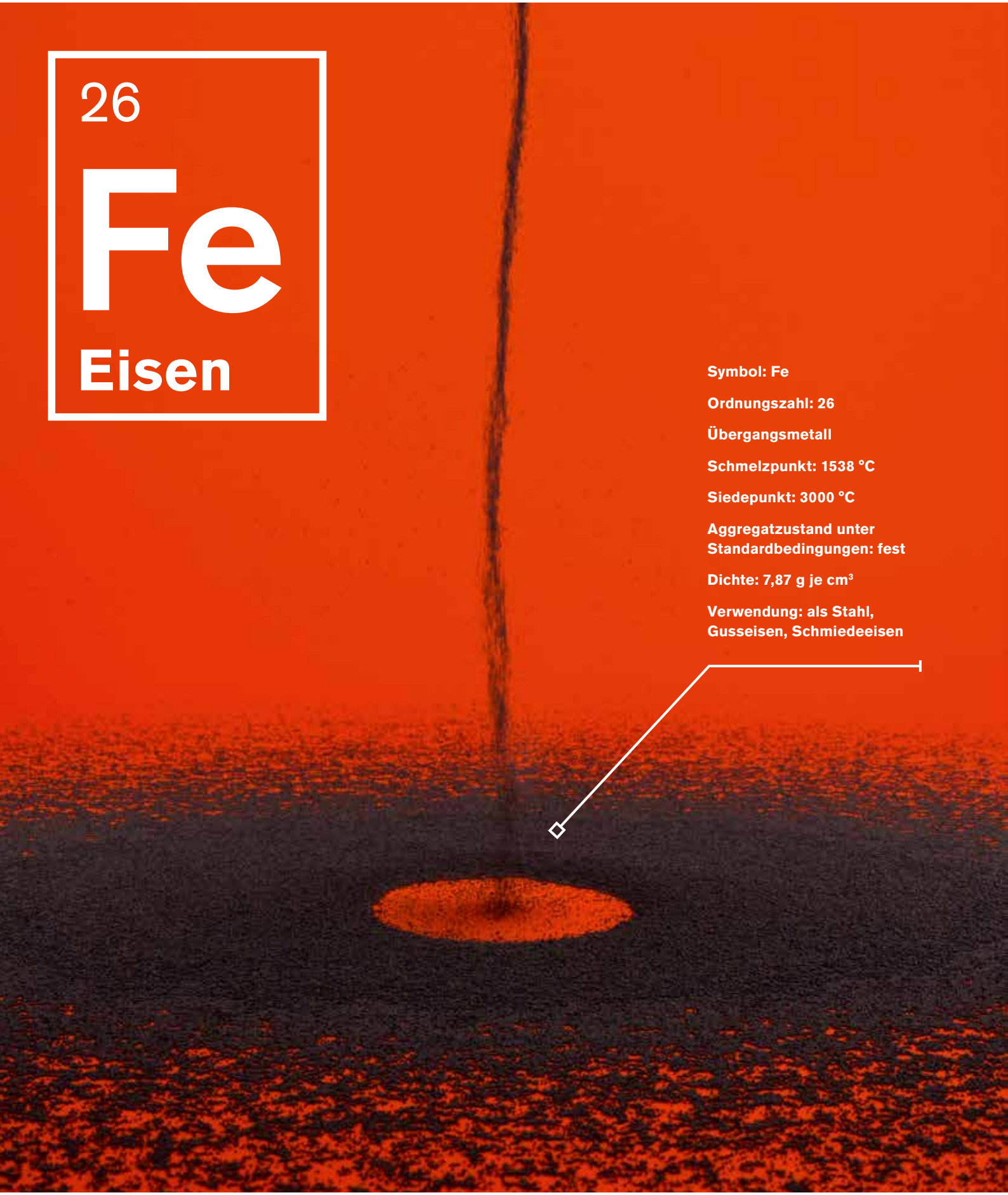
Glanz im Klassenzimmer: Mit dem neuen Chromlack sollen sogar Schulmöbel lackiert werden.

RUND

60 000

TONNEN STAHL

flossen in den Bau des Empire-State-Buildings in Manhattan. Die Fassade aus Kalkstein und Granit sitzt in einem Stahlrahmen. Insgesamt wiegt der Koloss rund 370 000 Tonnen. Mit einer Höhe von fast 450 Metern bis zur Antennenspitze war der 1930/31 in New York errichtete Wolkenkratzer bis 1972 das höchste Gebäude der Welt.



Symbol: Fe

Ordnungszahl: 26

Übergangsmetall

Schmelzpunkt: 1538 °C

Siedepunkt: 3000 °C

Aggregatzustand unter Standardbedingungen: fest

Dichte: 7,87 g je cm^3

Verwendung: als Stahl, Gusseisen, Schmiedeeisen

Hart im Nehmen

Höherer Korrosionsschutz bei geringeren Prozesskosten: Als Schutzschild für Stahlblechkarosserien schwerer Land- und Baumaschinen hat sich die Pulver-in-Pulver-Beschichtung bewährt. So extrem die Bedingungen am Einsatzort sein mögen: Der Lack hält.

Beim Stichwort Eisen denkt mancher zuerst an verrostete Stahlträger. Auch der Besucher auf dem Gelände der Firma Wirtgen im mittelrheinischen Windhagen sieht zunächst nur die von Transport und Lagerung rostbraune Stahlkarosserie einer großen Baumaschine. Sie ist auf dem Weg in die Durchlaufstrahlanlage. Dort wird die Karosserie gereinigt, ehe sie in der Großteilelackieranlage in Form einer Pulver-in-Pulver-Beschichtung (PIP) ein neues Kleid erhält. Es besteht aus einer Grundierung, die vor Korrosion schützt, sowie dem Decklack, der die Grundierung vor UV-Strahlen und Witterungseinflüssen abschirmt.

Danach ist die Stahlhaut kaum wiederzuerkennen. Wo immer die schwere Maschine später zum Einsatz kommt, der Lack wird halten. Das Verfahren, das ohne energie- und zeitintensive Zwischenvernetzung auskommt, hat sich längst bewährt. Allein 2015 stieg der Anteil der PIP-Oberflächen bei Wirtgen von 30 auf 70 Prozent. In Handarbeit ist Pulver in Pulver auch an schwierig zugänglichen Stellen möglich. Appliziert wird der Lack per Tribotechnik. Dabei laden sich die Pulverteilchen durch Reibung statisch auf.

Das Beispiel hat Schule gemacht. Mit der Firma Pöttinger aus dem österreichischen Grieskirchen betreut PIP-Experte Jochen Reihs einen Landmaschinenbauer, der in Tschechien nach diesem Verfahren lackiert. Dass die Technik auch bei Pöttinger laufend weiterentwickelt und den Wünschen der Endkunden angepasst wird, zeigt die Lackierung eines Abfallcontainers in der Slowakei. Hier kam zur eigens entwickelten Beschichtung noch ein Metalliceffekt hinzu. „Wir mussten einige technische Kniffe anwenden, um das mit Pulver in Pulver hinzubekommen“, verrät Reihs. Wenn er an Eisen denkt, ist rostiger Stahl so ziemlich das Letzte, was ihm einfällt. ■

JOCHEN REIHS *ist bei Wörwag in der Industrielacksparte für das technische Kundenmanagement zuständig. Der 49-Jährige berät und schult Anwender in der Pulver-in-Pulver-Beschichtung. Den Rohstoff Eisen hat er in bester Erinnerung: „Als Kind habe ich kleine Eisenspäne angezündet. Da sprühten die Funken wie bei einem Silvesterknaller.“*

UM BIS ZU

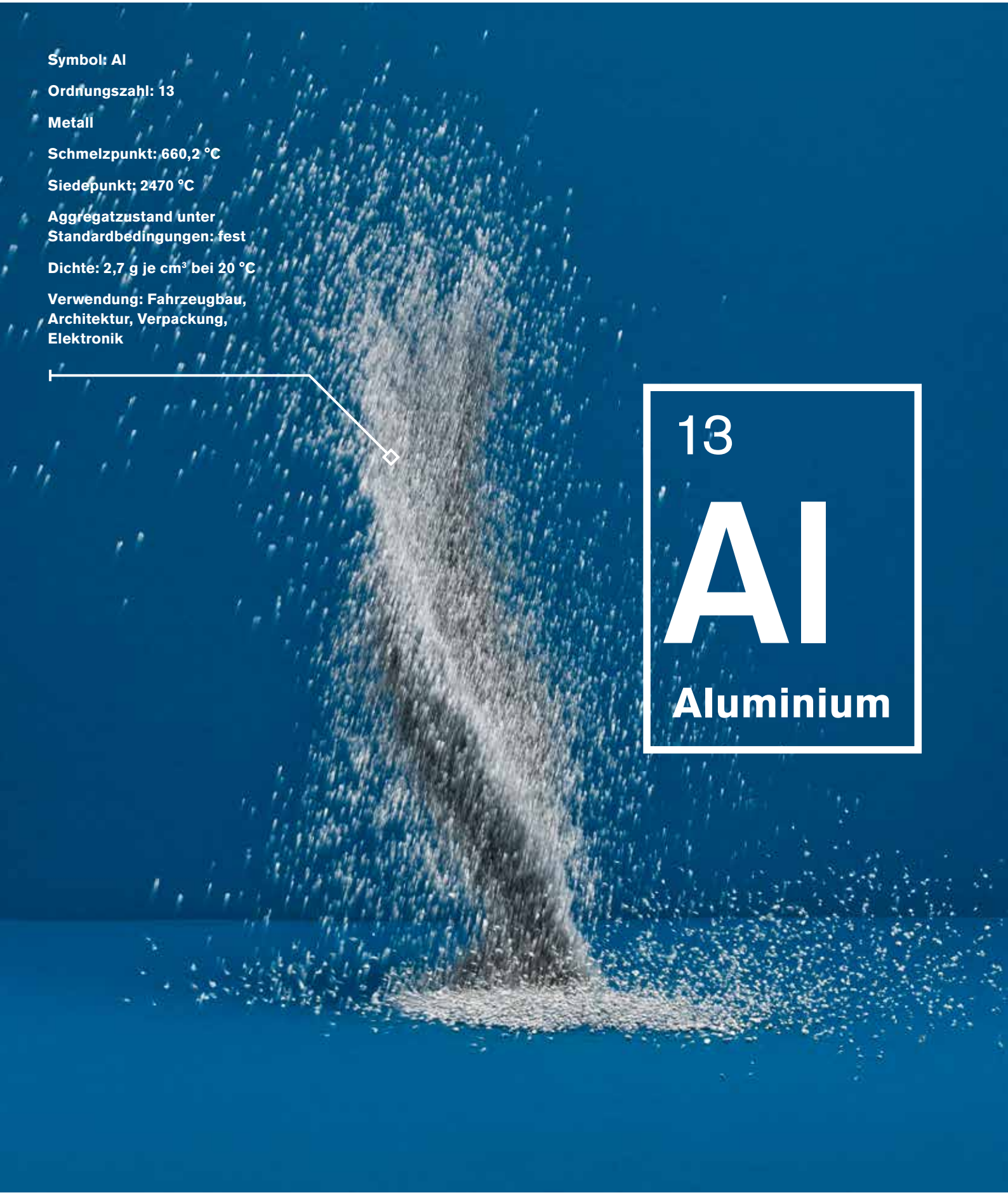
30

ZENTIMETER

schwankt die Höhe des Eiffelturms in Paris zwischen Winter und Sommer. Ursache ist die normale Wärmeausdehnung des Eisens, aus dem die 18 038 Teile und 2,5 Millionen Nieten des Turms bestehen. Bei Normalwetter ist er knapp 325 Meter hoch; die letzten beiden Stellen hiervon entfallen auf die Antenne. Sein Anstrich erfordert 65 Tonnen Lack.

Schwerstarbeiter: Dank Wörwag-Lack halten die „Surface-Miner“ von Wirtgen auch extremen Bedingungen stand.

Fotos: Wirtgen GmbH, Frederik Laux



Symbol: Al

Ordnungszahl: 13

Metall

Schmelzpunkt: 660,2 °C

Siedepunkt: 2470 °C

Aggregatzustand unter Standardbedingungen: fest

Dichte: 2,7 g je cm^3 bei 20 °C

Verwendung: Fahrzeugbau, Architektur, Verpackung, Elektronik

Schwer im Kommen

Selbst in der Großserie besteht manche Karosserie schon fast zur Hälfte aus Aluminium. Ein extrem leichtes Metall, aber alles andere als leicht zu lackieren. Pulverlack von Wörwag löst das Problem. Mit ihm werden unter anderem die Blenden der B-Säulen beschichtet.

Immer leichter, immer sparsamer: Beim allgemeinen Diättrend im Karosseriebau spielt Aluminium eine wichtige Rolle. Das Metall ist rund zwei Drittel leichter als Stahl, aber wesentlich schwerer zu beschichten. Ohne Vorbehandlung hält darauf kein Lack. Die Ansprüche an Ästhetik und Haltbarkeit sind in diesem Einsatzfeld extrem hoch. Ein Fall für das Acrylpulver von Wörwag. Mit ihm lassen sich die Alublenden der B-Säulen von Autos energieeffizient lackieren.

Wenn Arne Mielke vom harmonischen Gesamtbild eines Audi A8 schwärmt, weiß er, welcher Entwicklungsaufwand anfällt, bis der Lack am Ende hält, was man sich von ihm verspricht. „Bei Fahrzeugen mit getönter Heckscheibe passen die Blenden in Hochglanzschwarz perfekt zum Design", findet der Leiter des Pulverlacklabors. Acrylpulver garantiere zudem einen makellosen Verlauf sowie eine brillante, kratzfeste Oberfläche.

ARNE MIELKE *leitet das Pulverlacklabor bei Wörwag seit September 2015. Der Chemieingenieur kennt sich mit der Beschichtung von Aluminium bestens aus. Und schätzt das Leichtmetall im Alltag: „Perfekt zum Einpacken der Vesperbrote."*

Der Lackauftrag gestaltet sich relativ einfach: Pulver auftragen, einbrennen, fertig. Direkt nach dem Beschichten werden die Blenden verpackt und ausgeliefert. Der Schlüssel zum Erfolg ist bei Aluminiumoberflächen indes die Vorbehandlung. Sie sichert auf dem Substrat einen optimalen Haftverbund. Darin unterscheidet sich der Applikationsprozess vom Auftrag etwa auf Stahlblech. Bei ihm gelingt der Verbund mit dem Substrat oft ohne Vorbehandlung. Alternativ bieten sich Folien oder Flüssiglacke an. Auch solche Produkte hat Wörwag im Programm.

Aluminium dürfte im Karosseriebau immer wichtiger werden. Und mit ihm der Einsatz des Pulverlacks. In der aktuellen C-Klasse von Mercedes liegt der Anteil des Leichtmetalls bei fünfzig Prozent. Beim VW Golf stieg der Aluminiumanteil in der siebten Baureihe gegenüber der ersten von 50 auf 140 Kilogramm. Keine Frage, Alu ist längst kein Leichtgewicht mehr. ■

RUND

eine

MILLIARDE TONNEN

Primäraluminium wurden seit 1880 weltweit gewonnen. Drei Viertel davon sind noch im Umlauf und werden immer wieder recycelt. Die Wiederaufbereitung zu Sekundäraluminium erfordert nur fünf bis zehn Prozent des Energieaufwands bei der Primärproduktion.

Sitzt und sieht schön aus. Die B-Säulen des Audi A8 4.0 TFSI quattro stecken hinter Alublenden, die mit Pulverlack von Wörwag beschichtet sind.

Fotos: Audi AG, Frederik Laux

6

C

Kohlenstoff

Symbol: C

Ordnungszahl: 6

Nichtmetall

Schmelzpunkt: 3547 °C (Diamant)

Siedepunkt: 4827 °C (Diamant)

Sublimationspunkt: 3642 °C

Aggregatzustand unter Standardbedingungen: fest

Dichte: 2,26 g je cm³ (Graphit), 3,51 g je cm³ (Diamant)

Verwendung: Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas), organische Chemie

Fotos: iStock

Stark im Verbund

Auch Lastwagen sollen abspecken. Deshalb nimmt der Anteil der Verbundwerkstoffe im Lkw-Karosseriebau stetig zu. Allerdings sind solche Materialien schwer zu lackieren. Wörwag hat das Problem gelöst.

WOLFGANG FRITZ *verantwortet als Laborleiter die Speziallacke für Kunststoffanbauteile bei Nutzfahrzeugen. „Dank unseren auf SMC-Oberflächen abgestimmten Lacksystemen können wir alle Beschichtungsvarianten für Nutzfahrzeuge aus einer Hand liefern", sagt Fritz, der beim Kohlenstoff sofort an eines denkt: Diamanten.*

Fotos: Daimler AG, Frederik Laux

Wer nicht sieht, muss fühlen: Weil bei modernen Lastwagen zwischen lackierten Karosserieteilen aus Stahlblech und Anbauteilen optisch kaum ein Unterschied erkennbar ist, hilft der Griff auf den Lack. Während sich das stählerne Fahrerhaus kühl anfühlt, wirken Kunststoffteile wie Stoßfänger, Kühlergrill, Einstiegskasten, Kotflügel, Dachspoiler oder Windabweiser deutlich wärmer. Hergestellt sind sie aus sogenanntem Sheet Molding Compound (SMC), einer teigartigen Pressmasse aus duroplastischen Reaktionsharzen und Carbon- oder Glasfasern. Mit Carbonfasern verstärkte Kunststoffteile werden sogar im Rennsport eingesetzt.

SMC-Teile sind extrem steif, ihre Wärmeausdehnung ähnelt der von Stahl. Dabei wiegen sie gut zwei Drittel weniger. „Dank Duroplast zeichnen sich die Anbauteile durch hohe Temperaturbeständigkeit, exzellentes Crashverhalten und große Designfreiheit aus", bestätigt Wolfgang Fritz, Leiter des Wörwag-Labors.

Damit sich die fast 26 Tonnen schweren und 400 PS starken Laster auf der Straße sehen lassen können, ist mehr denn je eine gefällige Lackierung gefragt. Auch im Transportgewerbe fährt längst die Optik mit. Zur Beschichtung der SMC-Bauteile bedarf es allerdings eines Speziallacks. Warum? Bei der Herstellung der Teile lässt sich der Einschluss kleinster Luftblasen nicht ganz vermeiden. „Eine spezielle Grundierung verhindert, dass die eingeschlossene Luft beim Einbrennen ausgast und dadurch den Lack beschädigt", erklärt Fritz. Diese Funktion übernimmt der Barriere- oder Sperrprimer W321. Er reduziert das Ausgasen auf ein Minimum. „Dadurch fällt viel weniger Nacharbeit an", unterstreicht Fritz. Ein wichtiger Faktor. Schließlich soll die Diät der schweren Brummer die Kosten nicht in die Höhe treiben, sondern senken. ■

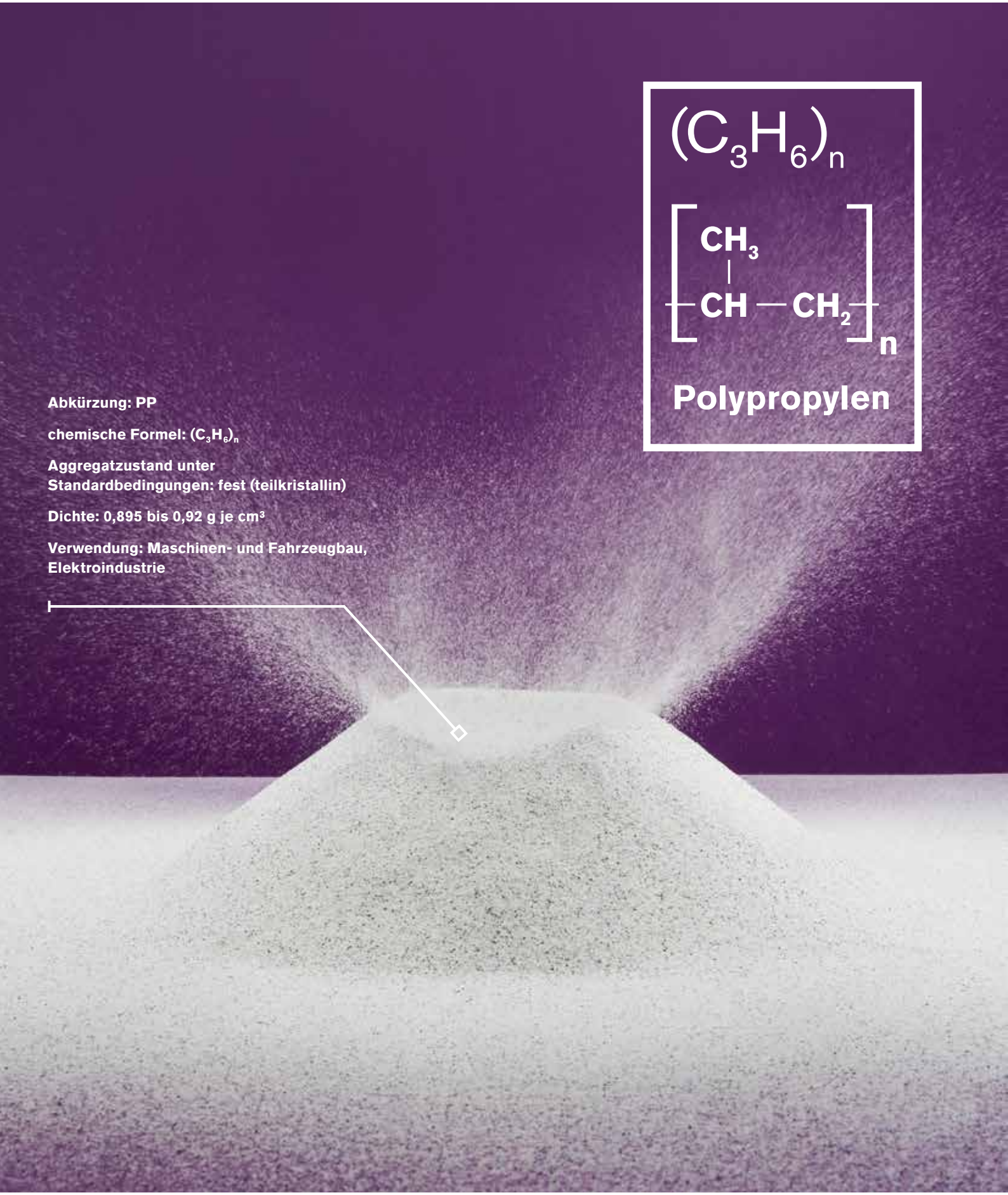
Arbeitsplatz mit 400 PS: Das Exterieur des Fahrerhauses besteht zu gut fünfzig Prozent aus Anbauteilen, die einen Speziallack benötigen.

MIT EINEM ROHGEWICHT VON

3106,75

KARAT

war der „Cullinan" bei seinem Fund am 26. Januar 1905 in Südafrika der größte Schmuckdiamant aller Zeiten. Der Rohdiamant wurde 1908 in 105 Steine gespalten, der größte darunter wiegt 530,2 Karat. Als „Cullinan I" oder „Großer Stern von Afrika" bildet er heute einen Teil der britischen Kronjuwelen.



Abkürzung: PP

chemische Formel: $(C_3H_6)_n$

Aggregatzustand unter Standardbedingungen: fest (teilkristallin)

Dichte: 0,895 bis 0,92 g je cm³

Verwendung: Maschinen- und Fahrzeugbau, Elektroindustrie

Schönheit im Film

Wer klebt, muss nicht sprühen. Deshalb sind Lackfolien in vielen Fällen eine Alternative zur Nassbeschichtung von Kunststoffoberflächen. Vorteile: kein Overspray, keine Trockenzeit, sofort einsatzbereit, wetter- und kratzfest.

Immer leichter, immer sparsamer: Da mit dem Gewicht der Verbrauch sinkt, verdrängen im Karosseriebau leichte Kunststoffe den schweren Stahl. Schon heute sind sie in der Fahrzeuglackierung das zweitwichtigste Substrat. Ein Knackpunkt: Anbauteile aus dem Standard-Kunststoff Polypropylen müssen den Farbton des Basislacks der Stahlkarosserie exakt treffen. Weil die Zahl solcher Anbauteile steigt, wächst die Nachfrage nach anwendungs- und umweltfreundlicher Lacktechnik.

„Gegenüber der Spritzlackierung spart die Beschichtung mit Folie bis zu achtzig Prozent Energie“, erklärt Helge Warta, Leiter der Lackfolientechnik bei Wörwag. „Im Ergebnis sind die beiden Verfahren gleichwertig.“ Pro Jahr kann Wörwag mehrere Tausend Quadratmeter Lackfolie herstellen. Damit ließen sich 77 Fußballfelder zudecken.

„Den Lack stellen wir als Bahnware unter kontrollierten Idealbedingungen im Reinraum her“, so Warta. „Dann wickeln wir ihn auf.“ So lässt sich der gesamte Lackaufbau als Film liefern. Statt Schicht für Schicht aufzusprühen, überzieht der Anwender das Werkstück in nur einem Arbeitsgang mit der mehrschichtigen Folie. „Sogar Metalliceffekte sind möglich“, so der Abteilungsleiter.

Lackfolien eignen sich für geometrisch einfache Oberflächen aus Kunststoff oder Metall. Derzeit gibt es sie für zwei Einsatzfelder: als Dekorlackfolie zum Kaschieren von Fensterrahmen und anderen Kunststoffteilen an Gebäuden. Und als – anders aufgebauten – Transferlack zur Beschichtung von Karosserieteilen. Dieser ziert unter anderem die Wasserabweiser der Klassen A, B, C, E, G und S von Mercedes. ■

Fotos: Daimler AG, Frederik Laux

BEI EXAKT

232

GRAD CELSIUS

wird Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) zu Legosteinen gepresst. Gut dreißig Milliarden Teile wirft der Spielzeughersteller mit Stammsitz im dänischen Billund jedes Jahr auf den Markt, darunter 500 Millionen Reifen. Damit zählt Lego zu den größten Reifenherstellern der Welt – zumindest nach Stückzahlen.

Lack zum Kleben: Die Wasserabweiser der Mercedes-B-Klasse sind mit Folie von Wörwag beschichtet.

HELGE WARTA *arbeitet seit 15 Jahren bei Wörwag. Heute leitet er die Abteilung Lackfolientechnik, die er mit seinem Team entwickelt und kontinuierlich verbessert hat. Schon sein Vater war als Laborleiter in der Firma tätig. „Kunststoff ist unser Thema“, so der Sohn. „Wir zerbrechen uns täglich darüber den Kopf.“*

ESSAY

Chrom

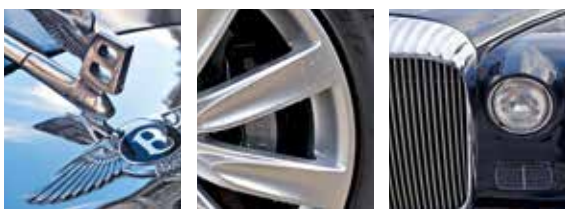
Von Elmar Brümmer, Magazinautor, der sich noch nie so glänzend mit einem Material verstanden hat

Die Mode entdeckt dieses Jahr den Chromlook wieder. Automobil- oder Lackhersteller werden einwenden: Den hatten wir nie aus den Augen verloren. Denn unter den Metallen ist Chrom ein ganz besonderes, für viele sogar das schönste. Wie kaum ein anderes steht es für Glanz und Gloria.

Ja, richtig, Chrom ist ein Metall. Und obwohl es edel wirkt, kein Edel-, sondern ein Übergangsmetall. Chromverbindungen dienen oft als Pigmente in Farben und Lacken. Seinen Glanz entfaltet Chrom aber erst, wo es für sich stehen darf. Als Überzug einer Leiste an einem Oldtimer beispielsweise. So macht es Schönes noch ein bisschen schöner.

Das silbrige Metall wurde einst im Rotbleierz entdeckt und mit Säure herausgelöst. Weil seine Salze je nach Oxidationszahl in allerlei Farben strahlen, lehnten sich die Entdecker bei der Namensgebung an das griechische chroma (Farbe) an. Das Erz, aus dem man es gewinnt, heißt Chromit. Neuerdings strahlt sein Ruf auch im Internet: als „Chrome“ – so nennt sich der Browser von Google.

Chrom kann was. Weder läuft es an noch korrodiert es. Das erklärt seine Faszination: Es bleibt – im Wortsinn – stets glänzend in Form. Noch länger hält Hartchrom. Als Schicht auf Stahl, Eisen, Kupfer, Aluminium verbindet es den Schutz vor Verschleiß mit einem Hauch von Eitelkeit. Doch es geht auch leichter. Etwa wenn Kunststoffteile ihre Glanzverchromung erhalten. Oder Wasserhähne, Stuhlbeine, Hanteln. Das Spektrum läuft quer durch den Haushalt. Die Anziehungskraft des Chroms muss eine natürliche Reaktion sein. Warum sonst stürzen sich sogar Raben und Elstern auf alles, was glänzt? Attraktion kommt eben nie aus der Mode. ■



Stilsicher: Wenn es blitzt und spiegelt an den Fahrzeugen, schlägt das Herz der Automobil-Enthusiasten höher. Chrom macht nicht nur bei Old- und Youngtimern eine gute Figur.

Fotos: iStock

STANDORTE

Wörwag weltweit

HAUPTSITZ STUTTGART (D)

Karl Wörwag Lack- und Farbenfabrik GmbH & Co. KG
Strohgäustraße 28, 70435 Stuttgart
+49 711 8296-0, info.stuttgart@woerwag.de

WERK RENNINGEN (D)

Karl Wörwag Lack- und Farbenfabrik GmbH & Co. KG
Dornierstraße 1, 71272 Renningen
+49 711 8296-0, info.renningen@woerwag.de

CHINA

Worwag Coatings (Langfang) Co. Ltd
Langfang ETDZ, 11 Bai He Dao, Langfang, 065001 PR China
+86 316 5919502, langfang@woerwag.de

POLEN

Wörwag Polska SP.zo.o
Lubinicko 23 C, 66-200 Swiebodzin
+48 68 4585855, worwag@worwag.com.pl

SCHWEIZ

Wörwag Schweiz AG
Im Langacker 22, 5405 Baden-Dättwil
+41 56 4703440, info@woerwag.ch

SPANIEN

Karl Wörwag Lack- und Farbenfabrik GmbH & Co. KG
Carretera de Argentona a Dosrius, Km.2, 08319 Dosrius
+34 935 4811 10, iberia@woerwag.de

SÜDAFRIKA

Worwag Coatings South Africa (PTY) Ltd.
13, Alternator Road, Montague Gardens 7441,
P.O. Box: Chempet 7442, Cape Town, South Africa
southafrica@woerwag.de

USA

Worwag Coatings LLC
3420 Kossuth Street, Lafayette, IN 47905, USA
+1 765 4489681, info@worwagcoatings.com

Möchten Sie „finish“ abonnieren?
Unter www.woerwag.com/finish finden
Sie das Bestellformular, damit Sie
keine Ausgabe verpassen.