

FASZINATION

# STAHL

Heft 21



Disney  
**SCHÖNE  
UND DAS  
BIEST**  
© Disney

**Gewinnen Sie 2 x 2  
VIP-Tickets**  
inklusive Übernachtung

Pop-Art

**Jeff Koons macht  
Kunst aus Stahl**

Urban Mining

**Die Stadt wird  
zur Rohstoffquelle**

Weingut Abril

**Guter Tropfen reift in  
Stahlfässern**

## INHALTSVERZEICHNIS

Editorial Ulrich Grillo	3
Stählerne Luftballons und ewig blühende Blumen	4-5
„Weiter in Deutschland produzieren“	6-7
Die Stadt als Rohstoffquelle	8-10
Ein Gigant aus Stahl	11
Spezial-Stahl für die Energiewende	12-13
Ein guter Tropfen reift in Stahl	14-15

Weitere Informationen finden Sie unter [www.zukunft-beginnt-mit-stahl.de](http://www.zukunft-beginnt-mit-stahl.de)

Ausgabe 21 der „Faszination Stahl“ erscheint im Rahmen der Kommunikationsinitiative „Zukunft beginnt mit Stahl“. Unterstützt durch:



# LIEBE LESERINNEN UND LESER,

die Industrie in Deutschland hat ihre Leistungsfähigkeit in einer der schwersten Finanz- und Wirtschaftskrisen eindrucksvoll unter Beweis gestellt. Sie liefert Lösungen für die Herausforderungen von morgen und ist gleichzeitig der Schlüssel zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes. Ziele wie Energie- wende, Klimaschutz oder Elektromobilität sind nur mit innovativen Produkten unserer Unternehmen zu erreichen. Umso wichtiger ist es, dass sich Deutschland als führende Exportnation auf die stabilen Fundamente seines Erfolges besinnt. Der industrielle Verbund mit Grundstoffindustrien wie der Stahlindustrie ist ein unverwechselbares Merkmal unseres Standorts und ein Garant für Wachstum und Beschäftigung. Auch in Zukunft sichert nur eine international konkurrenzfähige Industrie Wohlstand und Arbeitsplätze in Deutschland.

Der Stahlbranche kommt dabei als Werkstofflieferant eine besondere Bedeutung für die industriellen Wertschöpfungsnetzwerke zu. Mit einer jährlichen Produktion von rund 45 Millionen Tonnen ist Stahl die Basis für zahlreiche Schlüsselsektoren wie etwa die Automobil- und Elektroindustrie, den Maschinen- und Anlagenbau sowie für die mittelständischen Verarbeiter. Ein sicherer Zugang der Stahlunternehmen in Deutschland zu den

internationalen Rohstoffquellen ist dabei eine entscheidende Voraussetzung für künftige Produktion und Innovation am Industriestandort Deutschland. Auch Forschung und Innovation bleiben dabei immer an die Verfügbarkeit der Ressourcen gebunden.

Die Beschaffung von Rohstoffen ist und bleibt vorrangig Aufgabe der Unternehmen. Um einen verlässlichen und diskriminierungsfreien Zugang zu sichern, arbeiten Bundesregierung und Industrie darüber hinaus im Rahmen der Rohstoffstrategie der Bundesregierung eng zusammen. Zudem ist die Industrie bemüht, durch den effizienten Einsatz von Material den Bedarf an Rohstoffen zu senken. Auch hier ist die Stahlindustrie ein gutes Beispiel. Sie erschmilzt fast die Hälfte des in Deutschland produzierten Stahls aus Schrott. Urban Mining, das ein Schwerpunkt dieser Ausgabe der „Faszination Stahl“ ist, gehört für die Stahlindustrie von jeher zum Tagesgeschäft.

Ihr



Ulrich Grillo



Ulrich Grillo,  
Präsident des Bundesverbandes der  
Deutschen Industrie e.V.

## Herausgeber

Stahl-Informations-Zentrum  
Postfach 10 48 42  
40039 Düsseldorf

## Kontakt

V.i.S.d.P.: Horst Woeckner  
Tel.: 0211 6707-849  
Fax: 0211 6707-344  
horst.woeckner@stahl-info.de  
www.stahl-info.de

## Agentur

Scholz & Friends Berlin GmbH

21. Ausgabe, 2013

## Bildnachweise

Cover: © Jeff Koons, Michael JN Bowles, ART in Embassies, US Department of State; S. 4, 8, 10: Getty Images; S. 5: Michael Lange/laiif; S. 6: dena; S. 7: Siemens-Pressefotos; S. 12–13: Deutsche Edelstahlwerke, GE, Siemens-Pressefotos; S. 14: Susanne Sommerfeld; S. 15: Thommy Mardo





# STÄHLERNE LUFTBALLONS UND EWIG BLÜHENDE BLUMEN

Mit seinen bunten Edelstahlfiguren im Riesenformat wird der New Yorker Künstler Jeff Koons in Museen und Galerien weltweit gefeiert. Zusammengeschweißt und auf Hochglanz gebracht werden die Skulpturen im thüringischen Steinbach-Hallenberg – stets in monatelanger Präzisionsarbeit.



Die Blüten sind eine halbe Tonne schwer, die Stengel vier Meter lang:  
Koons' Skulptur „Tulips“.



Immer wieder schleifen und polieren – das verleiht den Skulpturen ihre spiegelnden Oberflächen.



## Jeff Koons

1955 in York (Pennsylvania) geboren, wusste er schon früh, dass er Künstler werden wollte: Sein erstes Bild verkaufte der Amerikaner bereits mit elf Jahren.

Sein Kleidungsstil – Koons ist vorzugsweise in Anzug mit Krawatte gekleidet – stammt noch aus seiner Zeit an der New Yorker Wall Street. Nach seinem Kunststudium arbeitete er dort sechs Jahre als Warenbörsen-Broker.

Zu einem der international höchstgehandelten Künstler wurde Koons Mitte der neunziger Jahre mit seinen riesigen Edelstahlfiguren in Bonbonfarben.

2012 hatte er zwei besucherstarke Ausstellungen in Frankfurt am Main.

*„Stahl verleiht den Arbeiten Stärke, und gleichzeitig kann ich damit diese berausenden Oberflächen erzielen.“*

Jeff Koons

Schwerelos wirkt sie. Wie eine überdimensionale Figur aus Luftballons, die gerade erst auf dem Potsdamer Platz in Berlin gelandet ist und gleich wieder davonschwebt. Dabei wiegt die metallicblaue Skulptur des Pop-Art-Künstlers Jeff Koons mehr als vier Mittelklassewagen: Rund sieben Tonnen Edelstahl stecken in dem Kunstwerk „Balloon Flowers“.

Gefertigt wurde die Skulptur in Steinbach-Hallenberg in Thüringen, im Werk des Metallbauunternehmens Arnold AG. „Balloon Flowers“ war die erste einer Reihe von Arbeiten, die der mittelständische Betrieb für den New Yorker Künstler übernommen hat. So produzierte die Arnold AG die Skulptur „Tulips“ – einen vier Meter langen, stählernen Tulpenstrauß. Auch die Serie „Hanging Heart“ schweißten die Facharbeiter in Thüringen zusammen. Ein Exemplar dieser von der Decke hängenden Herzen aus Stahl wurde 2007 bei Sotheby's für 23,6 Millionen Dollar versteigert. Das war das damals teuerste Kunstwerk eines lebenden Künstlers.

### Jeder Handgriff muss perfekt sitzen

Die glänzenden Ballonfiguren wurden zu seinem Markenzeichen. „Stahl verleiht den Arbeiten Stärke, und gleichzeitig kann ich damit diese berausenden Oberflächen erzielen“, erläuterte Koons der „Faszination Stahl“. „Sie reflektieren ihre ganze Umgebung, beziehen dadurch den Betrachter mit ein und bekräftigen seine Existenz.“

Damit die Skulpturen diese spiegelglatte Oberfläche bekommen, werden sie immer wieder geschliffen und poliert. Bis auch die letzte Unebenheit, der letzte Kratzer verschwunden ist. Mehr als zehn Schichten Farbe tragen die Lackierer auf. Nach jedem Anstrich wird

wieder geschliffen, damit der Glanz des Edelstahls noch durchschimmert. „Dabei muss jeder Handgriff perfekt sitzen, eine einzige Unachtsamkeit, und die Arbeit beginnt von vorn“, sagt Uwe Arnold, der das Metallbauunternehmen in dritter Generation leitet.

### 15.000 Stunden für eine Skulptur

Koons' Ideen kommen meist als Minimodell bei Arnold an. Zunächst werden sie gescannt und zu Computersimulationen aufbereitet. Die Einzelteile lässt Arnold von einem Spezialisten gießen. Danach werden sie ausgefräst und geschliffen. Kleinere Teile formen Metallbauer teilweise per Hand aus Blech und schweißen sie an. Insgesamt kommen für ein Kunstwerk gut 15.000 Arbeitsstunden zusammen. „Koons ist der Kopf, wir sind das Werkzeug“, sagt Arnold.

So kommt der Künstler regelmäßig nach Steinbach-Hallenberg, um die Fortschritte zu begutachten. Auch die Stahlliegierung wählt er jeweils persönlich aus. „Es ist sehr wichtig, dass das Kunstwerk mit einer Stimme spricht, die den Gebrauch des Materials rechtfertigt“, hat Koons einmal gesagt und hinzugefügt: „Wären diese Arbeiten aus Silber, würden sie total langweilig sein.“

# „WEITER IN DEUTSCHLAND PRODUZIEREN“

Gelingt die Energiewende, ohne der heimischen Industrie zu schaden?

Ein Gespräch mit dena-Geschäftsführer Stephan Kohler über den Umbau des Energiesystems, Entlastungen für energieintensive Unternehmen und die Bedeutung der Energieeffizienz.



Stephan Kohler | Vorsitzender der Geschäftsführung der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena)

Im Rahmen der Kompetenzinitiative des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) hat dena einen Plan zur Steuerung der Energiewende bis 2022 vorgelegt.

**Wo liegen die größten Herausforderungen?**  
Stephan Kohler: Mit der Energiewende ist eine Transformation des gesamten Energiesystems verbunden: In dem Maße, in dem wir die erneuerbaren Energien ausbauen, müssen wir auch sicherstellen, dass der produzierte Strom in die Verbrauchszentren gelangt. Dafür müssen die Netze auf allen Spannungsebenen optimiert und ausgebaut werden. Zugleich müssen wir gewährleisten, dass der hohe Grad an Versorgungssicherheit weiterhin erhalten bleibt. Entsprechend groß ist die Bedeutung konventioneller Kraftwerkskapazitäten, aber auch von Lastmanagement und Speichertechnologien, um die schwankende Leistung von Sonnen- und Windkraftanlagen auszugleichen. Dazu gehört auch der Bau neuer Kohle- oder Gaskraftwerke. Auch das bestehende

Strommarktdesign gilt es anzupassen, indem beispielsweise die Bereitstellung gesicherter Kraftwerksleistung über einen marktwirtschaftlich organisierten Kapazitätsmarkt vergütet wird. Aber vor allem benötigen wir einen Paradigmenwechsel, der dazu führt, dass der Energieeffizienz eine hohe Priorität eingeräumt wird. Denn mittels Energieeffizienz können wir die volkswirtschaftlichen Kosten der Energiewende deutlich verringern und den Wirtschaftsstandort Deutschland stärken.

**Die Stahlbranche gehört zu den energieintensiven Industrien, die im Wettbewerb mit anderen Ländern stehen und deshalb auf einen Anstieg der Energiekosten sehr sensibel reagieren. Energiewende und internationale Wettbewerbsfähigkeit – wie passt beides zusammen?**

Kohler: Die Energiewende darf nicht dazu führen, dass der integrierte Industriestandort Deutschland gefährdet wird. Deshalb

---

*„Die Energiewende braucht eine leistungsfähige Stahlindustrie, weil...“*

---

---

*... die zeigt, wie es geht: mit unbeirrter Innovation, großer Anpassungsfähigkeit, wirtschaftlicher Vernunft und dem Schatz des Bewährten.“*

Volker Kauder  
MdB und Fraktionsvorsitzender der CDU

---

befürworten wir die Entlastungen für die energieintensive Industrie von energiewendebedingten Kosten. Dabei ist nicht nur der Wettbewerb mit den USA oder China zu beachten, sondern auch die Situation innerhalb Europas. Von niedrigen Strompreisen an der Börse profitieren schließlich auch Unternehmen im europäischen Ausland, wobei die Kosten dafür nur von den deutschen Akteuren getragen werden. Zugleich muss der Effizienzgedanke im Mittelpunkt der Energiewende stehen. So können wir unsere Importabhängigkeit von Kohle, Öl und Gas verringern, die Umweltbelastungen reduzieren und zugleich unsere Wettbewerbsfähigkeit steigern. Unter dem Leitgedanken der Effizienz passen Energiewende und Wettbewerbsfähigkeit sehr gut zueinander.

#### Wie wichtig sind aus Ihrer Sicht die Belastungsbegrenzungen für die energieintensiven Unternehmen?

Kohler: Es ist von großer Bedeutung, dass die energieintensiven Unternehmen weiterhin in Deutschland produzieren und entsprechend von energiewendebedingten Mehrkosten entlastet werden. Denn der Erfolg der deutschen Wirtschaft beruht wesentlich auf der Stärke der heimischen Industrie. Die energieintensive Grundstoffindustrie nimmt dabei eine Schlüsselrolle für unsere Wirtschaft ein und ist ein wichtiges Glied innerhalb der Wertschöpfungskette. Denn sie liefert die Grund- und Werkstoffe für die verarbeitende Industrie wie Automobil- oder Maschinenbau. Diese enge Verzahnung ist der Erfolgsfaktor Deutschlands und

sichert Arbeitsplätze und Wohlstand. Darüber hinaus ist der Spielraum für weitere Bedarfsenkungen in energieintensiven Industrien aufgrund der enormen Effizienzanstrengungen der letzten Jahre mittlerweile sehr klein geworden. So hat beispielsweise die Stahlindustrie ihr Einsparpotenzial fast vollständig ausgeschöpft, da es schon aus physikalischen und chemischen Gründen unmöglich ist, den Verbrauch noch stärker zu senken. Und wir sollten nicht vergessen: Die deutsche Industrie hat die weltweit niedrigsten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Deshalb ist es auch für den Klimaschutz mehr als sinnvoll, dass gerade diese Industrie weiter in Deutschland produzieren kann.

#### Der Umstieg auf erneuerbare Energien ist ein Baustein der Energiewende. Mindestens genauso entscheidend, so Ihre These, ist die Energieeffizienz. Wie energieeffizient sind die Unternehmen in Deutschland heute schon?

Kohler: Deutschland gehört bereits zu den energieeffizientesten Volkswirtschaften weltweit. Einzelne Branchen wie beispielsweise die Chemie- oder Stahlindustrie können als besonders vorbildlich beim effizienten Energieeinsatz bezeichnet werden. Dennoch ist das wirtschaftlich erschließbare Einsparpotenzial in Industrie und Gewerbe, aber auch im Dienstleistungssektor noch lange nicht ausgeschöpft. Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen lassen hier noch viele Chancen ungenutzt. Dabei sind durch Investitionen in effizientere Technologien Einsparungen von bis zu 40 Prozent möglich, und

zwar so, dass sich die Ausgaben nachweislich in einem überschaubaren Zeitraum amortisieren. Besonders bei den sogenannten Querschnittstechnologien wie Druckluftsystemen oder Pumpen lässt sich der Energiebedarf ohne Weiteres um bis zu 50 Prozent, bei der Beleuchtung sogar um 70 Prozent reduzieren. Unternehmen, die ihren Strom- und Wärmebedarf dauerhaft und nachhaltig senken wollen, sind dabei gut beraten, dafür ein Energiemanagementsystem einzurichten.

---

*... wir für den Umbau unserer Energieversorgung nicht nur High-tech-Schmieden, sondern auch traditionelle Grundstoffindustrien wie eine moderne Stahlbranche brauchen.“*

**Dr. Frank-Walter Steinmeier**  
MdB und Fraktionsvorsitzender der SPD

---

---

*... viele Teile der Erneuerbare-Energien-Anlagen nur aus Stahl die notwendige Leistungsfähigkeit garantieren, weil Stahl als erstes Glied in der Wertschöpfungskette der Industrie ein Garant unseres Wohlstandes ist.“*

**Klaus Breil** | MdB und Energiepolitischer Sprecher der FDP-Fraktion

---

---

*... Stahl ein wichtiger Bestandteil der Energiewende ist. Die Windbranche gehört bereits heute zu einem der großen Abnehmer der Stahlbranche.“*

**Jürgen Trittin** | MdB und Fraktionsvorsitzender von Bündnis 90/Die Grünen

---





Was aus Stahl hergestellt wurde, lässt sich später einfach recyceln.

# DIE STADT ALS ROHSTOFFQUELLE

Angesichts schwindender Ressourcen und steigender Klimaschutzbemühungen steht die Industriegesellschaft vor der Aufgabe, eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft zu etablieren. Die Vision einer abfallarmen und energieeffizienten Welt schlägt sich nieder im Konzept des „Urban Mining“. Wiederverwerten statt Verbrauchen lautet das Motto – für Stahl eine Selbstverständlichkeit.

Als der Prophet Micha 700 Jahre vor Christus die Voraussagung machte, dass aus Schwertern einst Pflugscharen und aus Speißen Sicheln würden, hatte er nicht im Traum an das heutige Recycling gedacht. Und doch beschreibt seine berühmte Prophezeiung idealtypisch das Prinzip der Kreislaufwirtschaft. Der Werkstoff geht am Lebensende eines Produktes nicht verloren, sondern in eine neue Verwendung über. Statt auf einer Deponie zu landen, wird er wiederverwertet. So bleibt der Wertstoff Werkstoff – beständig und unvergänglich.

Seitdem die Ressourcen schwinden, unternimmt die Industriegesellschaft immer größere

Anstrengungen, Rohstoffe zu recyceln. „Die Gesellschaft arbeitet nur dann nachhaltig, wenn sie keine neuen Ressourcen mehr benötigt und Abfälle konsequent in den Rohstoffkreislauf zurückführt“, sagt Mario Mocker, Professor für energetische und stoffliche Nutzung von Abfällen an der Hochschule Amberg-Weiden und Forscher am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. „Dieser stoffliche Kreislauf lässt sich bei Metallen besonders gut schließen.“ Deshalb sparte die deutsche Industrie im vergangenen Jahr etwa zwölf Milliarden Euro an Rohstoffimporten. Steigen die Preise zum Beispiel für Eisenerze, Bauxit oder Kupfer weiter, erhöht sich das Einsparpotenzial.



## Von der Wiege bis zur Wiege

Die Vision von der abfallarmen Welt hat einen Namen: Urban Mining. Vermeiden, wiederverwenden, recyceln, lautet ihr Dreiklang: Primäre Rohstoffe so wenig wie möglich verbrauchen, sekundäre Rohstoffe konsequent nutzen und im Kreislauf halten sowie irgendwo gelagerte Rohstoffe ausfindig machen und nutzen. So viel wie möglich von dem, was der Mensch produziert und angehäuft hat, soll wieder genutzt werden: Autos, Gebäude, Maschinen und Anlagen werden so zu Rohstofflagern der Zukunft. Ganze Städte und Teile der Infrastruktur werden zu Bergwerken von morgen. „Cradle to Cradle“ lautet das Ziel – ein immerwährender Kreislauf von der Wiege wieder bis zur Wiege. Damit geht Urban Mining weit über das bisherige Recycling hinaus: Neben der Wiederverwertung anfallender Abfallströme beinhaltet das Konzept auch die Suche nach Rohstoffen, die in städtischen „Bergwerken“ – zum Beispiel den Deponien oder den Gebäuden – gesammelt werden. Und es berücksichtigt bereits bei der Forschung und Entwicklung, welche Stationen die Stoffe in ihrem Lebenszyklus durchlaufen und wie sie jeweils wiederverwertet werden können. Das Potenzial ist gewaltig: So enthält etwa der Gebäudebestand in Deutschland rund 10,5 Milliarden Tonnen mineralische Baustoffe, 220 Millionen Tonnen Holz und knapp 100 Millionen Tonnen Metalle.

## Wiederverwenden und wiederverwerten

Am Beispiel von Deutschlands meistverkauftem Auto, dem VW Golf, wird deutlich, was Recycling im Zeitalter von Urban Mining bedeutet. Nach statistischen 13 bis 15 Nutzungsjahren ist das Lebensende und damit der Zeitpunkt der Wiederverwertung erreicht.

Dank eines ausgeklügelten Systems für die Wiederverwendung und Wiederverwertung wird das Auto heute bereits zu 85 Prozent recycelt und zu 95 Prozent verwertet. Für seine metallischen Bestandteile sieht die Quote noch besser aus. „Da werden heute etwa 97 Prozent erreicht“, erläutert Lutz Zur-Lage, Leiter Recycling beim größten deutschen Autokonzern. „Technisch wäre sogar noch etwas mehr drin.“ Dabei achten die Autobauer bereits in der frühen Entwicklungsphase eines neuen Fahrzeugprojekts auf die spätere Wiederverwertbarkeit und Umweltverträglichkeit der eingesetzten Materialien – so werden beispielsweise alle neuen Fahrzeugmodelle vor Serienanlauf einer detaillierten Recycling-

analyse unterzogen. Die Wiederverwertung beim Golf findet jedoch nicht nur am Ende, sondern auch am Anfang seines Lebenszyklus statt. So setzt Volkswagen bei der Produktion des Fahrzeugs auf sogenannte „gütegesicherte Rezyklate“ – gut eine halbe Tonne hochwertiger Sekundärrohstoffe werden im neuen Fahrzeug eingesetzt, was mehr als einem Drittel aller eingesetzten Materialien entspricht. Den größten Anteil stellen dabei metallische Werkstoffe wie Stahl, Kupfer und Aluminium. Damit sind die Fahrzeuge von Volkswagen ein gutes Beispiel für geplantes und bereits praktiziertes Recycling. „Neben dem Umweltschutzgedanken ist es angesichts steigender Rohstoffpreise für die Industrie immer wichtiger, Sekundärrohstoffe zu nutzen und damit die Kostenentwicklung zu dämpfen“, sagt Zur-Lage.

## Aus alt wird neu

Was beim Auto funktioniert, gilt erst recht für Gebäude aus Stahl. Im Gegensatz zu vielen anderen Baustoffen, die gar nicht oder nur

eingeschränkt recycelt werden können und dann ihre Materialeigenschaften verlieren, behält Stahl seine Qualität bei. Seine Recyclingrate ist so hoch wie bei keinem anderen Material: Baustahl wird heute schon etwa zu 88 Prozent recycelt und zu 11 Prozent wiederverwendet. Der Schrott von heute wird damit zum Rohstoff von morgen. Aus altem Stahl entsteht neuer Stahl, in gleichbleibend hoher Qualität. Das Zauberwort lautet „Multirecycling“ – die stoffliche Wiedergeburt in einer weiteren Produktionsstufe (siehe Interview mit Prof. Matthias Finkbeiner).

Die Verwendung vollständig recycelbarer Baustoffe und die Rückgewinnung von Rohstoffen stehen beim Bauen immer mehr im Fokus. So verursacht allein der Gebäudebereich 50 Prozent des weltweiten Ressourcenverbrauchs und 60 Prozent des Abfallaufkommens, von dem nur gut 10 Prozent ohne Qualitätsverlust recycelt werden. Der Großteil wird hingegen deponiert, verfüllt oder verbrannt.

## Der ewige Kreislauf: Recycling des Werkstoffs Stahl





„Stahlrecycling ist Urban Mining in seiner Reinform.“

Die Politik drängt daher auch für den Baubereich auf eine konsequentere Kreislaufwirtschaft. So tritt im Juli die EU-Bauprodukteverordnung in Kraft, mit der die Europäische Union die Wiederverwendungs- und Recyclingfähigkeit von Baustoffen als zentrale Anforderung bestimmt. Eine Anforderung, die Stahl bereits heute zu 100 Prozent erfüllt.

### Weg in die abfallarme Welt

Weltweit sind noch 80 Prozent des Stahls in Gebrauch, der jemals produziert wurde. Dank seiner inhärenten Eigenschaften und vorbildlichen Wiederverwertung weist Stahl damit den Weg in eine abfallarme Welt. So wird heute etwa die Hälfte der deutschen Stahlproduktion auf der Basis von Schrott erschmolzen – jährlich rund 20 Millionen Tonnen. Von der Waschmaschine über den Stahlträger bis hin zur Brücke oder zum Schiff kann der Stahl aus sämtlichen Produkten nach dem Gebrauch wiederverwertet werden. Als Sekundärrohstoff stehen sie dem industriellen Kreislauf damit erneut zur Verfügung.

Dies gilt selbst für extrem kurzlebige Güter wie etwa Verpackungen. So landet auch die Getränke- oder Konservendose nicht auf der Müllhalde, sondern wird praktisch vollständig

wiederverwertet. Weißblech, Stahl mit einem hauchdünnen Zinnüberzug, ist das am meisten recycelte Verpackungsmaterial in Deutschland – 96,9 Prozent aller Dosen gingen 2011 wieder in den Materialkreislauf zurück.

### Ewiger Kreislauf

Ob Auto, Gebäude oder Verpackungsmittel: Eine Wirtschaft, die Rohstoffe schonen und Abfälle vermeiden will, kommt an Stahl nicht vorbei. „Stahlrecycling ist Urban Mining in seiner Reinform“, bilanziert Mario Mockler. Aufgrund der magnetischen Eigenschaften lässt sich Stahl auf einfache Weise von anderen Materialien trennen.

Wie viele Leben Metalle also am Ende haben, hängt allein von ihrer Wiederverwertung ab. Würde der Prophet Micha heute leben, könnte er feststellen, dass seine Vision von der Umnutzung von Gegenständen längst industrielle Wirklichkeit geworden ist. So findet sich das Blech eines Kotflügels vielleicht in einer Flugzeugturbine wieder und das Material aus einem ausgemusterten Laternenmast in einer Küchenspüle. Der Werkstoff Stahl lebt jedenfalls fort – ganz gleich, in welcher Form und in welchem Produkt.

## „Ideales Material“

**Herr Prof. Finkbeiner, Sie haben in einer Studie die Ökobilanz von Stahl mit dem sogenannten Multirecycling verknüpft. Was ist neu an Ihrem Ansatz?**

Finkbeiner: Bisher wird in den Ökobilanzierungen von Stahl nicht eingerechnet, wie oft der Werkstoff recycelt wird. Da wird häufig nur geschaut, ob generell wiederverwertet werden kann oder nicht. Viele Stoffe können jedoch nur wenige Male recycelt werden, während man das beim Stahl theoretisch unendlich oft tun kann. Das macht ihn zu einem Werkstoff mit großem Potenzial für Energieeffizienz und Nachhaltigkeit.

**Wie wirkt sich das auf die Umweltbilanz von Stahl aus?**

Finkbeiner: Durch die mehrfache stoffliche Nutzung werden über mehrere Zyklen insgesamt über 40 Prozent der Emissionen eingespart. Bei einem mehrfach recycelten

Werkstoff hat die Ökobilanz der ersten Herstellungsphase wenig Aussagekraft, man muss die Sekundärnutzungen einschließen, also die gesamten Lebenszyklen des Werkstoffes betrachten. Je öfter Stahl recycelt wird, desto besser für die Umwelt. In der Debatte um den ökologischen Fußabdruck ist unser Ansatz daher sehr hilfreich, weil er die Multirecyclingfähigkeit des Werkstoffes in den Mittelpunkt rückt und nicht nur die Herstellung. Unsere Studie stellt also nicht nur den Vorteil des Recyclings selbst heraus, sondern auch den daraus resultierenden Gewinn für eine breite Palette von Umweltwirkungen einschließlich der Treibhausgasbilanz.

**Urban Mining steht für den geschlossenen Kreislauf von Stoffen. Wo liegen die Grenzen der Wiederverwertung?**

Finkbeiner: Beim Stahl liegt der Vorteil darin, dass er aufgrund der Metallurgie dafür

prädestiniert ist, einen geschlossenen Kreislauf zu bedienen und seine inhärenten Eigenschaften zu behalten. Es kommt also zu keinem Qualitätsverlust wie bei vielen anderen Sekundärrohstoffen. Unter dem Aspekt der Wiedergewinnung ist Stahl daher ein ideales Material. Sie könnten neben Stahl oder Glas auch viele andere Stoffe relativ geschlossen im Kreislauf führen. Nur müssen Sie dazu einen so hohen Reinigungs- und Aufbereitungsaufwand betreiben, dass die Umweltbelastungen durch diesen Prozess oft höher sind als das, was Sie dadurch einsparen.

Prof. Dr. Matthias Finkbeiner leitet das Fachgebiet „Sustainable Engineering“ am Institut für Technischen Umweltschutz der TU Berlin.

# EIN GIGANT AUS STAHL



Sie ist 132 Meter lang, rund 40 Meter breit und damit fast so groß wie ein Fußballfeld: Die Sea Installer ist ein Gigant aus Stahl. Anfang des Jahres war das Offshore-Installationschiff in der Nordsee im Einsatz und trug mit dazu bei, die Energiewende auch auf hoher See umzusetzen.

Sogenannte Errichterschiffe wie die Sea Installer müssen über spezielle Fähigkeiten verfügen, um ganze Windparks auch unter stürmischen Bedingungen auf dem Meeresboden zu verankern. Schnelligkeit ist eine davon. Der Sea Installer gelang gleich beim ersten Einsatz ein wahres Kunststück: In Rekordzeit von unter 24 Stunden wurde eine Windenergie-

anlage vor der Küste Englands errichtet. In der Regel dauert die Installation von Turm, Maschinenhaus und Rotor zusammen, mehr als einen ganzen Tag.

Um einen etwa 1.000 Tonnen wiegenden Turm sicher aufstellen zu können, hebt sich das ganze Schiff auf 80 Meter langen stählernen Hubbeinen aus dem Wasser und sorgt so für einen sicheren Stand auch in stürmischer See. Ein turmhoher Kran an Bord nimmt dann die aus Stahlrohren gebildeten Turmsegmente auf und setzt sie Schritt für Schritt zusammen, bis in schwindelerregender Höhe die gewaltigen Maschinenhäuser und Rotoren aufgesetzt werden.



# SPEZIAL-STAHL FÜR DIE ENERGIEWENDE

Woraus besteht eigentlich eine Windenergieanlage? Und welche Rolle spielt Stahl dabei? Entlang der Wertschöpfungskette wird der Weg vom Werkstoff bis hin zum fertigen Getriebe beschrieben.

Die deutsche Energiewende findet weltweit Beachtung. Die Nutzung von Windenergie ist einer ihrer wichtigsten Bausteine – in Deutschland sind zurzeit über 20.000 Windanlagen in Betrieb, jedes Jahr kommen Hunderte neue hinzu. Schon heute erzeugen die riesigen Mühlen 30.000 Gigawattstunden Strom – das sind fast 10 Prozent des gesamten nationalen Stromverbrauchs. Möglich wird das durch den Werkstoff Stahl. Heutige Windenergieanlagen bestehen bis zu 80 Prozent aus modernen, hochbelastbaren Stahlsorten. Jedes Jahr werden ca. 600.000 Tonnen in Fundamenten, Türmen und Gondeln neuer Windräder verbaut. Stahl ist wie kein anderes Material dazu geeignet, den Kräften von Wind und Wetter

standzuhalten. Aufgabe des Getriebes ist es beispielsweise, die Rotordrehzahl von 6 bis 20 Umdrehungen auf die Generatorzahl zwischen 900 und 2.000 Umdrehungen pro Minute zu erhöhen. So kommen über die gesamte Laufzeit ca. 15 Milliarden Umdrehungen der Generatorwelle zusammen. Dafür muss der Stahl extrem verschleiß- und dauerhaft sein. Zudem sollte das Material eine hohe Zähigkeit besitzen, um schlagartigen Beanspruchungen bei böigem Wind standzuhalten.

## Kein Windpark ohne Stahl

In Deutschland laufen zum Beispiel solche Getriebe in rund 2.000 Onshore-Windrädern von General Electric (GE), dem weltweit

größten Hersteller von Windenergieanlagen. Die Gondel ist das Herzstück der Anlage. „In einer einzigen Gondel werden bis zu 400 Tonnen an Stahl verbaut“, sagt Stephan Ritter, Europachef Erneuerbare Energien von GE Wind Energy in Salzbergen. Der Grund ist die hohe Belastbarkeit des Werkstoffes: „Gerade für die massiven Getriebe von Windturbinen kommt kaum ein anderes Material in Frage“, so Ritter. Dafür setzen die Windanlagenbauer von GE hochwertige Spezialstähle aus Deutschland ein, die eigens für die Windradgetriebe und -lager hergestellt werden.



## Höchste Anforderungen an den Werkstoff

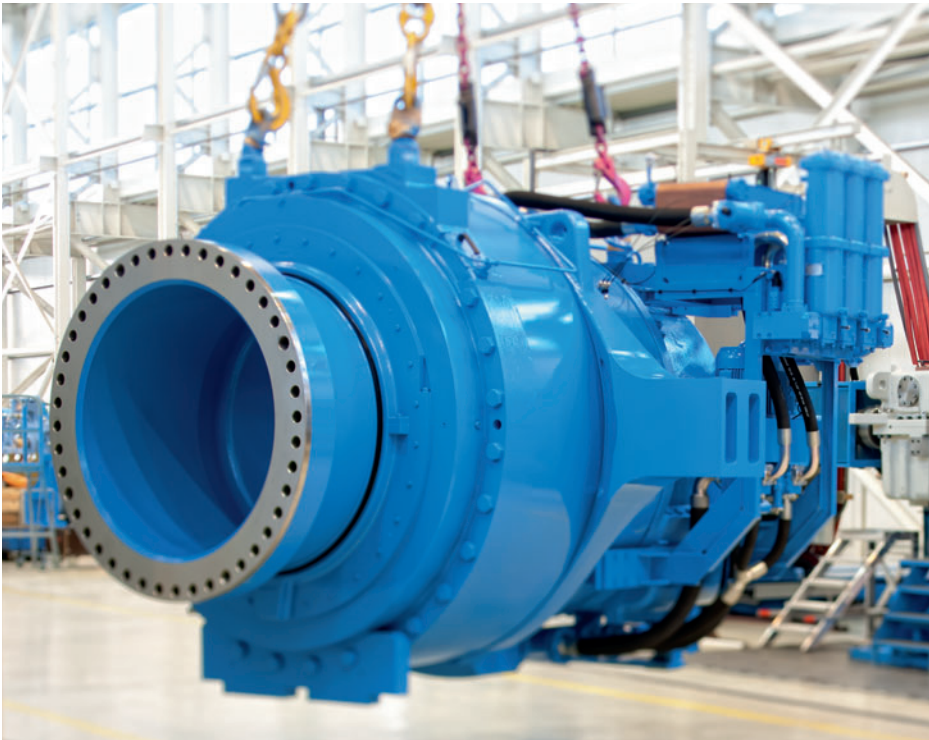
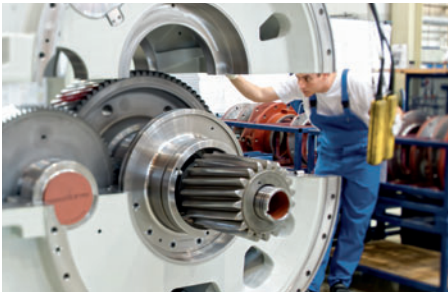
Der Anfang der Produktionskette dieser speziellen Stähle liegt im Ruhrgebiet, genauer bei den Deutschen Edelstahlwerken (DEW) in Witten. Im Forschungslabor von Ulrich Reichel wird die einzigartige Zusammensetzung der Werkstoffe konzipiert: „Der Getriebe- und Wälzlagerstahl muss Eigenschaften wie einen

hohen Verschleißwiderstand, eine hohe Dauerfestigkeit sowie eine hohe Zähigkeit und Homogenität aufweisen“, sagt der Leiter Qualitätswesen und Entwicklung. „Um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden, kommen maßgeschneiderte Edelstähle zum Einsatz“, erklärt Armin Krabiell, Vertriebsleiter Spezialprodukte.

## Aus Schrott geboren

Für die Herstellung der Getriebe- und Wälzlagerstähle wird Reichels Entwicklung im Stahlwerk in Witten umgesetzt. Das Ausgangsmaterial ist überwiegend Schrott. Dieser wird während des Herstellungsprozesses in einem Lichtbogenofen bei 1.700 Grad eingeschmolzen. Dann analysieren Mitarbeiter die „Schmelze“ im flüssigen Zustand und verfeinern sie. „Nach der Veredelung wird der Stahl vergossen – wir haben dafür ein spezielles Verfahren, das besonders bei hohen Anforderungen an den Reinheitsgrad angewendet wird, so auch bei den Stählen für die Windenergie“, erläutert Stahlwerksleiter Thomas Pieper.





### Zusammenspiel der Zähne

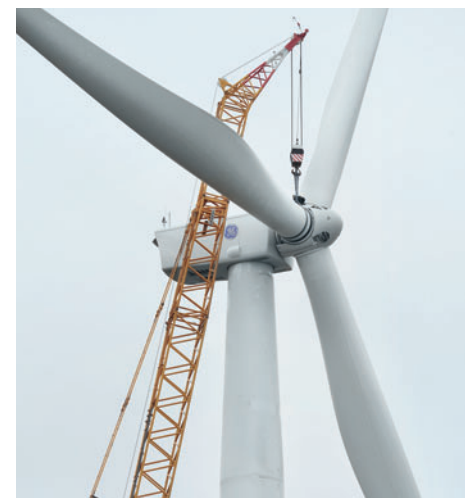
Aus Stahlschrott entstehen so gewalzte und geschmiedete Stäbe, die nach geeigneter Wärmebehandlung und intensiver Prüfung zur Weiterverarbeitung nach Voerde transportiert werden. Siemens Winergy stellt daraus in vielen Verarbeitungsstufen Getriebe her. Nach dem Sägen der Stäbe werden die Rohteile gefräst, danach wird das halbfertige Zahnrad auf über 1.000 Grad erhitzt und gehärtet, um den witterungsbedingten Belastungen standzuhalten. Im letzten Arbeitsgang werden die einzelnen Zähne geschliffen, sodass sie optimal zusammenspielen. „Für die Zahnräder in unseren Windgetrieben benötigen wir hochvergüteten Stahl in einer absolut reinen Qualität“, sagt Felix Henseler, Leiter Business Development beim Getriebehersteller.

### Den Dreh raus

Eine Vielzahl von Lagern sorgt bei einer Windenergieanlage dafür, dass sich alles reibungslos dreht, nicht nur innerhalb der Getriebe, sondern auch in anderen Teilen der Anlage. Da allein Rotor und Nabe weit über 100 Tonnen wiegen können, wirken enorme Kräfte auf die Lager, die einen Außendurchmesser von bis zu einem Meter haben können. Die Drehung der Gondel in den Wind übernehmen Speziallager mit bis zu vier Meter Durchmesser. Insbesondere für Offshore-Anlagen, die 20 Jahre störungsfrei arbeiten müssen, ist höchster Reinheitsgrad beim Werkstoff oberstes Gebot.

### Energiewende als Ziel

Zurück nach Salzbergen, wo die Getriebe in neue Windenergieanlagen eingebaut werden. Um die Energiewende zu ermöglichen, braucht es noch viele Getriebe aus Stahl. Bis 2050 sollen 80 Prozent des Stroms aus Erneuerbaren Energien stammen. Es gibt noch viel zu tun!







# EIN GUTER TROPFEN REIFT IN STAHL

Das Weingut Abril im Kaiserstuhl baut den Wein in Stahlfässern aus – ideale Bedingungen für fruchtige Weine.

Wie eine Insel erhebt sich der Kaiserstuhl aus der Rheinebene, umgeben von den Vogesen auf der einen Seite, vom Schwarzwald auf der anderen. Gebildet aus Vulkangestein, zieht sich das knapp 15 Kilometer lange Mittelgebirge durch den Südwesten Baden-Württembergs – der sonnenreichsten Gegend Deutschlands, bekannt vor allem für ihre Weine. Inmitten der Berge, vor den Toren Bischoffings, liegt das Weingut Abril. Mit einer Anbaufläche von rund 20 Hektar ist es der größte Weinbaubetrieb im Kaiserstuhl, der ökologisch kontrolliert im Bundesverband Ecovin arbeitet. Unter der Leitung von Geschäftsführer und Kellermeister Armin Sütterlin erfolgte im September 2012 der Umzug in das neue Betriebsgebäude am Enselberg.

Die Besonderheit des Neubaus liegt in seiner futuristischen Fassade aus wetterfestem Baustahl, die sich aufgrund ihrer changierenden

Ocker- und Brauntöne harmonisch in die Landschaft fügt. Auf dem unbehandelten Stahlblech hat sich eine dünne Rostschicht gebildet, welche die Außenhaut für viele Jahrzehnte wirksam vor weiterer Korrosion schützt. Vor Baubeginn wurde auf dem Grund des Weinguts das älteste Steinzeitdorf der Region entdeckt. Ein die Fassade umschließendes Band aus hellgrau beschichtetem Stahlblech lässt sowohl den knorrigen Wuchs von Rebstämmen als auch die Gefäßverzierungen der bandkeramischen Kultur und somit die archäologischen Funde sichtbar werden. Es dient gleichzeitig als Verschattung für die dahinter liegenden Fenster. Die dargestellten Rebtriebe greifen wiederum als Thema die Gebäudenutzung auf. Das vom Planungsbüro Wolfgang Münzing in Flein entworfene Gebäude bietet beste Voraussetzungen für eine nachhaltige und umweltschonende Produktion. Alle wesentlichen Kellereibereiche wurden unterirdisch



angeordnet, sodass sich das Gebäude in seinen sichtbaren Dimensionen eher zurückhaltend gibt. Durch energiegewinnende und -einsparende Maßnahmen ist das Gebäude nicht nur CO<sub>2</sub>-neutral, es produziert sogar weit mehr Energie, als es benötigt. Der Keller ist das Herzstück des Weinguts. Hier reifen die Weine sowohl in Holzfässern als auch in Behältern aus Edelstahl. „Stahlbehälter eignen sich besonders gut für fruchtige Weine, weil sie durch ihre Neutralität keinen Einfluss auf den Geschmack haben und so das Primärfruchtroma der Traube herausgearbeitet werden kann“, erläutert Sütterlin. Außerdem lassen sich die absolut glatten Oberflächen bestens reinigen. Rund um die rostfreien Edelstahlbehälter wird temperiertes Wasser in sogenannte Pillow-Plates geleitet. Der

Wärmeaustausch erfolgt durch die Zirkulation des Wassers zwischen den beiden Platten. Durch die Leitfähigkeit des Stahls wird die während der Weingärung entstehende Wärme abgeleitet und so eine gleichbleibende Temperatur gehalten. „Es gibt kein vergleichbares Material zu Stahl, das so vorteilhaft für die Herstellung fruchtiger Weine ist“, erklärt Sütterlin. Seinen Tropfen scheint der Ausbau in Edelstahl tanks gut zu bekommen – die filigranen Weiß- und Grauburgunder stehen in etlichen Spitzenrestaurants auf der Weinkarte.



Geschäftsführer Armin Sütterlin (links) und Gutsleiter Jürgen Güntert vor den stählernen Gärtanks in der Traubenannahme



## Gewinnen Sie VIP-Tickets für Disney Die Schöne und das Biest

Lassen Sie sich in eine märchenhafte Welt voller Magie und Romantik entführen! Atemberaubende Tanzszenen, hinreißende Kostüme und preisgekrönte Musik. Das gefeierte Broadway-Musical „Disney Die Schöne und das Biest“ kommt nach Deutschland. Freuen Sie sich mit uns auf einen unvergesslichen Tourneehöhepunkt: Von Dezember 2013 bis Januar 2014 ist das zauberhafte Musical-Märchen im Colosseum Theater Essen, früher die 8. Mechanische Werkstatt von Krupp, zu erleben.

Mit zwei Oscars sowie fünf Grammys für die Filmmusik und einer Oscar-Nominierung für den besten Film ist der Zeichentrickfilm „Die Schöne und das Biest“ einer der größten Erfolge Disneys. In der Musical-Version eroberte das Märchen ein zweites Mal die Herzen der Zuschauer: Bis heute haben sich weltweit über 25 Millionen Menschen in 115 Städten von der Liebesgeschichte um die entzückende Belle und das verwunschene Biest begeistern lassen. Es erwarten Sie große Gefühle und ergreifende Musik: Die Produktion des Budapester Operetten- und Musicaltheaters bietet Ihnen ein fesselndes Bühnenerlebnis mit einem erstklassigen Orchester, ausgezeichneten Solisten sowie spektakulären Bühnenbildern und Kostümen. Mehr unter:

[www.die-schoene-und-das-biest-musical.de](http://www.die-schoene-und-das-biest-musical.de)

„Faszination Stahl“ verlost 2x2 VIP-Tickets für das Gastspiel von „Disney Die Schöne und das Biest“ im Colosseum Theater Essen für eine Vorstellung Ihrer Wahl (25.12.13–05.01.14, nach Verfügbarkeit). Im Gewinn enthalten ist ebenfalls eine Übernachtung im Doppelzimmer im Welcome Hotel Essen inklusive „Welcome the Day!“ Frühstücksbuffet.

Beantworten Sie unsere Gewinnfrage:

**Stahl gilt als besonders langlebiger Werkstoff, der zu 100 Prozent recycelbar ist. Wie viele Millionen Tonnen Stahl werden in Deutschland jährlich auf der Basis von Schrott erschmolzen?**

- a) 20 Millionen Tonnen
- b) 5 Millionen Tonnen
- c) 500.000 Tonnen

Bitte senden Sie Ihre Antwort bis zum **31. August 2013** an:  
Stahl-Informations-Zentrum  
„Die Schöne und das Biest“  
Postfach 10 48 42  
40039 Düsseldorf  
E-Mail [quiz@stahl-info.de](mailto:quiz@stahl-info.de)

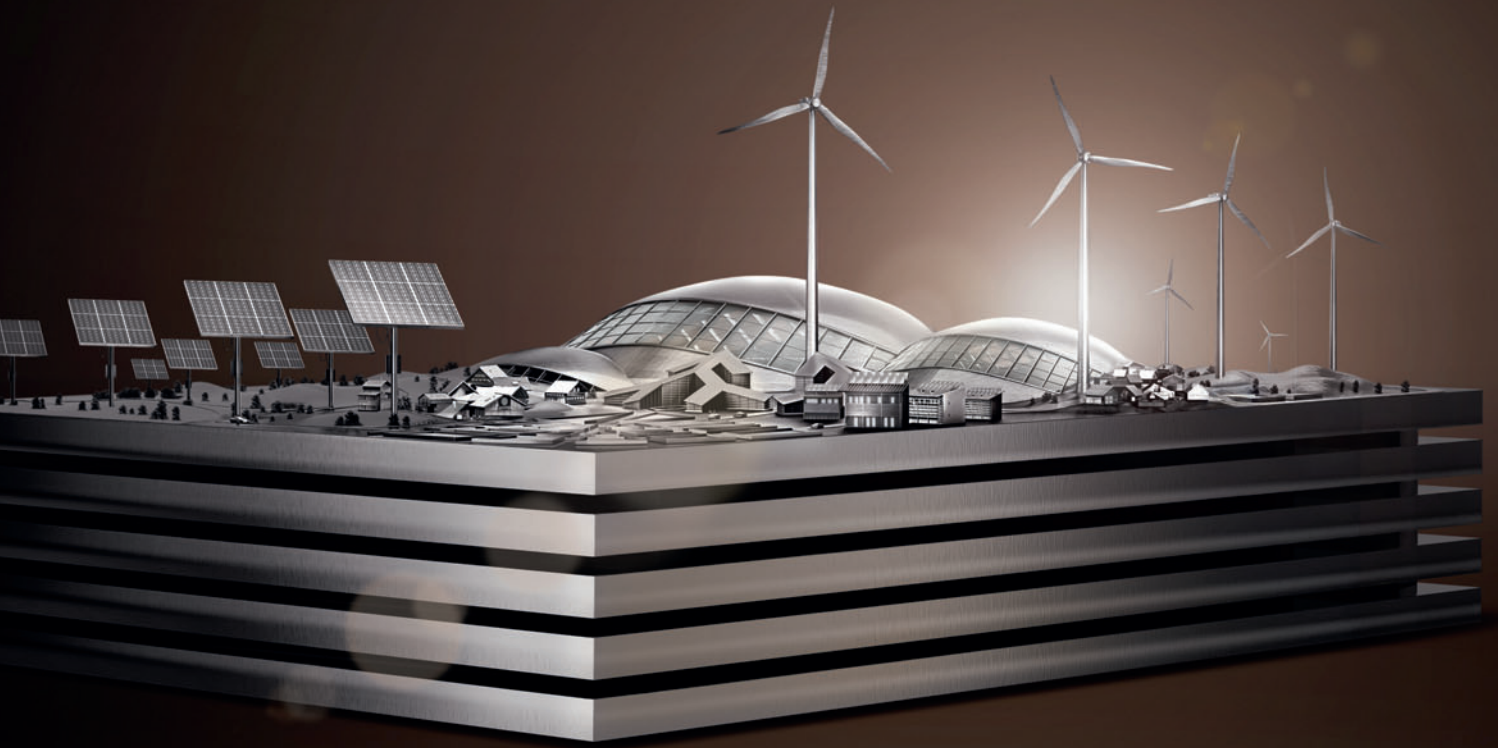
### 10% Ermäßigung für Leser

Leser der „Faszination Stahl“ erhalten unter Angabe des Kennworts „Zukunft beginnt mit Stahl“ 10% Ermäßigung. Einzulösen unter der Ticket-Hotline: 01805 2001 (0,14 €/Min. aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk max. 0,42 €/Min.).



# KLIMASCHUTZ BEGINNT MIT STAHL

[www.zukunft-beginnt-mit-stahl.de](http://www.zukunft-beginnt-mit-stahl.de)



Deutschlands Klimaschutzziele sind nur mit hochwertigen Stählen zu erreichen. Windräder bestehen zu rund 82 Prozent aus Stahl. Kessel, Rohre und Turbinen von thermischen Kraftwerken sind daraus gefertigt. Selbst Solarzellen werden auf Stahlkonstruktionen montiert. 74 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich allein durch zukunftsweisende Stahlanwendungen jährlich vermeiden. Das entspricht etwa einem Drittel der von der Bundesregierung angestrebten Gesamteinsparungen. Jede Tonne innovativen Stahls vermeidet sechsmal mehr CO<sub>2</sub>, als bei ihrer Produktion entsteht.



Eine Initiative von ArcelorMittal • Benteler • BGH Edelstahlwerke • Buderus Edelstahl • Deutsche Edelstahlwerke • Dillinger Hütte • Dörrenberg Edelstahl • Feralpi Stahl  
GMH Gruppe Georgsmarienhütte • Hüttenwerke Krupp Mannesmann • Max-Aicher Unternehmensgruppe • Saarstahl • Salzgitter • Stahlwerk Thüringen • ThyssenKrupp