

# compact

steel



**Zum Herausnehmen!**  
Doppelseitige Infografik  
zu selectrify®, der  
Initiative rund um die  
Elektromobilität

# Unser Weg zur klimaneutralen Stahlproduktion

thyssenkrupp Steel forciert  
mit seiner Klimastrategie die  
bisherigen Aktivitäten zur  
Emissionsreduzierung

Seite 08

FBA 10 – die neue Anlage  
für Premium-Oberflächen in  
Außenhautqualität

Seite 16

selectrify® – die Initiative zur  
Elektromobilität beweist, wie  
innovativ Stahl sein kann

Seite 18



thyssenkrupp



### Verkleidungskünstler

Fassaden aus pladur®  
Relief Icecrystal bringen das  
Golfresort Öschberghof im  
Schwarzwald zum Glänzen.

34

### Stahlexpertinnen

Wie Grit Reiman (l.) und  
Manuela Ruthenberg  
mit ihren Teams dem  
Wasserstoff das Wasser  
abgraben.

24



### Stromversorgung

Mit flexiblen elektrischen  
Netzen wollen die RWTH  
Aachen und die Business Unit  
Electrical Steel Strom aus  
erneuerbaren Quellen sichern.

28

### Zukunftsforscher

Seit 50 Jahren entwickelt  
die Anwendungstechnik von  
thyssenkrupp Steel den Werkstoff  
Stahl und seine Anwendungen weiter.

26

### Verpackungswunder

Solide und flexibel ist die neue  
Weißblechgüte, die insbesondere  
Spraydosen noch leichter und  
sicherer macht.

38



### Haushaltshilfen

Zimmer, Küche, Bad – wo  
innovative Stahlprodukte überall  
Einzug halten.

32

#### Impressum

**Herausgeber:**  
thyssenkrupp Steel Europe AG  
Kaiser-Wilhelm-Straße 100  
47166 Duisburg  
—  
Telefon: +49 203 520  
Telefax: +49 203 52 25102

**Redaktion:**  
Kilian Rötzer (V. i. S. d. P.)  
Communications  
—  
Marcus van Marwick  
Head of Brand & Customer Communications  
—  
Christiane Hoch-Baumann  
Brand & Customer Communications (Chefredaktion)

**Bildredaktion, Layout  
und Realisation:**  
C3 – Creative Code and Content GmbH  
Heiligegeistkirchplatz 1  
10178 Berlin

**Druck:**  
thyssenkrupp Steel Europe AG  
Digital-/Printmedien  
compact wird auf FSC-zertifiziertem  
Papier gedruckt.

Für Kritik, Lob und Anregungen an die Redaktion, schreiben Sie uns:  
[compact.tkse@thyssenkrupp.com](mailto:compact.tkse@thyssenkrupp.com)

# „Wir paaren unseren Technologie- und Qualitätsanspruch mit einer aktiven Klimastrategie.“



Der neue Vorstand von thyssenkrupp Steel (v. l.): Dr. Arnd Köfler, Premal Desai, Dr. Sabine Maaßen, Bernhard Osburg.

**W**er in den letzten Monaten die Wirtschaftspresse verfolgte, mochte glauben, thyssenkrupp sei inmitten eines „Perfect Storms“. Nicht alles, was geschrieben wurde, traf zu – aber klar ist: 2019 war ein turbulentes und aufreibendes Jahr für uns. Im Frühjahr wurde unser geplantes Joint Venture mit Tata Steel durch die Europäische Kommission untersagt. Als Konsequenz bleibt Stahl nun ein zentraler Bestandteil des thyssenkrupp Konzerns. Zugleich arbeiten wir beim Stahl intensiv an einer neuen Strategie. Ende des Jahres wird der Rahmen für eine nachhaltig erfolgreiche Entwicklung unseres Geschäfts fertig sein.

Auch die Welt um uns herum bleibt turbulent. Die Handelskonflikte schaden den Beziehungen zu unseren internationalen Kunden. Im Zusammenhang damit sehen wir uns in Europa weiter steigenden

Importen ausgesetzt. Auch das ist eine Herausforderung, auf die wir gemeinsam mit der Politik reagieren müssen, um Beschäftigung und Wertschöpfung bei uns in Europa zu erhalten. Auch eine nachlassende Konjunktur bei gleichzeitig stark schwankenden Rohstoffpreisen lassen das Jahr 2019 herausfordernd bleiben.

Kein Zweifel: Die Aufgaben sind groß, aber wir als neues Vorstandsteam haben eine klare Vorstellung davon, wie wir die Zukunft des Stahls gestalten wollen. Eine grundsätzliche Entscheidung haben wir bereits getroffen. Wir leiten einen schrittweisen Transformationsprozess ein – hin zu einer klimaneutralen Stahlerzeugung. Wie wir das angehen, lesen Sie in unserer Titelgeschichte ab Seite 8.

Wir freuen uns, den vor uns liegenden Weg gemeinsam mit unseren Kunden zu gehen.

**Premal Desai**  
Sprecher des  
Vorstands

**Dr. Arnd Köfler**  
Produktion CTO

**Dr. Sabine Maaßen**  
Personal &  
Soziales CHRO

**Bernhard Osburg**  
Vertrieb &  
Innovation CCO

# STEELWORKS

BUILT BY ENGINEERS. MADE FROM STEEL.



reddot design award  
best of the best 2019

Gewicht vergleichbar  
mit Aluminium durch  
langlebigen DP600  
Stahl von thyssenkrupp

ermüdungsfreies und  
komfortables Fahren  
durch hohe Flexibilität  
im Sattelrohr

organische und aerodynamische  
Formgebung durch innovative  
Halbschalentechnologie

optimale Kraftübertragung  
durch extreme Steifigkeit im  
Tretlagerbereich



# Mit Stahl zur Höchstleistung

Ein Fahrradrahmen aus Stahl? Wäre der nicht viel zu schwer im Vergleich zu Aluminium und Carbon? Ganz und gar nicht. Jedenfalls nicht, wenn sich Ingenieure von thyssenkrupp Steel der Sache annehmen und zeigen, was mit Stahl heute machbar ist. Das Ergebnis ihrer Arbeit: steelworks, ein Rennrad (fast) federleicht und unkaputtbar. Der Rahmen des steelworks vereint zwei gegensätzliche Eigenschaften: Performance und Komfort. Das gelingt durch die extreme Steifigkeit des Tretlagers bei zugleich hoher Flexibilität der Sattelrohrkonstruktion. Zusammen mit der Eigendämpfung des Materials bietet steelworks deshalb ein ermüdungsfreies Fahren. Halbschalenfertigungstechnologie und 3D-Laserschweißtechnik gewährleisten eine aerodynamische Form und eine hochpräzise Fertigungsqualität des Rahmens bei nahezu unsichtbaren Schweißnähten.

gleichbleibende High-End-Qualität durch automatisches Laserschweißen

## Web-Info

Alle Infos rund um steelworks gibt es unter [www.steelworks.bike](http://www.steelworks.bike). Oder folgen Sie uns auf Facebook: [www.facebook.com/steelworks.bicycles](https://www.facebook.com/steelworks.bicycles).

# Wissen & Wert



Wir in Hohenlimburg  
Seit 400 Jahren

Jubiläum



## 400 Jahre Hohenlimburg

Es begann mit der Drahtzieherei von Wessel Lappenberg im heutigen Hohenlimburg am Ufer der Lenne. Genau 400 Jahre ist es her, dass der Betrieb erstmals in einem Dokument erwähnt wurde. Damals war das Lennetal ein Zentrum der Metallverarbeitung. Mit Beginn des 19. Jahrhunderts erlebte die Drahtzieherei einen anhaltenden Aufschwung, vor allem, weil Neueigentümer Gottfried Böing die Zeichen der Zeit erkannte und auf neue Technologien wie das Drahtwalzen setzte. Nach einer wechselvollen Geschichte mit Fusionen, Umbenennungen und einem Umzug in den Stadtteil Oege führt heute die thyssenkrupp Hohenlimburg GmbH die Tradition der einstigen Drahtzieherei fort. Im Werk produziert das Unternehmen unter dem Markennamen precidur® Mittelband von höchster Qualität.



thyssenkrupp Steel –  
Folgen Sie uns!

Lassen Sie uns Freunde werden auf Facebook oder folgen Sie uns auf LinkedIn und Instagram. Auf den Seiten postet thyssenkrupp Steel Beiträge zu aktuellen Themen.



## Werk in Duisburg testet Elektro-Dienstwagen

Um künftig stärker auf umweltfreundliche Mobilität zu setzen, testet thyssenkrupp Steel im Werk in Duisburg seit einigen Monaten einen eGolf als Dienstfahrzeug. Für das Aufladen des E-Mobils hat der Bereich Umwelt- und Klimaschutz auf dem Gelände eine Ladesäule errichtet, die nachhaltig mit Eigenstrom aus dem Werk versorgt wird. „Wir aus dem Bereich Umweltschutz möchten vorangehen und Erfahrungen für das Unternehmen in diesem Zukunftsthema sammeln“, sagt Bereichsleiter Andreas Theuer. Der eGolf werde vom Team gut genutzt und ersetze

auf Dienstfahrten inzwischen oft den privaten Pkw. Wenn sich die E-Mobilität in der Praxis dauerhaft bewährt, will thyssenkrupp Steel den Fuhrpark sukzessive erweitern. Zudem soll die Ladeinfrastruktur in Duisburg und an anderen Standorten ausgebaut werden – damit zum Beispiel auch Mitarbeiter ihre E-Autos im Werk laden können.

### Web

Informationen rund um das Thema E-Mobilität: [thyssenkrupp-steel.com](http://thyssenkrupp-steel.com)

Der Strom für die Ladesäule des Elektrofahrzeugs wird nachhaltig aus den Kuppelgasen der Stahl-Produktionsprozesse in den Kraftwerken am Standort in Duisburg gewonnen.

Die Reichweite des Fahrzeugs beträgt rund 200 Kilometer. Das ist für die üblichen Dienstfahrten ausreichend. Der Ladevorgang nimmt gut vier Stunden Zeit in Anspruch.

In Zahlen

# 20,6

**Millionen Tonnen** Stahlerzeugnisse exportierte die Europäische Union im Jahr 2018. Hauptabnehmer waren das übrige Europa, die Türkei, Russland und die Gemeinschaft Unabhängiger Staaten mit insgesamt rund 7,5 Millionen Tonnen. Rund doppelt so hoch war mit 15,2 Millionen Tonnen der Import von Stahlerzeugnissen in die EU aus dieser Staatengruppe, die damit deren wichtigster Stahlhandelspartner ist.



Mit unserer Klimastrategie wird aus der Vision einer klimaneutralen Stahlerzeugung Stück für Stück Realität.“

Dr. Arnd Köfler, CTO  
thyssenkrupp Steel Europe

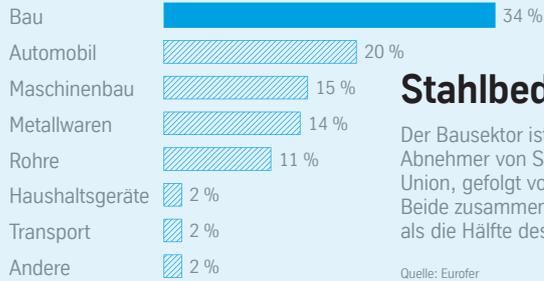


## Wussten Sie, dass ...

## ... Electrical Steel top ist?

Die thyssenkrupp Electrical Steel GmbH ist mit dem Ludwig-Erhard-Preis für ganzheitliche Managementleistungen ausgezeichnet worden. Die Jury würdigte damit das internationale Produktionsnetzwerk, die Kundenzentrierung und den erfolgreichen Change-Prozess seit 2017. Electrical Steel beschäftigt an den Standorten Gelsenkirchen, Isbergues/Frankreich und Nashik/Indien rund 1.700 Mitarbeiter und beliefert seine Kunden mit kornorientiertem Elektrobänd. Elektrobänd wird für den Einsatz in Transformatoren und Generatoren benötigt.

## Branche kompakt



## Stahlbedarf in der EU

Der Bausektor ist nach wie vor der größte Abnehmer von Stahl in der Europäischen Union, gefolgt von der Automobilindustrie. Beide zusammen verbrauchten 2018 mehr als die Hälfte des produzierten Stahls.

Quelle: Eurofer

## 3 Fragen an ...



Lena Kremer Advanced Product Development Specialist bei der KIRCHHOFF Automotive Deutschland GmbH

### 1 In einem Projekt mit thyssenkrupp Steel testen Sie auf Kundenseite aktuell unseren MBW-K® 1900 zum Warmumformen. Worum geht es dabei?

Bei diesem Gemeinschaftsprojekt mit thyssenkrupp Steel haben wir den Einsatz neuer Warmumformgüten bei Crashmanagement Systemen untersucht. Dabei sollte ein Produkt entstehen, das wirtschaftlichen Leichtbau und optimale Crashperformance vereint.

Ein Vorteil der Warmumformung ist die Realisierung komplexer Geometrien. Durch ein innovatives Design und die Ausnutzung der Werkstofffestigkeit konnten wir bei dem Querträger unseres Crashmanagement-Systems auf ein Schließblech verzichten. Das besondere an unserem Querträgerkonzept ist, dass sich die Öffnungsrichtung des Profils über die Länge ändert. Damit können wir im mittleren Bereich eine hohe Steifigkeit realisieren und im Randbereich die wirksame Crashboxlänge erhöhen, um die Energie effektiver abzubauen.

### 2 Sind Sie mit den Ergebnissen zufrieden?

Ja, sehr. Durch den Einsatz von MBW-K® 1900 haben wir eine Gewichtsreduktion gegenüber dem Referenzdesign von ca. 19 % erreicht und konnten gleichzeitig die Kosten um ca. 8 % senken.

### 3 Wie geht es mit dem Projekt weiter?

Bislang haben wir noch keinen realen Crashtest durchgeführt, sodass dies der nächste Schritt im Projekt sein wird. Auf der Internationalen Automobilmesse (IAA) im September haben wir bereits den Prototyp in Hardware vorgestellt. Die Auslegung und Validierung ist bis zu diesem Zeitpunkt nur virtuell erfolgt. Als Nächstes sind Abschleppversuche und ein quasistatischer Dreipunktbiegeversuch geplant.

## Termine

## Upakovka 2020

28.–31.01., Moskau

Auf der Upakovka in Moskau, der internationalen Fachausstellung für Verpackungsmaschinen und die Herstellung von Packmitteln, präsentieren rund 250 Aussteller innovative Technologien und Materialien. Regelmäßig mit dabei ist die Business Unit Packaging Steel mit ihren rasselstein® Produkten.

#verpackungsstahl

## Tube 2020

30.3.–03.04., Düsseldorf

Zur Internationalen Rohr-Fachmesse Tube werden rund 2.600 Unternehmen mit ihren Produkten nach Essen kommen. Dazu gehören u. a. Maschinen und Anlagen zur Rohrherstellung, Rohrverarbeitung und Rohrverarbeitung sowie Rohmaterialien, Rohre und Zubehör, Werkzeuge zur Verfahrenstechnik sowie zur Mess-, Steuer-, Regel- und Prüftechnik. Steel Europe ist gemeinsam mit Schwestergesellschaft Materials Services auf der Tube 2020 vertreten.

#rohrproduktion

## Coiltech

01.04.–02.04., Ulm

Die Leitmesse für die Herstellung von Spulen, Elektromotoren und Transformatoren kommt aus dem italienischen Pordenone ins schwäbische Ulm. Auch dort präsentieren Unternehmen den Fachbesuchern Produkte aus Elektroblech von Magnetkernen und Trafospulen bis hin zu Wickelmaschinen. Die Business Unit Steel Europe zeigt an einem Stand seine Palette an nicht kornorientierten Hightech-Elektrobändern.

#elektrobänd

# Klimaneutral bis 2050 – die Transformation

## 500

**Millionen Tonnen** Stahl werden jährlich recycelt und somit rund eine Milliarde Tonnen Kohlenstoff eingespart. Lässt sich künftig bei der Produktion mehr CO<sub>2</sub> einsparen, werden seine Vorteile noch stärker ins Gewicht fallen.



Das Ziel ist klar: Bis 2050 soll die **Stahlproduktion bei thyssenkrupp klimaneutral** werden. Mit seiner Klimastrategie forciert das Unternehmen die bisherigen Aktivitäten zur Emissionsreduzierung, steht für die Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung und bekennt sich zum Pariser Klimaschutzabkommen von 2015.

Text Frank Gilges



**V**ier Jahre ist es her, dass sich 195 Länder darauf geeinigt haben, die Erderwärmung gemeinsam zu bremsen. Das verbindliche weltweite Übereinkommen der Pariser Klimaschutzkonferenz im Dezember 2015 wurde international als historischer Meilenstein gefeiert. Das langfristige Ziel, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter zwei Grad Celsius gegenüber vorindustriellen Werten zu begrenzen, ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Und die ist nur durch Maßnahmen lösbar, die ganzheitlich durchdacht und aufeinander abgestimmt sind. Dem Stahl fallen dabei gleich mehrere wichtige Rollen zu: Zum einen ist und bleibt er ein unverzichtbarer Werkstoff, denn ohne Stahl sind weder Energiewende noch E-Mobilität möglich. Und durch wirtschaftlichen Leichtbau hilft er, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verschiedener Industrien zu vermindern – vor allem den der Automobilbranche.

Aber auch die Stahlproduktion selbst ist gefragt: Sie muss sich technologisch neu aufstellen, um die Klimaziele zu erreichen. Auch wenn in der Hochofentechnologie erhebliche Fortschritte erzielt wurden – in Deutschland konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung von Roheisen mehr als halbiert werden –, sind weitere radikale Schritte notwendig. Bis heute ist der weltweit dem Stand der Technik entsprechende Produktionsprozess konsequent an sein theoretisches Optimum herangeführt worden.

### Zwei Technologiepfade – ein Ziel

Als Teil ihrer umfassenden Klimastrategie hat sich die thyssenkrupp AG – im Sinne des Pariser Abkommens – das Ziel gesetzt, bis 2050 zu einem klimaneutralen Unternehmen zu werden. Bis 2030 will das Unternehmen bereits 30 Prozent weniger Emissionen aus eigener Produktion und bezogener Energie ausstoßen als im Referenzjahr 2018. thyssenkrupp setzt deswegen auf eine technologische Transformation und macht sich mit praktischen Forschungsschritten auf den Weg. Denn für eine klimaneutrale Stahlproduktion bedarf es einer völlig neuen Anlagenstruktur. Vor thyssenkrupp liegt ein industrieller Quantensprung.

thyssenkrupp verfolgt dabei zwei gleichberechtigte Technologiepfade: Der eine vermeidet die Entstehung von CO<sub>2</sub> in der Stahlgewinnung gleich von Anfang an durch den Einsatz von Wasserstoff statt Kohle (CDA = Carbon Direct Avoidance). Der andere, bei thyssenkrupp heißt



Im Carbon2Chem®-Technikum werden Prozessgase aus der Stahlproduktion zu Basischemikalien für die chemische Industrie und ersetzen fossile Rohstoffe.



**Wir wollen bis 2050 klimaneutral Stahl produzieren.“**

**Premal Desai**, Sprecher des Vorstands thyssenkrupp Steel

er Carbon2Chem®, nutzt das in der Produktion anfallende CO<sub>2</sub> und wandelt es in wertvolle chemische Rohstoffe um (CCU = Carbon Capture and Usage).

### Stahl neu denken: Wasserstoff statt Kohlenstoff

„Statt Kohlenstoff werden wir zukünftig Wasserstoff im Hochofen als Reduktionsmittel einsetzen“, erläutert Dr. Arnd Köfler, Produktionsvorstand von thyssenkrupp Steel, den im



## Wie Stahl anderen hilft, das Klima zu verbessern

### Gesellschaftlicher Wandel

Klimaschutz und Umweltbewusstsein sind ein gesamtgesellschaftliches Anliegen. Stahl ist heute schon die Basis für viele Produkte, die einen nachhaltigen Lebensstil ermöglichen.

### Mobilitätswende

Stahl ist für die nachhaltige Mobilität unverzichtbar: als Basiswerkstoff für effiziente Elektromotoren ebenso wie für wirtschaftliche Leichtbaukonzepte.

### Recycling

Auch heute schon nachhaltig: Mit seiner hohen Recyclingquote spart Stahl bereits heute große Mengen an Energie und Rohstoffen ein.

### Energiewende

Keine Energiewende ohne Stahl. Für Generatoren ist Stahl ebenso unersetzbar wie für Windkraftanlagen oder Hochspannungstrassen. Die Energiewende ist ohne Stahl nicht umsetzbar.

Herbst anstehenden nächsten Schritt. Bei der chemischen Reduktion mit Kohlenstoff wird  $\text{CO}_2$  freigesetzt, bei der Reduktion mit Wasserstoff lediglich Wasserdampf. Im ersten Entwicklungsschritt wird Wasserstoff in konventionelle Hochöfen eingeblasen – zunächst bei einem und ab 2022 schrittweise bei allen vier Hochöfen am Standort Duisburg. So wird der Anteil an fossilen Reduktionsmitteln deutlich gesenkt.

Ab Mitte der 2020er-Jahre plant thyssenkrupp Steel den Bau von ersten großtechnischen Direktreduktionsanlagen (DR = Direct Reduced). Diese Anlagen sind der entscheidende Schritt beim Wandel hin zur Stahlproduktion von morgen. Der dort produzierte Eisenschwamm wird zwar zunächst noch in der konventionellen Route verarbeitet, mindert aber bereits deutlich die Emissionen.

Ab den 2030er-Jahren wird der Eisenschwamm in modernen Elektrolichtbogenöfen – betrieben mit regenerativer Energie – zu Roh-

stahl verarbeitet. Bis 2050 will thyssenkrupp Steel den gesamten Anlagenpark schrittweise auf die klimaneutrale Form der Stahlproduktion umstellen. Ein wesentlicher Faktor auf diesem Weg sind geeignete politische Rahmenbedingungen und die Schaffung der entsprechenden Infrastruktur. Dazu gehört vor allem eine ausreichende Verfügbarkeit von rein nachhaltig erzeugtem Strom und Wasserstoff. Sie werden für den Betrieb der Elektrolichtbogenöfen und der Direktreduktionsanlagen benötigt.

### Wasserstoff-Weltpremiere in Duisburg

Damit dieses Szenario bis 2050 wahr wird, startet thyssenkrupp bereits im Herbst dieses Jahres gemeinsam mit den Partnern Air Liquide und dem Forschungsinstitut BFI am Standort Duisburg einen in dieser Form weltweit einmaligen Versuch: An einer der insgesamt 28 Blasformen des „Hochofens 9“ wird Kohlenstaub, der als Reduktionsmittel verwendet wird, durch Wasser- >

## Wie Stahl selbst klimaneutral werden kann

### Politische Rahmenbedingungen

Die Wirtschaftlichkeit einer europäischen und zugleich klimafreundlichen Stahlproduktion wird insbesondere von den künftigen politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen abhängen.

### Dekarbonisierung

Auf zwei Wegen in eine klimaneutrale Zukunft: thyssenkrupp verfolgt mit der Vermeidung von CO<sub>2</sub> in der Herstellung und der Nutzung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zwei Pfade zur Dekarbonisierung der Stahlproduktion.

### Carbon2Chem<sup>®</sup>

Vom Schadstoff zum Rohstoff: Das bei der Stahlproduktion entstehende CO<sub>2</sub> kann isoliert und als Rohstoff für Basischemikalien verwendet werden, z. B. für Treibstoffe, Kunststoffe und Düngemittel. Das ermöglicht der chemischen Industrie den Verzicht auf fossile Rohstoffe.

### Wasserstoff pfad

Stahlproduktion von morgen: Der durch direkte Reduktion des Eisenerzes entstehende Eisenschwamm wird zukünftig in Elektrolichtbogenöfen zu Rohstahl weiterverarbeitet.

### Erneuerbare Energie und H<sub>2</sub>

Der Schlüssel zur Klimaneutralen Stahlproduktion: Mithilfe von grüner Energie wird perspektivisch grüner Wasserstoff für die Direktreduktion hergestellt. Die dazu notwendige Infrastruktur für Produktion und Logistik muss parallel aufgebaut werden.

› stoff ersetzt. Im nächsten Schritt soll dies bis 2021 auf alle 28 Blasformen ausgeweitet werden. „Theoretisch ist mit dem Ersatz des Kohlenstaubs durch Wasserstoff an dieser Stelle des Produktionsprozesses ein Einsparpotenzial von rund 20 Prozent des sonst anfallenden CO<sub>2</sub> möglich“, erklärt Dr. Arnd Köfer. Die nordrhein-westfälische Landesregierung fördert die erste Testphase, von der wichtige Erkenntnisse für die künftige Stahlproduktion erwartet werden.

### Vollkommen neue Infrastruktur notwendig

„Die nächsten Jahre dienen dazu, die Basis für die Transformation der Stahlindustrie zu legen, zu forschen und dann möglichst schnell industrielle Lösungen im großen Maßstab umzusetzen“, erklärt Premal Desai, Sprecher des Vorstands von thyssenkrupp Steel. „Aufgrund der langen Investitionszyklen in der Branche haben wir diesen Transformationsprozess bereits begonnen.“ Er richtet einen Appell an die Politik, diese gesellschaftlich wichtige Aufgabe konsequent und langfristig zu unterstützen: „Eine solche Transformation ist in der Geschichte der Stahlindustrie einzigartig. Dafür brauchen wir verlässliche politische und regulatorische Rahmenbedingungen, die einen fairen Wettbewerb in allen Dimensionen ermöglichen. Denn es wird erhebliche Investitionen für den Umbau der Produktion in Richtung Klimaneutralität benötigen, die langfristig finanziert werden müssen.“

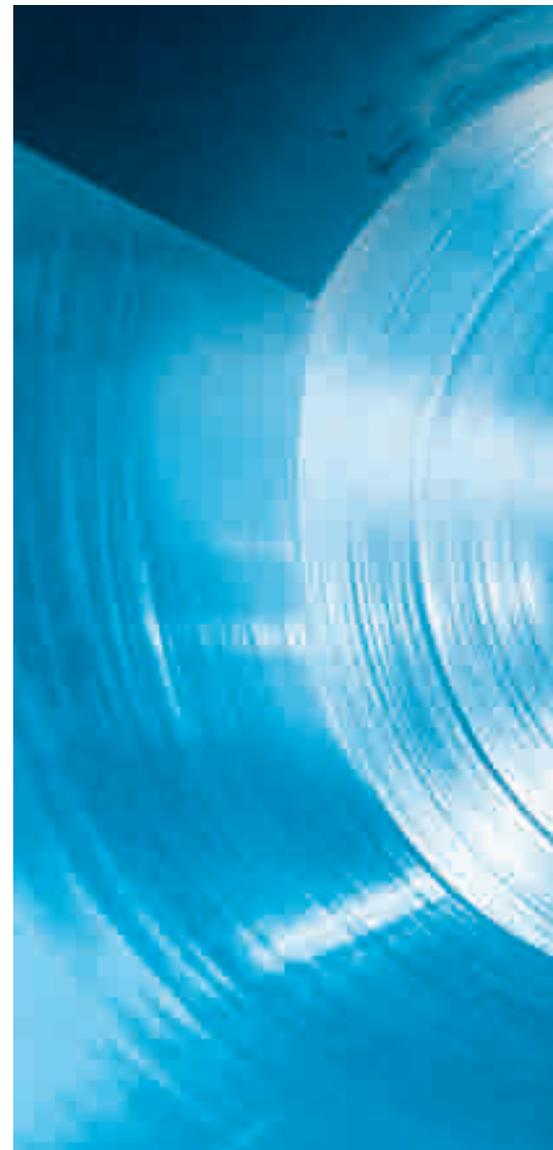
### Hüttengase als Rohstoff nutzen

Der zweite Technologiepfad, den thyssenkrupp verfolgt, um bis 2050 klimaneutral zu werden, ist das Projekt Carbon2Chem<sup>®</sup>. Mit ihm bereitet das Unternehmen Prozessgase auf, die bei der Stahlproduktion anfallen, und verarbeitet sie weiter. Die Bundesregierung fördert das Projekt mit mehr als 60 Millionen Euro. „Bei der Stahlproduktion entsteht Hüttengas mit kohlenstoffhaltigen Komponenten. Mit Carbon2Chem<sup>®</sup> gewinnen wir daraus Basischemikalien für die chemische Industrie, für die sonst Synthesegas aus importierten fossilen Ressourcen wie Öl oder Erdgas benötigt wird“, beschreibt Dr. Markus Oles, Projektleiter Carbon2Chem<sup>®</sup>, den zentralen Ansatz. „Aus den Basischemikalien lassen sich dann beispielsweise Dünger, Kunststoffe oder Treibstoffe herstellen.“

Seit September 2018 arbeitet thyssenkrupp im Technikum Carbon2Chem in Duisburg an der Technologie und hat – weltweit zum ersten Mal – Ammoniak und Methanol aus Hüttengasen produziert. Ab 2020 beginnt die industrielle Pilotphase, in der aus Hüttengasen des Stahlwerks Methanol produziert wird. Bis 2025 wird eine Großanlage im industriellen Maßstab etabliert. Mit dem parallelen Einsatz beider Verfahren – Carbon2Chem<sup>®</sup> und dem Einblasen von Wasserstoff als Reduktionsmittel – kann thyssenkrupp die Emissionen auf der bestehenden Hochofenroute zukünftig deutlich reduzieren. Die Carbon2Chem-Technologie ist auch für andere Industrien anwendbar.

### Stahl steht für Kreislaufwirtschaft

Stahl hat sich als klimafreundlicher Werkstoff etabliert. Große Mengen des langlebigen Materials sind bereits seit Jahrzehnten im Kreislauf und zu 100 Prozent wiederverwendbar. Jährlich werden weltweit rund 500 Millionen Tonnen Stahl recycelt und dadurch eine Milliarde Tonnen Rohstoffe eingespart. „Zwar ist und bleibt die



## Treibhausgas gar nicht erst entstehen lassen

Bisher wird Eisenerz mithilfe von Kohlenstoff zu Roheisen reduziert. Dabei entstehen CO<sub>2</sub>-Emissionen. In den vergangenen Jahrzehnten hat thyssenkrupp Steel viel erreicht, um die Energieeffizienz des bestehenden Hochofenprozesses weiter zu erhöhen und die Emissionen zu senken. Perspektivisch soll regenerativ erzeugter Wasserstoff Kohlenstoff als Reduktionsmittel ersetzen. Auch die Weiterverarbeitung von Eisenpellets zu Rohstahl wird dann klimaneutral in Elektrolichtbogenöfen erfolgen.

Foto: thyssenkrupp

Stahlerzeugung energieintensiv“, resümiert Dr. Köfler. „Aber zahlreiche stahlbasierte Anwendungen und Produkte sparen über ihre Lebensdauer mehr Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen ein, als für ihre Herstellung benötigt wird. Der Versuch, auf sie zu verzichten, gleicht daher dem, die Uhr anzuhalten, um Zeit zu gewinnen.“ Immer stärker, beispielsweise im Automobilbau, rückt die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA) in den Vordergrund. Sie zieht eine ökologische und ökonomische Gesamtbilanz – von der Produktion über die Nutzungsphase bis zum Recycling. Stahl schneidet schon heute bei vielen LCA-Vergleichen deutlich besser ab als andere Werkstoffe. Wenn bei der Stahlproduktion künftig mehr CO<sub>2</sub> eingespart wird, werden seine Vorteile noch stärker ins Gewicht fallen. Denn auch bei der Produktion weisen alternative Werkstoffe eine deutlich schlechtere Klimabilanz aus.

### Keine Energiewende ohne Stahl

Eine klimaneutrale Gesellschaft der Zukunft ist ohne Stahl nicht vorstellbar. Viele Produkte und Industrien können nur mithilfe von Stahl

technische Fortschritte erreichen und ihre Klimabilanz verbessern. „Keine Energiewende ohne Stahl“ ist die Devise: Windkrafttürme beispielsweise bestehen zu bis zu 80 Prozent aus Stahl, ebenso unabdingbar ist Elektroband als Basiswerkstoff für effiziente Elektromotoren, Generatoren und intelligente Stromnetze. Andersherum gilt: keine klimaneutrale Stahlproduktion ohne saubere Energie. Das macht deutlich, wie wichtig eine ganzheitliche Betrachtung des Themas Klimaschutz ist und wie eng Industrie und Energiewende miteinander verwoben sind.

Denn Stahl macht es überhaupt erst möglich, die ambitionierten Klimaziele zu erreichen. Um die Stahlgewinnung auch in Zeiten der klimaneutralen Gesellschaft sicherzustellen, wird die Herstellung in den nächsten drei Jahrzehnten revolutioniert werden. thyssenkrupp hat sich bereits auf den Weg gemacht.

### Kontakt

Mark Stagge, Pressesprecher thyssenkrupp Steel  
+49 203 5225159, mark.stagge@thyssenkrupp.com



Klimaneutraler Stahl von thyssenkrupp Steel wird genauso hochwertig und innovativ wie Stahl heute – der Unterschied ist zwar unsichtbar, aber doch so entscheidend.

# Zwei Technologiepfade – ein Ziel

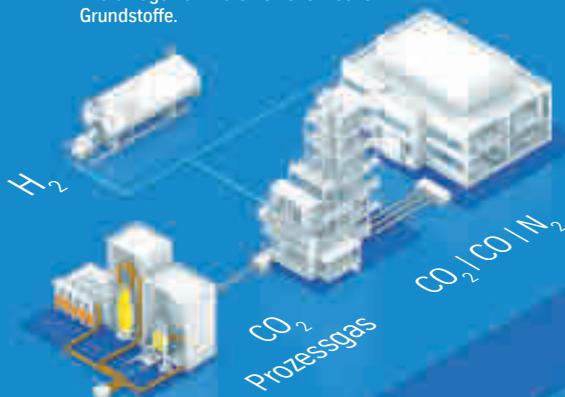
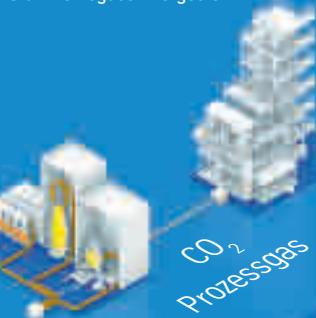
thyssenkrupp setzt auf zwei parallele, gleichberechtigte Technologiepfade, um bis 2050 **klimaneutralen Stahl zu produzieren**: die Vermeidung von CO<sub>2</sub> durch den Einsatz von Wasserstoff und die Nutzung von anfallendem CO<sub>2</sub> durch die Carbon2Chem®-Technologie.

## 2018 Die Weltpremiere

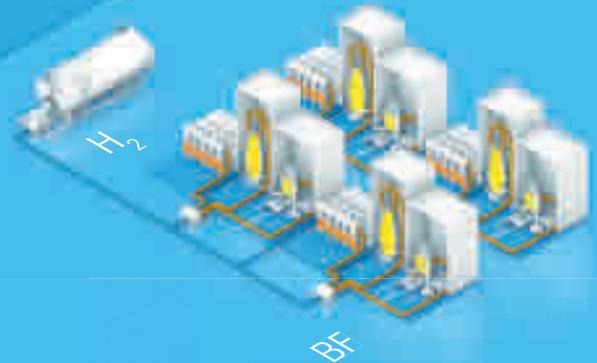
Das Konzept: Aus CO<sub>2</sub> wird ein Rohstoff. Im September 2018 hat thyssenkrupp im Technikum Carbon2Chem® in Duisburg erstmals Ammoniak aus Stahlwerksgasen hergestellt.

## ab 2020 Die Industrialisierung

Aus Hüttengasen des Duisburger Stahlwerks produziert die Pilotanlage kontinuierlich chemische Grundstoffe.



CO<sub>2</sub> Nutzung (Carbon2Chem®)  
CO<sub>2</sub> Vermeidung (Wasserstoffpfad)



## ab 2019 Der Test

thyssenkrupp ersetzt die Einblaskohle an einem Hochofen (BF) sukzessive durch die Zufuhr von Wasserstoff (H<sub>2</sub>).

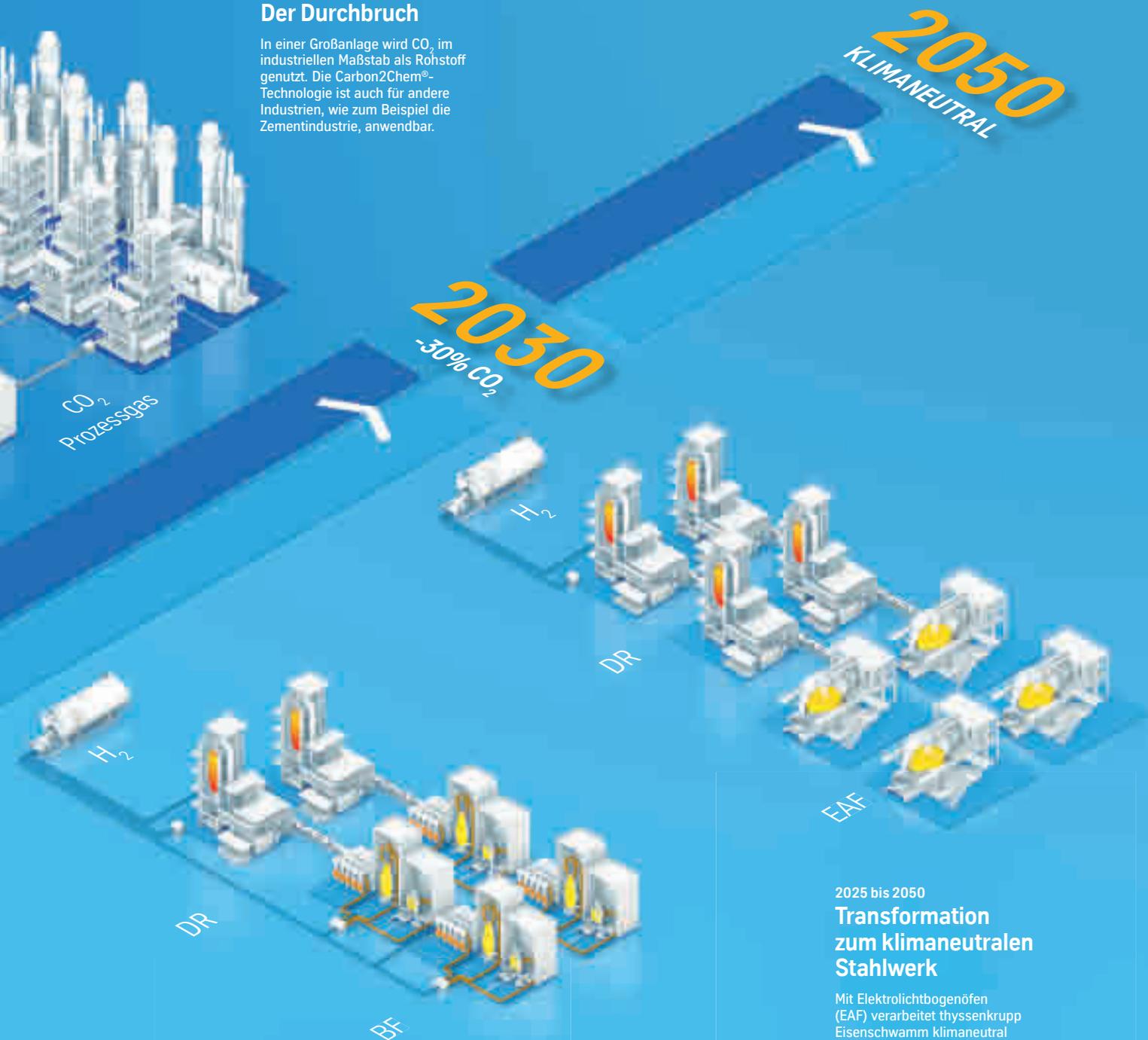
## ab 2022 Die Einführungsphase

Schrittweise werden alle drei weiteren Hochofen (BF) auf H<sub>2</sub>-Zufuhr umgestellt.

ab 2025

## Der Durchbruch

In einer Großanlage wird CO<sub>2</sub> im industriellen Maßstab als Rohstoff genutzt. Die Carbon2Chem®-Technologie ist auch für andere Industrien, wie zum Beispiel die Zementindustrie, anwendbar.



ab 2024

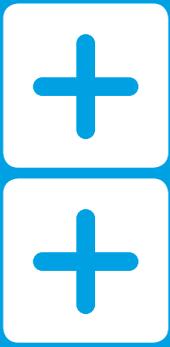
## Der Meilenstein

Mit großtechnischen Direktreduktionsanlagen (DR), die perspektivisch mit grünem H<sub>2</sub> betrieben werden, produziert thyssenkrupp Eisenschwamm, der zunächst in den Hochöfen (BF) verarbeitet wird, was weitere Emissionsminderungen ermöglicht.

2025 bis 2050

## Transformation zum klimaneutralen Stahlwerk

Mit Elektrolichtbogenöfen (EAF) verarbeitet thyssenkrupp Eisenschwamm klimaneutral zu Rohstahl – mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen.



## Leistungsstark

ZM Ecoprotect® bietet eine bessere Verarbeitbarkeit und einen **höheren Korrosionsschutz** gegenüber konventionellen Verzinkungen.



## Nie mehr Orangenhaut

Mit ZM Ecoprotect® in **primetex®-Qualität** erfüllt die Oberfläche auch ganz besonders hohe Ansprüche an die Lackanmutung. Dank der höheren Spitzenzahl und verringerten Langwelligkeit, bleiben hier an die Außenhaut eines Automobils keine Wünsche mehr offen.

# Ganz schön oberflächlich

Wie gelingt eine effizientere und umweltschonendere **Fertigung von Premium-Oberflächen** in Außenhautqualität für die Automobilindustrie? Natürlich in einer zukunftsweisenden Produktionsanlage, die mit neuester Technologie und innovativer Verfahrenstechnik ausgestattet ist. Mit dem **Neubau der Feuerbeschichtungsanlage FBA 10** in Dortmund kann thyssenkrupp Steel die Kapazitäten erweitern und die steigende Nachfrage nach hochwertigen feuerverzinkten Feiblechen erfüllen.



## Innovative Rezeptur gegen Korrosion

Die Kombination aus Zink und Magnesium verbessert bei **deutlich geringerer Auflagendicke** das Korrosionsverhalten.



## Beste Performance

Mit ZM Ecoprotect® beschichtete Oberflächen erzeugen **weniger Abrieb**, was einen verminderten adhäsiven Werkzeugverschleiß zur Folge hat. Das Werkzeug muss seltener gereinigt und die Produktion weniger häufig unterbrochen werden. ZM Ecoprotect® sorgt somit für **mehr Wirtschaftlichkeit** im Presswerk.

## FBA 10 steht für große Bandbreiten

Die **neue Anlage in Dortmund** wird sowohl weiche Tiefziehstähle, IF- und Bake-Hardening-Stähle als auch höchstfeste DP-Güten mit Zink und Zink-Magnesium beschichten können.

## Alles im Lack

Im Vergleich mit konventionellen Verzinkungen beeinflusst ZM Ecoprotect® weder die Lackier- noch die Phosphatierbarkeit. Die Lackhaftung **im nas-sen oder trockenen Zustand** ist ebenso gegeben wie eine hohe Beständigkeit gegen Lackunterwanderung bei Steinschlag.



2 kg  
leichter

... ist ein Mittelklassewagen durch den Einsatz von ZM Ecoprotect®, da bei gleichem Korrosionsschutz das Schichtgewicht um 30 % verringert werden kann. Das bedeutet eine **herausragende Umweltbilanz**, denn mit ZM Ecoprotect® wird so auch 30 % weniger Zink verbraucht.



thyssenkrupp Steel ist europaweit **der erste Hersteller**, dem es gelang mit Zink-Magnesium beschichtete Oberflächen in Außenhautqualität in Serie zu liefern.

# Zink + Magnesium = ZM Ecoprotect®

## Außenhaut hat Zukunft

Unabhängig davon wie Autos künftig angetrieben werden und ob man noch selbst oder autonom fährt – Fahrzeuge werden immer eine Außenhaut brauchen, die sowohl **Mensch und Maschine schützt** als auch ein attraktives Äußeres bietet.



### Der Link zum Zink:

[www.thyssenkrupp-steel.com/  
de/ZM-Ecoprotect](http://www.thyssenkrupp-steel.com/de/ZM-Ecoprotect)



### Kontakt

Dr. Volker Smukala,  
Produktmanager ZM Ecoprotect®,  
+49 203 52 44349,  
volker.smukala@thyssenkrupp.com

# Stahl macht e-mobil

Mit der E-Mobility-Initiative **selectrify®** stellt thyssenkrupp Steel die Innovationsfähigkeit seines Werkstoffs unter Beweis.

Text Christiane Hoch-Baumann | Visualisierung C3 VisualLab

**W**ie können unsere Autos aussehen, wenn wir ausschließlich elektrisch fahren? Ingenieure, Designer, Techniker und auch Werkstofflieferanten müssen umdenken, denn innovative Technologien werden die Optik und die Konstruktion der Fahrzeuge gleichermaßen verändern. Auch ein Entwicklungsteam von thyssenkrupp Steel beschäftigt sich seit einiger Zeit mit diesen Zukunftsfragen und bündelt seine Werkstoff- und Anwendungskompetenz rund um die Elektromobilität unter dem Namen **selectrify®**.

„Stahl ist heute das wichtigste Leichtbaumaterial für die Automobilindustrie“, sagt André Matusczyk, CEO der Business Unit Automotive von thyssenkrupp Steel. „Mithilfe unserer Initiative **selectrify®** wollen wir unseren Kunden zeigen, dass der Werkstoff auch für Elektrofahrzeuge ein überlegenes Eigenschaftenprofil mitbringt. Angefangen bei einem konkurrenzlosen Preis-Leistungs-Verhältnis, was den Leichtbau der Fahrzeugstruktur und den Schutz der empfindlichen Batterie angeht, bis hin zu Stählen mit besonderen magnetischen Eigenschaften, ohne die kein Elektromotor funktioniert.“

Die weltweite Verfügbarkeit, etablierte Verarbeitungsprozesse und die hervorragende Reparatur- und Recyclingfähigkeit von Stahl machen es den Automobilbauern dabei leicht, neue Stahllösungen und -konzepte schnell in marktfähige Elektroautos zu integrieren. Matusczyk: „Stahl macht Elektromobilität leicht, sicher und trägt dazu bei, Elektrofahrzeuge aus der Nische hochpreisiger Kleinserienmodelle he-

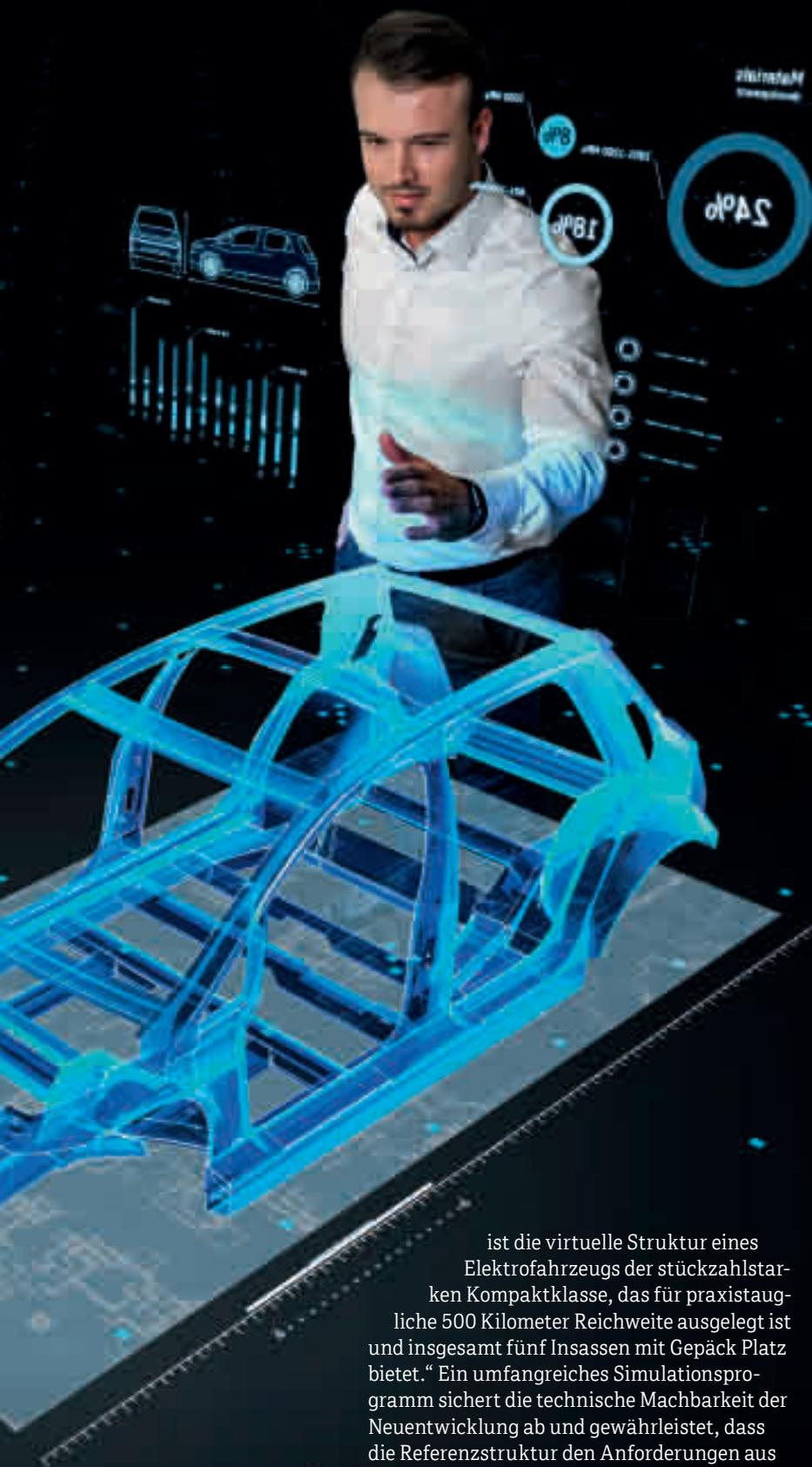
rauszuholen und für die breite Masse bezahlbar zu machen.“ **selectrify®** steht dabei auch für die aktive Rolle von thyssenkrupp Steel, wenn es gilt, seine Kunden bei der schnellen Umsetzung technologisch anspruchsvoller Anforderungen in die Großserie zu unterstützen.

## Die **selectrify®** Referenzstruktur basiert auf einem Kompaktklasse-E-Auto

Als langjähriger Partner der Automobilindustrie stellt thyssenkrupp Steel mit der **selectrify®** Referenzstruktur seine Entwicklungskompetenz einmal mehr unter Beweis. „Bevor wir unsere Idee von einer herstellerneutralen Struktur eines Elektroautos umsetzen konnten, haben wir eine Vielzahl relevanter Kriterien des Zielfahrzeugs definiert – von den Abmessungen bis hin zur Reichweite“, sagt Projektingenieur Andreas Breidenbach, der mit Kollegen aus unterschiedlichen Fachbereichen interdisziplinär zusammenarbeitet. „Herausgekommen >

## Die Referenzstruktur

André Matusczyk (l.), CEO der Business Unit Automotive und **selectrify®**, und Projektleiter Patrick Tlauka präsentieren wirtschaftliche Lösungen aus Stahl für gewichtsoptimierte und sichere Elektrofahrzeuge in Form einer unabhängigen Struktur, die frei skalierbar und ganzheitlich gedacht ist.



ist die virtuelle Struktur eines Elektrofahrzeugs der stückzahlstarke Kompaktklasse, das für praxistaugliche 500 Kilometer Reichweite ausgelegt ist und insgesamt fünf Insassen mit Gepäck Platz bietet.“ Ein umfangreiches Simulationsprogramm sichert die technische Machbarkeit der Neuentwicklung ab und gewährleistet, dass die Referenzstruktur den Anforderungen aus allen gängigen Crashtests entspricht. Instrumente und Methodik entsprechen dabei denen der Automobilentwickler, damit Ergebnisse sofort verglichen und Lösungen schnell in Serie gebracht werden können.

Die selectrify® Referenzstruktur basiert darüber hinaus auf einer flexiblen, in Längsrichtung skalierbaren Plattform. Hieraus können weitere Derivate und Fahrzeugklassen wie SUVs oder Coupés abgeleitet werden. „Das steigert die Wirtschaftlichkeit unserer Lösungen zusätzlich.“

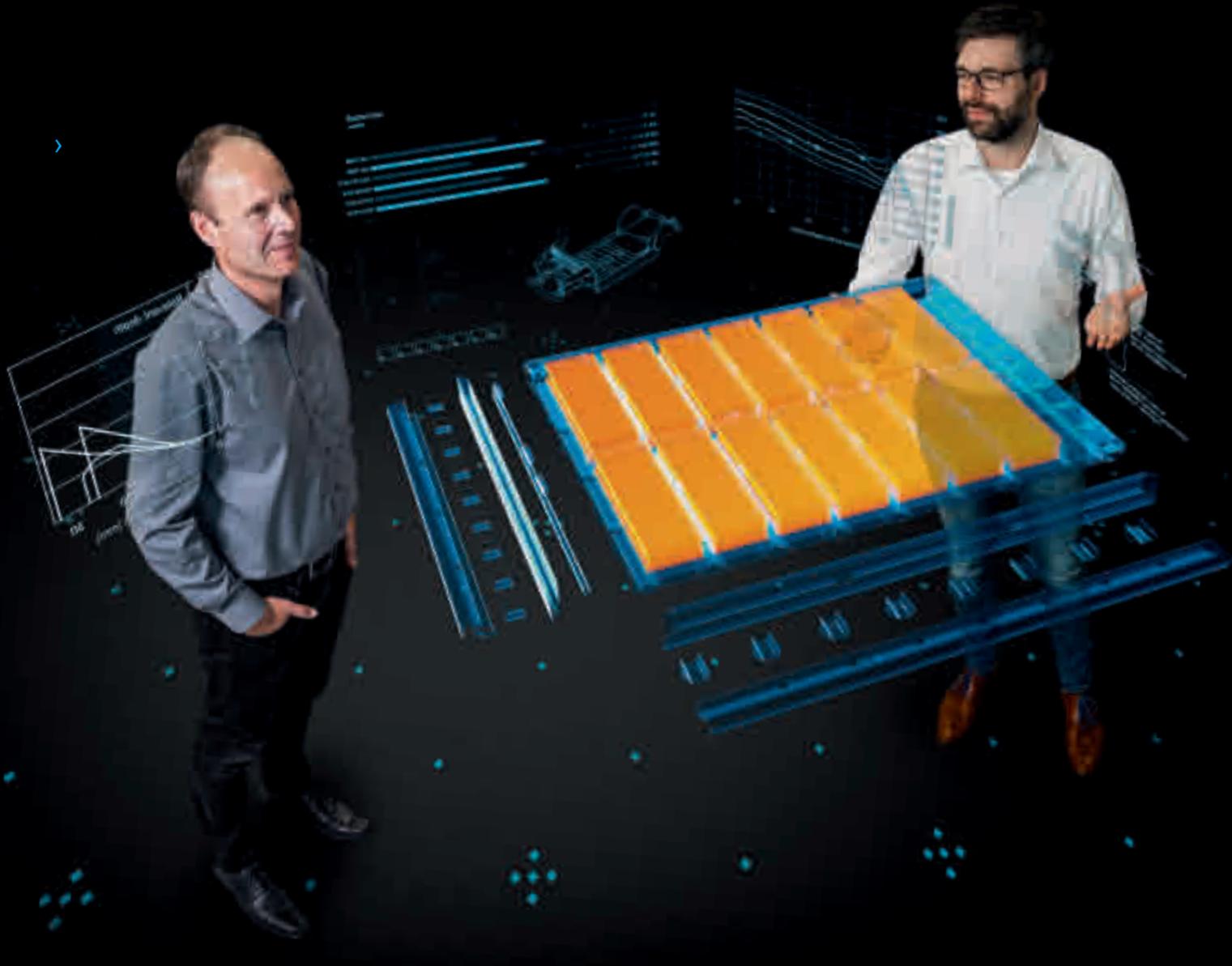
## Neue Stahlkonzepte für neue Karosserien

Der Wegfall von konventionellen Verbrennungsmotoren mit Nebenaggregaten und Getrieben verändert auch die Konstruktion neu entwickelter Elektroautos grundlegend. Tendenziell wird der Vorderwagen aufgeräumter, das heißt, die Notwendigkeit für geometrisch komplexe Tiefziehteile sinkt, der Einsatz einfacherer Strukturbauteile und Profile nimmt zu. Die heute noch sehr schwere Batterie und das dadurch hohe Gesamtgewicht des Fahrzeugs stellen aber weiterhin hohe Anforderungen an die Festigkeit der eingesetzten Werkstoffe.

Zum aufwendigen Schutz der Insassen bei einem Seitencrash kommt nun noch der Schutz der empfindlichen Batterie. Die akzeptable Intrusion sinkt im Batteriebereich quasi gegen null. Das erhöht Festigkeit und konstruktiven Aufwand bei Schweller, B-Säule und Umgebung. Am auffälligsten sind die äußeren Veränderungen bei Purpose-Design-Elektrofahrzeugen, also Fahrzeugen, die von Grund auf und ausschließlich für reinen Elektroantrieb entwickelt werden: „Die Rede ist hier von längeren Radständen und kurzen Überhängen“, sagt Breidenbach. „Wir haben unser Werkstoffportfolio mit den neuen Anforderungen von Elektrofahrzeugen übereinandergelegt. Herausgekommen ist, dass wir mit Stahl für die Elektromobilität schon heute gut aufgestellt sind und für alle Anforderungen die passenden Werkstoffe im Portfolio haben.“

Doch die Entwicklung bleibt nicht stehen. „Auf lange Sicht ist vorstellbar, dass sich der traditionelle Entwicklungsfokus insbesondere bei Kaltumformstählen von fest und dehnbar Richtung höherer Festigkeit und wirtschaftlicherer Legierungskonzepte verlagert“, sagt Projektleiter Patrick Tlauka. „Auch neuartige Umformtechnologien wie thyssenkrupp smartform® oder Hybridwerkstoffe werden in puncto Kosten und Performance von Stahlbauweisen neue Impulse setzen.“

Der Trend zu immer höheren Festigkeiten ist also ungebrochen, weil sie sich besonders gut für gewichtsoptimierte und sichere Fahrzeuge eignen. „Die Festigkeiten sind in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen. Ein enormer Zuwachs, den so keiner zu hoffen wagte“, so Tlauka. Wie viel Potenzial in der Entwicklung von Stählen steckt, wird klar, wenn man sich das breite Produktportfolio von thyssenkrupp Steel anschaut. Die Range geht allein bei den Dualphasen-Stählen über Festigkeiten von 500 MPa bis 1.200 MPa. Bei Stählen für die Warmumformung wie dem MBW® werden nach dem Presshärten Festigkeiten bis 2.000 MPa erzielt. >



### Das selectrify® Batteriegehäuse: leichter, sicherer und wirtschaftlicher

Neues und zentrales Bauteil im Elektromobil ist die Batterie. Heutige Lithium-Ionen-Varianten sind extrem leistungsfähig, aber gleichzeitig auch äußerst empfindlich. Bei Beschädigungen drohen verheerende Brände, die Passagiere und Retter nach einem Unfall gefährden können. Ein umfassender Schutz der Batterie vor Crash-Einflüssen dient daher in erster Linie dem Schutz von Personen und wird von den Automobilentwicklern entsprechend auf höchstem Niveau betrieben. „Um die Insassen eines Fahrzeugs bestmöglich zu schützen, ist die sichere Einhausung der Batterie oberstes Gebot“, sagt Dr. Daniel Nierhoff aus dem selectrify® Projektteam. Ein Batteriegehäuse aus Stahl bietet dabei viele Vorteile. Verglichen mit einem typischen Batteriegehäuse aus Aluminium kann eine Lösung aus Stahl in der Leistungsklasse 70 kWh

### Das Batteriegehäuse

Im Vergleich zu Aluminium ist die Variante aus Stahl nahezu gewichtsneutral, bis zu 50 Prozent günstiger und ökologischer. Das von Dr. Daniel Nierhoff (r.) und seinem Team entwickelte Konzept integriert sich ideal in die von Andreas Breidenbach (l.) und seinem Team erarbeitete Referenzstruktur. Beides zusammen sorgt für höchste Anforderungen an Crashesicherheit, Gewicht und Gesamtkosten.

die Anforderungen an die Crashperformance nahezu gewichtsneutral erfüllen, kostet dabei aber im Bau nur rund die Hälfte. „Im Klartext reden wir hier von Kosteneinsparungen im Bereich von Hunderten Euros ohne Sicherheitsverlust. Das ist im Bereich der Autoentwicklung – wo es auch schon einmal um Cent-Beträge geht – eine ganze Welt.“ Darüber hinaus bietet Stahl Pluspunkte in puncto Brandschutz und elektromagnetischer Verträglichkeit. Wie die Referenzstruktur ist auch das Batteriekonzept skalierbar und passt sich flexibel den unterschiedlichen Plattformen der OEMs an.

### Der selectrify® Antrieb aus Elektroband der Marke powercore®

Im Antrieb kommt ein weiteres Produkt aus dem selectrify® Portfolio zum Einsatz: Elektroband der Marke powercore®. „Elektrifizierte Antriebe stellen hohe Anforderungen an den Werkstoff

Stahl“, sagt Volker Kamen, der für den Vertrieb von nicht kornorientiertem Elektroband zuständig ist, das am thyssenkrupp Steel Standort Bochum produziert wird. Es steckt im Prinzip in jedem Elektromotor. „Unsere powercore®-NO-Güten erfüllen die Anforderungen leistungsfähiger und effizienter Antriebe. Sie sind sehr dünn, haben homogene mechanische Eigenschaften, geringe Ummagnetisierungsverluste und eine hohe Polarisation. Darüber hinaus entwickeln wir funktionale Beschichtungen für einen wirtschaftlichen Paketbau bei den Motorenherstellern sowie Sandwich-Werkstoffe mit hohem Potenzial für Produktivitätsverbesserungen im Stanzprozess und eine bessere Steuerung der Geräusentwicklung im Antrieb.“

### powercore® Elektroband in Ladesäulen

Will man die CO<sub>2</sub>-Emissionen langfristig verringern, ist ein Weg die Elektromobilität. Mit der Entwicklung und dem Bau von elektrisch ange-

triebenen Fahrzeugen allein ist es jedoch nicht getan. Damit Deutschland die Energiewende in Zukunft tatsächlich umsetzen kann, muss der Strom vor allem für E-Autos aus erneuerbaren Energien stammen. Für die Nutzung ist eine intelligente Verteilung des Stroms gefragt, außerdem müssen Speicherkapazitäten geschaffen werden. Schlussendlich bedarf es auch eines massiven Ausbaus von Ladestationen sowie der gesamten Ladeinfrastruktur.

### Der Antrieb

**Nicht kornorientierte Elektrobander der Marke powercore® gewährleisten hocheffiziente und leistungsstarke Elektroantriebe. Florian Herget (l.) und Volker Kamen (r.) sind für die Entwicklung und den Vertrieb verantwortlich.**

### Mehr Infos im Web

<https://www.thyssenkrupp-steel.com/de/branchen/automobiltrucks/elektromobilitaet>



# Die nächste Generation der Warmumformung

**Mit AS Pro** bringt thyssenkrupp Steel als erster Stahlhersteller weltweit eine neue, wegweisende Beschichtung für die Warmumformung höchstfester MBW®-Stähle auf den Markt – für maximale Bauteilsicherheit im Auto.

Text Sabine Pollmeier | Fotos Uebler und Seifert



**AS Pro, die Beschichtung der Zukunft: Sie bietet höchste Zuverlässigkeit sicherheitsrelevanter Strukturbauteile in der Karosserie.**

# A

ls Pionier der Warmumformung liefert thyssenkrupp Steel nicht nur passende Werkstoffe, sondern entwickelt Lösungen, die den Kunden maximale Vorteile bieten. So steht die jüngste Innovation AS Pro für maximale

Bauteil- und Prozesssicherheit im Fahrzeugbau. Die neue Beschichtung minimiert die prozessbedingte Wasserstoffaufnahme während des Glühprozesses bei der Warmumformung deutlich und sorgt darüber hinaus für einen wirtschaftlicheren Fertigungsprozess.

„Als Partner der Automobilindustrie verstehen wir uns als Innovationstreiber, der die Herausforderungen der Warmumformung kennt und unsere Kunden mit Lösungen unterstützt“, so André Matusczyk, CEO der Business Unit Automotive bei thyssenkrupp Steel. „Dank unserer AS Pro beschichteten Warmumformstähle ist nun Schluss mit energie- und zeitaufwendigen Zusatzmaßnahmen, die im Warmumformprozess normalerweise nötig sind.“

## Neues Legierungskonzept für die Warmumformung

AS Pro wird, wie eine Standard Aluminium-Silizium-Beschichtung, in den modernen Feuerbeschichtungsanlagen von thyssenkrupp Steel auf das Band gebracht. Im Unterschied zum Standard AS-Überzug ist dem Schmelzbad neben Aluminium und Silizium eine gezielte Menge Magnesium beigegeben, die sowohl in der Schmelze als auch in der Beschichtung homogen verteilt ist.

„Diese kleine Veränderung der Chemie hat große Auswirkungen im Warmumformprozess“, sagt Georg Parma, Produktmanager bei thyssenkrupp Steel für die Warmumformung. Denn AS Pro sorgt dafür, dass während des Glühvorgangs deutlich weniger diffusibler Wasserstoff gebildet wird, der in den Werkstoff eindringen kann. Das minimiert das Risiko einer wasserstoffinduzierten Rissbildung, die im Karosserierohbau bei einer ungünstigen Kombination von Festigkeit und Spannung in Kombination mit kritischen Wasserstoffgehalten entstehen kann.

## Nachweislich weniger Wasserstoff im Werkstoff

„Das Ergebnis bei AS Pro überzeugt“, so Parma. Untersuchungen auf Serienanlagen belegen eine Verringerung des Wasserstoffgehaltes im Bauteil nach der Warmumformung um 40 Pro-



**Hot forming excellence: AS Pro ist die neue Oberfläche für Warmumformstähle aus der MBW®-Familie.**

zent und mehr. Bei flexibel gewalztem Material ist sogar eine Verringerung der Wasserstoffaufnahme von bis zu 70 Prozent möglich. „Dank unserer neuen Beschichtung für die Warmumformung höchstfester Stähle kann künftig also auf kostenintensive Gegenmaßnahmen zur Wasserstoffreduktion verzichtet werden.“

Auch die Weiterverarbeitungseigenschaften von AS Pro sind vergleichbar mit dem Standard-Produkt. Die Fügeverfahren wie Laser- und Widerstandspunktschweißen lassen sich wie gewohnt anwenden, die Lackierbarkeit und die Reibungsbedingungen bleiben völlig uneinträchtigt. „AS Pro beschichtetes Material steht unseren Kunden weltweit zur Verfügung“, so Parma. „Das Ausfallrisiko sinkt, die Prozesssicherheit wächst und die Energie- und Fertigungskosten werden nachhaltig optimiert. Und das alles ohne Prozessanpassungen und ohne Auswirkungen auf die Weiterverarbeitungseigenschaften.“

Kurz: Mangan-Bor-Stähle MBW® von thyssenkrupp Steel sind in Kombination mit AS Pro ein Meilenstein in der Warmumformung gewichtsoptimierter und crashrelevanter Strukturbauteile im Fahrzeugbau.“

## Mehr im Web

Weitere Informationen zu AS Pro erfahren Sie unter [www.thyssenkrupp-steel.com/de/as-pro](http://www.thyssenkrupp-steel.com/de/as-pro)

## Erfahrung, die komplexe Prozesse einfacher macht

**Als Pionier der Warmumformung** kennt thyssenkrupp Steel die Herausforderungen im Warmumformprozess und unterstützt seine Automobilkunden als Partner, der weiterdenkt.

**Mit MBW® AS Pro** optimieren die Stahlexperten die Prozesssicherheit bei der Warmumformung, maximieren die Bauteilsicherheit und reduzieren die Energie- und Fertigungskosten entlang der gesamten Prozesskette ihrer Kunden.

**Der Warmumformungsprozess** wird mit neuen Produkten wie MBW® AS Pro auf eine völlig neue Grundlage gestellt. Das zeigt, dass Stahl jetzt und in Zukunft die Basis für eine nachhaltige und zugleich wirtschaftliche Bauteilfertigung ist. Hot forming excellence for you.

# Maximale Sicherheit im Prozess

Wie entwickelt man eine neue, bahnbrechende Oberfläche für die Warmumformung? So wie es thyssenkrupp Steel mit **MBW® AS Pro** gemacht hat.

Text Judy Born | Fotos Rainer Kayzers

**W**er sich mit Warmumformung beschäftigt, kennt die Herausforderung: Während der Wärmebehandlung Aluminium-Silizium (AS) beschichteter Stähle kann Wasserstoff in den Werkstoff eindringen. Im ungünstigsten Fall kann es dann zum wasserstoffinduzierten Versagen führen. Um diese Ausfallrisiken zu minimieren, gibt es aktuell nur prozessseitige Lösungsansätze, die allerdings energie- und kostenintensiv sind.

Damit gibt sich thyssenkrupp Steel als Pionier der Warmumformung und Partner der Automobilindustrie natürlich nicht zufrieden und forscht für seine Kunden. Herausgekommen ist eine werkstofftechnische Lösung, die zu einer deutlichen Steigerung der Prozessstabilität selbst unter kritischsten Rahmenbedingungen führt. Ihr Name: AS Pro.

Die Neuentwicklung wird wie Standard AS Beschichtung in den modernen Feuerbeschichtungsanlagen des Stahlproduzenten im Durchlauf gefertigt. „Der einzige Unterschied ist, dass wir dem Schmelzbad neben Aluminium und Silizium eine gezielte Menge Magnesium zugeben, das sowohl in der Schmelze als auch in der Beschichtung homogen verteilt wird“, so Grit Reimann, Produktionsingenieurin an einer Feuerbeschichtungsanlage von thyssenkrupp Steel in Duisburg. „Das neue Legierungskonzept sorgt dafür, dass die Wasserstoffaufnahme während des Warmumformprozesses in den Werkstoff deutlich verringert wird.“

## Am Anfang steht der Glühvorgang

„Die Neigung, dass sich Wasserstoff während des Glühprozesses beim Kunden im Stahl einlagert, ist prozessbedingt“, erklärt Manuela Ruthenberg. Sie ist technische Projektleitung in



Garantie für makellose Oberflächen: Der Werkstoff wird auf Unebenheiten überprüft.

der Produktentwicklung für Stahloberflächen bei thyssenkrupp Steel und für das Projekt AS Pro verantwortlich. „Denn durch die hohen Temperaturen in der Ofenatmosphäre kommt es zu Oberflächenreaktionen mit dem Wasserdampf.“

Bei Standard AS reagiert Sauerstoff mit Aluminium und bildet primär Aluminiumoxid. Bei AS Pro wird aufgrund der höheren Sauerstoffaffinität von Magnesium überwiegend Magnesiumoxid gebildet. „In beiden Fällen entsteht eine dünne Oxidschicht an der Oberfläche.“ Der entscheidende Unterschied: „Bei AS Pro beschichteten MBW®-Stählen entsteht bei dieser Reaktion deutlich weniger Wasserstoff als bei Standard AS beschichteten Warmumformstählen. Dementsprechend kann auch nur weniger diffusibler Wasserstoff in den Werkstoff eindringen.“



Maximale Bauteilsicherheit im Auto dank AS Pro: Grit Reimann (l.) und Manuela Ruthenberg überprüfen kritische Stellen an einem Bauteil.



## Experten

### Grit Reimann

ist Dipl.-Ing. für Maschinenbau und Umformtechnik und Produktionsingenieurin an einer Feuerbeschichtungsanlage. Sie war bei AS Pro maßgeblich für die anlagentechnische Umsetzung verantwortlich.

**Manuela Ruthenberg** hat die Entwicklung von AS Pro als technische Projektleitung verantwortet. Die Werkstofftechnikerin forscht seit Langem zu den Themen Feuerlackierung und Optimierung von Oberflächen.

Ist Wasserstoff erst mal in den Werkstoff eingedrungen, muss er diesen auch wieder verlassen. Denn beim Überschreiten einer kritischen Menge, in Kombination mit hohen Spannungen und hohen Festigkeiten, kann es zu Ausfällen kommen. Bisher wird in der Ofenatmosphäre mittels einer Taupunktregelung aufwendig die Feuchtigkeit reduziert. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das fertige Bauteil abschließend wasserstoffarm zu glühen. Dabei kommt es bei rund 200 °C für 30 Minuten in den Ofen.

„Dabei entweicht der im Gefüge eingelagerte Wasserstoff wieder“, so Reimann. „Beide Varianten, Taupunktregelung und Effusionsglü-

hung, sind allerdings energie- und kostenintensiv. Mit unserem neuen AS Pro Überzug können unsere Kunden, je nach klimatischen Bedingungen, künftig auf beide Methoden verzichten.“

### Prozesskosten reduziert, Bauteilsicherheit maximiert

Für die Warmumformung ist das eine bahnbrechende Entwicklung. Vor allem im Fahrzeugbau bedeuten Warmumformstähle in Kombination mit AS Pro einen Meilenstein in der Herstellung von gewichtsoptimierten und crashrelevanten Strukturbauteilen. „Fällt künftig die kritische Phase beim Glühprozess weg, sinkt das Ausfallrisiko“, sagt Reimann. Die Prozesssicherheit bei den Herstellern wird erhöht, zusätzlich lässt sich Energie nachhaltig einsparen. „Außerdem werden die Prozessfenster für die Verarbeiter größer. Ein Vorteil, der nicht zu unterschätzen ist.“

### Bestätigung auf Serienanlagen

Das neue AS Pro Konzept wurde im Bereich Technologie & Innovation bei thyssenkrupp Steel in zahlreichen betrieblichen Versuchen und Absicherungen geprüft. Zudem wurden die Warmumformprozesse beim Kunden nachgestellt – auch jene, bei denen es zum Beispiel zu langen Liegezeiten im Ofen kam. „Wir haben alle Unwägbarkeiten in Betracht gezogen und können nach unseren umfassenden Untersuchungen auch auf Serienanlagen sagen, dass unser neuer AS Pro Überzug hält, was er verspricht“, so Ruthenberg.

Das gilt auch für die Weiterverarbeitung. „Unsere neue Beschichtung bietet mindestens vergleichbare Verarbeitungseigenschaften zu Standard AS. Ob Laser- oder Widerstandspunktschweißen sowie Lackieren, für keinen dieser Verarbeitungsschritte sind Anpassungen im Prozess beim Kunden erforderlich. AS Pro beschichtete Stähle sind ebenso korrosionsbeständig wie unsere Standard AS Beschichtung.“

Warmumformstähle mit einer AS Pro Beschichtung sind weltweit lieferbar. Sie bieten dem Kunden messbare Vorteile: erhöhte Bauteil- und Prozesssicherheit sowie nachweisliche Energie- und Kostenersparnis.

### Kontakte

Georg Parma, Produktmanagement Oberflächen,  
+49 203 5 223562, georg.parma@thyssenkrupp.com

# Zukunft selbst gestalten

Seit 50 Jahren agiert die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der **Anwendungstechnik** von thyssenkrupp Steel am Puls der Zeit. Dabei unterstützt sie die Kunden mit Rat und Tat beim optimalen Einsatz von Stahl.

**D**er Name trifft es auf den Punkt: Ziel der Anwendungstechnik, der Innovationsschmiede von thyssenkrupp Steel, ist nicht nur die Entwicklung und Herstellung neuer Stahlwerkstoffe und Technologien, sondern ihr bestmöglicher Einsatz beim Kunden. Dafür wird in der Anwendungstechnik analysiert und konzipiert, experimentiert und simuliert, umgeformt, gefügt, revidiert, korrigiert und industrialisiert.

„Als technisches Rückgrat für unsere Kunden müssen wir uns immer wieder selbst infrage stellen“, sagt der Leiter der Anwendungstechnik, Dr. Lutz Keßler. So haben die Mitarbeiter in der Anwendungstechnik mit über Jahrzehnten aufgebautem Verarbeitungswissen ihre Ergebnisse immer wieder überarbeitet, verbessert und den aktuellsten technologischen Möglichkeiten und materialtechnischen Herausforderungen angepasst. „Mit unserer Expertise ebnen wir den Weg für unsere Kunden und unterstützen

wie kein anderer Stahlhersteller die Anwendung unseres Werkstoffs in der Praxis.“ Dazu gehören eine intensive und individuelle Beratung sowie eine ganzheitlich technische und wirtschaftliche Konzeptarbeit – branchenübergreifend, versteht sich.

## Systempartner der Automobilindustrie

Große Konzeptstudien für die Automobilindustrie wie der NSB® NewSteelBody zu Beginn des neuen Jahrtausends wurden vom konzernweiten Innovationspaket InCar® sowie eine Autogeneration später vom konzernweiten InCar® plus abgelöst. Wichtig dabei: Es handelt sich immer um herstellerunabhängige Konzepte, deren Anwendungsbeispiele, Lösungsvorschläge und Verarbeitungsempfehlungen für innovative Stahlgüten individuell angepasst und skaliert werden können – wie auch das jüngste automotiv Konzept zum Thema Elektromobilität, die Initiative selectrify®, zeigt. „Die Automobilbranche prägt wie kein anderer Industriezweig die



### Drückwalzen

**Die Idee:** Eine Versuchsanlage, die die Verarbeitung besonders hochfester Stähle sowie die Kombination mit weiteren Umform- und Erwärmungstechnologien ermöglicht.

**Die Innovation:** Auf der neuen Drückwalzanlage können rotationssymmetrische Bauteile entwickelt werden, die bis zu 50 Prozent leichter sind als bisherige Komponenten.



### E-Mobility Center Drives

**Die Idee:** Elektrobänder mit hoher Festigkeit und geringstmöglichem Energieverlust zu entwickeln, damit Elektromotoren noch effizienter und leistungsstärker werden.

**Die Innovation:** Ein eigener Prüfstand für die Entwicklung hochmoderner Elektroantriebe, über den bereits Ummagnetisierungsverluste erreicht wurden, die knapp 30 Prozent unter den Werten der Standardsorten liegen.



### InCar® plus

**Die Idee:** Fahrzeuge künftig sicherer, leichter, komfortabler, sparsamer und umweltschonender zu machen.

**Die Innovation:** Rund 40 Einzellösungen in den Bereichen Karosserie, Fahrwerk & Lenkung sowie Antrieb, die über die gesamte Wertschöpfungskette vorab erprobt und abgesichert sind.



### NSB® NewSteelBody

**Die Idee:** Neu entwickelte Leichtbauwerkstoffe und Fertigungsmethoden von thyssenkrupp Steel in einem kompakten Referenzkonzept zu präsentieren.

**Die Innovation:** Die Studie auf Basis eines konkreten Serienfahrzeugs zeigt, wie sich mit intelligenten Leichtbau-Stählen und profilintensiver Bauweise bis zu 24 Prozent Gewicht in der Rohkarosserie sparen lassen.

technische Weiterentwicklung“, so Keßler. „Mit unserem Technikverständnis und unserer Beratungskompetenz haben wir uns schon frühzeitig als ihr Entwicklungspartner qualifiziert. So waren wir schon 1975 an der Entwicklung der ersten vollverzinkten Karosserie von Porsche beteiligt und haben bereits frühzeitig auf das Presshärten von Strukturbauteilen gesetzt.“

Niemals stehen bleiben, sondern heute schon an morgen, besser noch an übermorgen denken, heißt die Devise. Veränderungen lassen sich gerade in der Fertigung nicht von jetzt auf gleich bewerkstelligen, denn Produktionszyklen sind auf viele Jahre ausgelegt. thyssenkrupp Steel ist hierbei sowohl Ideengeber als auch enger Entwicklungspartner seiner Kunden.

### Prozessoptimierte Innovationen

In den letzten 50 Jahren hat sich der Stahlkonzern selbst permanent mit- und weiterentwickelt. Innovationstreiber ist häufig die Automobilindustrie, doch auch die Bau- und Verpackungsbranche oder der Energiesektor setzen wegweisende Akzente. Das Unternehmen ist über die Jahrzehnte zu einem Technologieunternehmen gewachsen, das den High-tech-Werkstoff Stahl sowohl bedarfsgerecht produziert als auch beschichtet – und seinen Kunden immer den optimalen Weg für die Weiterverarbeitung und die Anwendung des vielfältigen Werkstoffs aufzeigt. Hierfür stehen auch an den einzelnen Standorten der Business Units eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen zur Verfügung. Die Stahlexperten von thyssenkrupp können die gesamten Prozessketten, wie beispielsweise die Warmumform-

ung in den Presswerken der Automobilbranche, nachstellen. Unterschiedlichen Kunden aus unterschiedlichen Industriezweigen kann in der Anwendungstechnik von thyssenkrupp Steel geholfen werden, ob in Duisburg, Dortmund oder Gelsenkirchen, in Bochum, Hohenlimburg oder Andernach. Man ist schon lange nicht mehr nur Werkstoffproduzent, sondern zugleich Lösungsanbieter und Dienstleister für die Prozess- und Produktentwicklung seiner Kunden – bis hin zur Serienreife. Langfristig erfolgreich ist, wer niemals stehen bleibt, sich permanent hinterfragt und weiterentwickelt – und der beste Weg in die Zukunft ist bekanntlich, sie selbst zu gestalten.

### Kontakt

Dr. Lutz Keßler, Leiter Anwendungstechnik,  
+49 203 52 44370, lutz.kessler@thyssenkrupp.com

**Eine Form, viele Ausprägungen: Stahlcoils sieht man von außen nicht an, welche besonderen Eigenschaften sie in ihrem Inneren verbergen.**



#### smartform®

**Die Idee:** Eine prozesssichere Fertigung besonders maßhaltiger Bauteile auch aus höchstfesten Stahlsorten in der Kaltumformung.

**Die Innovation:** Ein Verfahren, das eine Lösung für die Rückfederungsproblematik gefunden hat und mit dem sich hochkomplexe Geometrien aus höchstfesten Materialien maßhaltig herstellen lassen.



#### Tailored Tempering

**Die Idee:** Vereinigung von Sicherheit und Leichtbau in der Automobilfertigung. Hierfür müssen Bauteile fest und nachgiebig sein, um Aufprallenergie gezielt abbauen zu können.

**Die Innovation:** Unterschiedliche Abkühlgeschwindigkeiten in verschiedenen Bereichen eines Umformwerkzeugs. So können in einem Arbeitsgang genau definierte, unterschiedlich feste oder dehnbare Zonen in einem Bauteil hergestellt werden.



#### tribond®

**Die Idee:** Unterschiedliche, teils konträre Stahleigenschaften in einem Produkt zu verbinden und dessen Eigenschaften anwendungsoptimiert anzupassen.

**Die Innovation:** Ein dreilagiger Werkstoffverbund, der von außen aus duktilem Stahl besteht und dabei einen Kern aus höchstfestem Material umschließt.



#### Virtual Engineering

**Die Idee:** Entwicklungsprozesse finden ortsunabhängig in digitalen und dreidimensionalen Räumen statt.

**Die Innovation:** Die Initiative selectrify® findet bereits als Virtual Reality-Experience statt – ein erster Schritt Richtung virtuelle Entwicklungsumgebung, in der man ortsunabhängig agieren kann.



## Experten

### Prof. Rik De Doncker

ist seit 1996 an der RWTH Aachen, wo er derzeit das Institut für Stromrichtertechnik und elektrische Antriebe sowie das E.ON Energy Research Center und den Forschungscampus FEN leitet.

### Dr. Andreas Jansen

leitet seit 2017 das Qualitätswesen und die Produktentwicklung der Business Unit Electrical Steel von thyssenkrupp Steel. In seiner Funktion ist der studierte Chemiker verantwortlich für die Standorte Gelsenkirchen, Isbergues und Nashik.



# Ökostrom nachhaltig verteilen

**Für die Energieversorgung** aus erneuerbaren Quellen brauchen wir flexible elektrische Netze. Ihre Entwicklung hat sich der Forschungscampus FEN zur Aufgabe gemacht.

Text Judy Born | Foto Rainer Kaysers, Rainer Schroeer

**S**oll die Energiewende gelingen, reicht es nicht, Strom aus erneuerbaren Energien zu erzeugen. Er muss auch nachhaltig verteilt werden. Ökostrom aus Windkraft- und Solaranlagen ist zwar gut für die Umwelt, eine zuverlässige Energieversorgung ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn er mit konstanter Frequenz und Spannung in die Übertragungsnetze eingespeist werden kann. Nicht nur die großen Energieversorger setzen auf nachhaltige Stromerzeugung. Immer mehr Verbraucher produzieren ihren Strom mittlerweile selbst, beispielsweise durch Solarzellen auf dem Dach. Das führt zu einem stetigen Ausbau von dezentralen regenerativen Energiequellen.

Der Forschungscampus FEN an der RWTH Aachen hat sich deshalb die Erforschung und Entwicklung eines flexiblen elektrischen Stromnetzes zur Aufgabe gemacht. Hier sollen unter anderem verschiedene Technologien erarbeitet werden, wie diese Energie künftig sowohl effizient als auch sicher und bezahlbar verteilt werden kann. Das Konsortium setzt sich aus Vertretern aus Wissenschaft und Unternehmen zusammen.

Im Interview sprechen Professor Rik De Doncker, Geschäftsführer des Forschungscampus Flexible elektrische Netze (FEN), und Dr. Andreas Jansen, Leiter Qualität und F&E der Business Unit Electrical Steel von thyssenkrupp Steel, über die Nutzung erneuerbarer Energien und welche Rolle kornorientiertes Elektroband dabei spielt.

## Prof. De Doncker, Sie leiten an der RWTH Aachen den Forschungscampus FEN. Worum geht es bei diesem Projekt?

**De Doncker:** Unser elektrisches Versorgungssystem wird sich künftig weiter verändern, hin zu umweltschonenden dezentralen Energiequellen. Dafür brauchen wir jedoch eine neue Netzinfrastruktur, um diese Energie effizienter und flexibler zu übertragen, zu verteilen und zu speichern. Die Entwicklung und Realisierung solcher flexiblen elektronischen Netze geht allerdings nicht ohne ein hohes Maß an transdisziplinärer Forschung und fachübergreifenden Kooperationen.

## Wie sieht das in der Praxis aus?

**De Doncker:** Wir haben hier an der RWTH Aachen zu Demonstrationszwecken ein lokales Mittelspannungs- und Gleichspannungsnetz errichtet. Dieses 5-Megawatt-Gleichspannungsnetzwerk wird innerhalb der Infrastruktur der Hochschule betrieben und koppelt das Center for Wind Drives mit dem 5-Megawatt-Labor für Mittelspannungsumrichter des E.ON Energy Research Center. Damit können wir neue Gleichspannungskomponenten entwickeln wie Gleichspannungswandler für moderne Unterwerke, Windturbinen oder Schnellladesäulen.

## Wer ist alles am FEN-Projekt beteiligt?

**De Doncker:** Gefördert wird der Forschungscampus vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Er ist ein Zusammenschluss von Instituten der RWTH Aachen sowie >

**Kooperative Netzstrukturen:** Im Interview erklären Prof. Rik De Doncker (o.) und Dr. Andreas Jansen, wie Wissenschaft und Industrie nur gemeinsam die Energiewende schaffen können.

› einem Konsortium von 21 Partnern aus unterschiedlichen Fach- und Unternehmensbereichen. Einer davon ist thyssenkrupp Steel mit seinem Geschäftsbereich Electrical Steel.

### Dr. Jansen, warum macht die Business Unit Electrical Steel beim FEN-Projekt mit?

**Jansen:** Wir finden es spannend und enorm wichtig, dass hier nicht nur alternative Konzepte für die Übertragung und die Verteilung von Strom erarbeitet, sondern konkret umgesetzt werden. Denn wollen wir die Energiewende ernsthaft betreiben, dann müssen wir neue technische Lösungen dafür finden und den Beweis erbringen, dass sie funktionieren. Beim Thema Energieübertragung ist es für uns wichtig zu wissen, wie die Stromnetze in Zukunft aussehen. Wenn sich die Netze verändern, dann ändern sich auch die dazugehörigen Übertragungseinrichtungen.

### Und da kommt Electrical Steel ins Spiel?

**Jansen:** Genau, denn für die Stromübertragung braucht man Transformatoren und im Kern eines jeden Transformators steckt kornorientiertes Elektroband. Für uns geht es darum, unsere Werkstoffe frühzeitig dahingehend zu optimieren, dass sie die zukünftigen Anforderungen erfüllen können.

### Was sind das für Anforderungen?

**De Doncker:** Wenn wir künftig mehr oder sogar ausschließlich erneuerbare Energien einspeisen wollen, dann müssen wir dafür auch Speichersysteme schaffen. Und wir brauchen flexible Netze, die in der Lage sind, lokal erzeugte Energie auch lokal zu verteilen.

### Warum geht das heute noch nicht?

**De Doncker:** Wenn Sie heute eine Photovoltaikanlage auf Ihrem Dach haben, können Sie überschüssige Energie nicht direkt an Ihren Nachbarn abgeben. Bisher ist es üblich, den Strom erst wieder in die Hochspannungsnetze zurückzuführen. Er wird also wieder auf eine höhere Spannung gebracht, dann über das übergeordnete Mittel- oder Hochspannungsnetz transportiert und anschließend wieder verteilt.

### Wie sieht Ihre Lösung aus?

**De Doncker:** Der Schlüssel hierzu ist die Gleichstromtechnologie. Damit lassen sich Verteilnetze auf gleicher Spannung miteinander koppeln und ermöglichen einen direkten Energiefluss zwischen Erzeuger und Verbraucher. Über diese dezentralen Lösungen können mehrere Kunden in demselben Netz miteinander verbunden werden und auf lokalem Wege Energie austauschen. Aus „consumers“ werden „prosumers“, die Energie nicht nur verbrauchen, sondern auch produzieren.

### Welche Rolle spielt kornorientiertes Elektroband dabei?

**Jansen:** Um so ein Gleichspannungsnetz aufzubauen und zu betreiben, werden elektrische Komponenten und Systeme benötigt wie zum Beispiel Gleichspannungstransformatoren. Der Kern eines solchen Geräts besteht aus weichmagnetischem Elektroband, das auf höchste Effizienz ausgerichtet ist. Für das FEN-Projekt haben wir unser aktuell dünnstes Material zur Verfügung gestellt, um erstmals einen dreiphasigen, sogenannten Solid-State-Transformator aufzubauen.

### Auf was kommt es bei dem Material an?

**Jansen:** In erster Linie muss die magnetische Verlustleistung auf ein Minimum reduziert werden. Aber auch die thermische Stabilität und Festigkeit sind wichtig. So ein Aggregat ist ständig in Betrieb. Der Transformator und sein Kern aus kornorientiertem Elektroband müssen 24 Stunden am Tag und 365 Tage im Jahr funktionieren. Fällt er aus, kann das größere wirtschaftliche Schäden oder ein Sicherheitsrisiko nach sich ziehen.



Ohne unser Elektroband der Marke powercore® ist die Energiewende nicht machbar.“

**Dr. Andreas Jansen**, Leiter Qualitätswesen und Produktentwicklung, Business Unit Electrical Steel





## Die Gleichstromtechnologie macht den Stromkunden zum *consumer* und gleichzeitig zum *prosumer*.“

Prof. Rik De Doncker, Geschäftsführer Forschungscampus FEN, RWTH Aachen

### Ist die Energiewende ohne kornorientiertes Elektrobund zu schaffen?

**Jansen:** Nein, ohne unser Elektrobund der Marke powercore® ist die Energiewende nicht machbar. Ob Windkraft- oder Photovoltaikanlagen, alle brauchen einen Transformator, um ihre Energie in die Netze zu speisen. Auch die Elektromobilität funktioniert nicht ohne kornorientiertes Elektrobund, denn in jeder Ladesäule steckt ein Transformator.

### Die Effizienz von Elektrobund hat sich um bis zu 40 Prozent in den letzten Jahren verbessert. Ist da noch Luft nach oben?

**Jansen:** Da bin ich mir absolut sicher und das Ziel ist für uns auch Innovationstreiber. Um Elektrobund mit möglichst geringen Verlustleistungen herzustellen, braucht es ausgeklügelte Wärmebehandlungsverfahren. Sowohl in der Forschung, Entwicklung als auch in der Produktion investieren wir permanent in die neueste Technologie. Genau deswegen beteiligen wir

uns auch hier am FEN-Projekt, damit wir Trends rechtzeitig erkennen und unsere Werkstoffe für die Zukunft vorbereitet sind.

**De Doncker:** Wir haben im Übrigen in all unseren Studien festgestellt, dass wir die höchste Effizienz mit dem kornorientierten Elektrobund von thyssenkrupp Steel erreichen. Beim heutigen Stand der Leistungselektronik erzielen sowohl die thermischen als auch die elektromagnetischen Eigenschaften hervorragende Ergebnisse.

### Was unterscheidet den Transformator für ein flexibles Netz von einem Transformator für unser aktuelles Stromnetz?

**Jansen:** Er ist viel kleiner und leichter und mit viel mehr Elektronik ausgestattet. Dieser neuartige Transformator lässt sich derzeit nur mit unserem extrem dünnen und verlustarmen powercore® herstellen. Das Beste daran: Der Trafo ist keine Vision, sondern wird im Rahmen des Forschungscampus FEN unter industriellen Bedingungen hier in Europa von einem unserer Kunden gebaut. Er ist also reproduzierbar und könnte sofort in die Serienproduktion gehen.

Wo Power drinsteckt, steckt auch powercore® drin: Einer der vielen Stromschränke des Forschungscampus FEN der RWTH Aachen.

### Kontakt

Dr. Andreas Jansen, Leiter Qualität und F&E,  
+49 209 407 50363, andreas.jansen@thyssenkrupp.com



# Wie Stahl im Haushalt hilft

Wir nennen es #tksteel inside: eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung, die unser Zuhause maßgeblich gestaltet. Denn ohne die innovativen Stahlprodukte von thyssenkrupp Steel wäre es dort nur halb so schön.

Text Judy Born | Illustration C3 Visual Lab

**S**chienen und Schiffe, Fahrzeuge und Flugzeuge, aber auch Brücken, Pipelines und Flüssig-Tanks – ohne Stahl würde sich in unserer Welt kaum etwas bewegen. Doch auch wer es weniger monumental betrachtet: Stahl ist selbst in den eigenen vier Wänden nicht aus unserem Alltag wegzudenken. Nicht zuletzt durch die kontinuierliche Forschung und Weiterentwicklung des Werkstoffs lässt er sich in immer mehr Bereichen einsetzen. Getreu dem Motto „Wir denken Stahl weiter“ ist thyssenkrupp Steel hier mit zahlreichen Produkten und Anwendungen präsent. Allen voran Haushalts- und Weißwaren, wie Herde Wasch- und Spülmaschinen, Trockner und Kühlschränke.

Innovative Werkstoffe und Oberflächen dienen mit ihrem hervorragenden Umformvermögen und Korrosionsschutz als Vormaterial, etwa die Oberflächenveredelung galfan®. Sie ist da im Einsatz, wo bestes Korrosionsverhalten bei höchsten Umformansprüchen gefragt ist, wie bei Fronten und Seitenwänden von Einbaugeräten. Darüber hinaus hat das Stahlunternehmen spezielle Kaltfeinbleche im Portfolio, die später beim Kunden umgeformt und emailliert werden.

## Auf die Optik kommt es an

Farbe und Haptik bringen die organisch bandbeschichteten Qualitätsstähle der pladur®-Familie ins Spiel. Sie erfüllt seit nunmehr 60 Jahren höchste Ansprüche an Ästhetik, Qualität, Umformbarkeit, Farbvielfalt und Wirtschaft-

**60**  
Jahre pladur®  
Design trifft Funktion

**60 Jahre  
pladur®:  
Design trifft  
auf Funktion**

**Organisch beschichteter** Qualitätsflachstahl von thyssenkrupp Steel ist die farbige und funktionale Endlackierung auf Stahl für Premiumhersteller. Die Auswahl umfasst über 8.000 Farbtöne und zahlreiche Haptiken in unterschiedlichen Beschichtungen und Stahlgüten. Am Bau ist pladur® bei der Verkleidung von Außenfasaden, im Innenausbau und für Dachkonstruktionen gefragt. Weitere Branchen sind neben den Hausgeräten die Garagentor- und Trailerindustrie.



**Das bisschen Haushalt macht sich von allein ... Nun, leider nicht, aber mit Produkten aus Stahl geht einem zumindest vieles leichter von der Hand.**

lichkeit. Im Bereich der Haushaltsgeräte ist vor allem die Oberflächenvielfalt gefragt, die neben lackierten Produkten auch Stahlprodukte mit Dekorfolien bietet. Stahlprodukte finden sich zudem in Küchengeräten wieder, wo sie als Elektroband der Marke powercore® für den Antrieb sorgen, aber auch in Emaillie-Geschirr und -Backblechen oder im Design von Kaffeemaschinen.

### **Mit Stahl wohnen und einrichten**

Moderne Stahlrohr- und Systemmöbel haben schon vor etlichen Jahrzehnten ihren Siegeszug in heimischen Arbeits- und Wohnzimmern angetreten. Zahlreiche Entwürfe und Ausführungen sind mittlerweile zu Designklassikern avanciert. Hier setzen viele Hersteller ebenfalls häufig auf Material aus Duisburg.

Stahl ist jedoch auch an weniger ersichtlichen Stellen relevant, zum Beispiel in Form einer Vorhangschiene oder als Fensterprofil. Und

wer je eine herkömmliche Schublade mit einer Soft-Close-Schublade verglichen hat, weiß um den Unterschied, den eine perfekte, hochwertige Stahlschiene machen kann. Hier kommt das Material scalur®+Z zum Einsatz, ein feuerverzinktes Flachprodukt, das im Regal- und Möbelbau für Teleskopschienen verwendet wird. Es kann mit engsten Dickentoleranzen aufwarten, die bei einem Wert von bis zu +/- 0,06 Millimetern liegen – sowohl über die Bandlänge als auch über die Bandbreite.

Es geht also nicht immer darum, das ganz große Rad zu drehen, auch zu Hause im Kleinen kann Stahl viel bewegen und über sich hinauswachsen.

### **Kontakt**

Business Unit Industry,  
T: +49 203 52 - 41048, [info.industry@thyssenkrupp.com](mailto:info.industry@thyssenkrupp.com)



Fassaden gestalten:  
Die Textur von pladur®  
Relief Icecrystal  
verleiht dem Gebäude  
eine elegante Optik.

# Schöner wohnen hinter Stahl

Nach 40 Jahren war es für die Hotelanlage „Der Öschberghof“ Zeit für eine Modernisierung und Erweiterung. Das Ergebnis ist ein **5-Sterne-Superior-Resort**, dessen Erscheinungsbild sich dank der pladur® beschichteten Stahlfassade perfekt in die Landschaft integriert. >

Text Judy Born | Fotos Rainer Schroeer



Fassadengestalten (v. l.): Marcel Glapski (Arnold AG), Klaus Kottkamp (thyssenkrupp Steel), Daniel Burkhard (Projektleitung Öschberghof), Mirko Bartl (Management Öschberghof).



**Durchsicht: Von außen kaum erkennbar – manche Fassadenelemente lassen es zu, dass man durch Wände schauen kann.**

**W**ie erweitert man eine Hotelanlage, ohne den Gesamteindruck zu verändern? Wie bezieht man die Umgebung mit ein, ohne dass die Gebäude wie Fremdkörper in der Landschaft wirken?

Und wie lässt sich mit der Umwandlung in ein modernes Resort die Geschichte des Standorts weiterschreiben?

Vor diese Aufgabe stellten die Eigentümer des Öschberghofs in Donaueschingen im Schwarzwald vor etwa fünf Jahren mehrere Architekten im Rahmen eines Wettbewerbs. Überzeugen konnte der Entwurf des Münchener Architekturbüros Allmann, Sattler, Wappner, der sich konzeptionell an den Archetypus eines Gehöfts anlehnt und aus einzeln wie in Gruppen stehenden Satteldachhäusern besteht. Für die Dächer und Fassaden der neuen Gebäude war ursprünglich eine Kupferverkleidung vorgesehen. „Von der mussten wir uns allerdings schnell verabschieden“, sagt Daniel Burkhard, der den Umbau des Öschberghofs als Gesamtprojektleiter verantwortet hat. „Das Resort ist auf Nachhaltigkeit ausgerichtet und so sammeln wir hier unter anderem das Regenwasser, um damit die Grünanlagen und Teile des Golfplatzes zu wässern. Mit Kupfer ionisiertes Wasser macht jedoch auf lange Sicht das Grün kaputt.“

Ein neues Material musste her. Eines, mit dem sich sowohl der von den Architekten vorgesehene „Faltenwurf“ der Fassade als auch ihr glänzender, schimmernder Effekt darstellen ließ. Und es musste jemand gefunden werden, der das herstellen und umsetzen konnte. „So kamen wir ins Spiel“, sagt Marcel Glapski, der als Projektmanager der Arnold AG letztendlich

für die Fassadengestaltung verantwortlich zeichnete. Die Arnold AG mit Sitz in Friedrichsdorf im Taunus ist als Mittelständler einer der führenden Metallbauer und Metallverarbeiter des Landes. „Zu unseren Aufgaben gehörte es, das geeignete Material zu finden, die Konstruktion zu planen, die Produktion und Fertigstellung zu gewährleisten.“

### Hochwertiger pladur®-Effekt

Den passenden Werkstoff fand man in dem bandbeschichteten Stahlprodukt pladur® Relief Icecrystal von thyssenkrupp Steel. „Ein Material, das sich für den Fassadenbau eignet, dabei alle technischen Eigenschaften mit sich bringt, aber auch eine gestalterische Bandbreite aufweist, die sowohl Bauherren als auch Architekten überzeugte“, so Glapski. Klaus Kottkamp, Kundenberater der Business Unit Industry bei thyssenkrupp Steel, kann das nur bestätigen: „Das besondere hierbei ist die qualitativ sehr hochwertige Beschichtung, die eine lange Lebensdauer und Farbsicherheit garantiert und zudem eine ansprechende Haptik bietet.“

Außerdem punkten die Stahlprodukte in Sachen Nachhaltigkeit, da sie jederzeit recycelbar sind. Die hervorragenden Korrosionseigenschaften und die gute Verarbeitbarkeit, die selbst die anspruchsvollsten Umformungen mitmacht, sprechen ebenfalls für sich. „Wir haben zunächst Tests gemacht und eigene Profile mit den Blechmustern, die uns Herr Kottkamp zur Verfügung stellte, angefertigt“, sagt Glapski. „Gemeinsam haben wir dabei untersucht, wie weit wir in Sachen Verkantung bei der Umformbarkeit gehen können. Das war eine wirklich gute Zusammenarbeit, so wie ich mir das immer gewünscht habe.“

Der Stresstest beim Material ging sogar noch einen Schritt weiter, denn der Öschberghof befindet sich klimabedingt in einem Hagelgebiet. „Wie könnte man die Beständigkeit einer Fassade für ein Golf-Hotel besser testen als mit dem Beschuss von Golfbällen?“, so Daniel Burkhard. „Wir haben also ein Modell des Gebäudes gebaut, mit pladur® verkleidet und daran getestet, ob Dächer und Fassaden einem massiven Hagelschauer standhalten würden.“ Sie würden! „Sicher schlägt ein Projekt wie der Öschberghof bei uns jetzt nicht mengenmäßig zu Buche“, so Kottkamp. „Aber es zeigt auf beeindruckende Weise, wie vielseitig pladur® ist und was man mit diesem Premiumprodukt alles machen kann.“

### Kontakte

**Klaus Kottkamp**, Business Unit Industry,  
+49 203 5225211, klaus.kottkamp@thyssenkrupp.com

**Axel Pohl**, Business Unit Industry,  
+49 2732 599 4578, axel.pohl@thyssenkrupp.com

Weitsicht: Die unterschiedlich gefalzten und gekanteten Trapezprofile ergeben einen abwechslungsreichen Faltenwurf. Die sichtbare Struktur in der Farbbeschichtung macht die Gebäudehülle erst interessant.



# Solide konstruiert und äußerst flexibel

Die neue Materialgüte für Dosenverpackungen der thyssenkrupp Business Unit Packaging Steel hat viele Vorteile. Ihr Name: rasselstein® Solidflex.

# 1

## Innovativer Werkstoff

Mit rasselstein® Solidflex hat die thyssenkrupp Business Unit Packaging Steel eine Stahlqualität entwickelt, die die klassische Stahlverpackung in die Zukunft führt. Bei dem neuen Material handelt es sich um einen besonders festen Werkstoff, der sich aber dennoch sehr gut umformen lässt. Er erlaubt den Einsatz immer dünnerer Materialdicken bei gleichbleibender Stabilität.

Besonders positiv fällt diese Eigenschaft bei Lebensmitteldosen auf, die mit einem Aufreißring zu öffnen sind. Kritisch ist hier nämlich der sogenannte Niet. Er verbindet den Deckel mit dem Ring und darf sich nicht vorzeitig lösen, sobald man daran zieht. Gleichzeitig muss der Verpackungsstahl aber so weich und nachgiebig sein, dass sich sowohl der Niet aus dem Blech herausbilden als auch der Deckel mühelos aufziehen lassen. Der Werkstoff ist somit gleichermaßen solide und flexibel, kurz gesagt „Solidflex“!

Spraydosen  
aus rasselstein®  
Solidflex –  
leicht, stabil und  
nachhaltig.

# 2

## Sicherer Werkstoff

Neben den erwähnten Dosen mit Vollaufreißdeckel für Lebensmittel (im Fachjargon „easy-open-end“ genannt) eignet sich rasselstein® Solidflex besonders für die Herstellung von Aerosoldosen. Speziell der Boden und der Deckel der Spraydose sind ideale Anwendungsfälle für den Werkstoff aus Andernach.

Ob Deo- oder Haarspray, Zerstäuber für Parfüm oder Raumdufte, Sprühschaum für den Backofen, Acrylfarbe für Möbel oder Autolacke, die Weißblech-Verpackung ist aus unserem Alltag nicht wegzudenken. Doch Aerosoldosen dürfen laut EU-Recht nur unter besonderen Bedingungen von den Herstellern auf den Markt gebracht werden. Abhängig vom Produkt, das darin verkauft wird, ist genau festgelegt, welchem Druck die Sprühdose standhalten muss, bevor sie gezielt „versagt“.

Das sogenannte Versagen ist gewollt und dient dem Verbraucher als Warnhinweis. Man erkennt es daran, dass Deckel und Boden der Dose immer mehr ausbeulen. Ein Bersten der Dosen ist so gut wie ausgeschlossen, denn die Sicherheit des Konsumenten ist oberstes Gebot.

Sie gibt ihren Inhalt nur auf  
Druck preis: Die perfekte  
Sprühdose ist leicht, handlich  
und sicher.



## thyssenkrupp Steel nutzt Drohnen als Transportmittel

„Herr Lostak, was für Vorteile hat der Drohneneinsatz für Ihr Unternehmen?“

Für uns spielt das Thema Intralogistik eine große Rolle und daher ist es interessant, inwieweit wir den Drohnentransport in unsere Prozesse integrieren können. Was wir hier testen, hat es in der Art noch nicht gegeben, da leisten wir gerade Pionierarbeit. Konkret ist es so, dass wir unsere Labore besser auslasten können, wenn wir nur mal ein paar wenige Rohstoffproben auf den Weg schicken. Bisher warten wir, bis sich eine Lieferung mit dem Auto lohnt. Wir sparen außerdem Zeit, denn ein Drohnentransport dauert nur etwa sechs Minuten. Bei einem Werksgelände, das umgerechnet fünfmal so groß ist wie Monaco, kann man das mit dem Auto nicht schaffen. Und wir können mit dem Einsatz der Drohne den Werksverkehr entlasten – und auch die Arbeitssicherheit spielt eine Rolle, da wir hier viele Bahnübergänge haben. Wenn der Routinebetrieb gut läuft, wollen wir mittelfristig den Drohnentransport weiter ausbauen.

**Dr. Thomas Lostak** ist bei thyssenkrupp Steel Projektleiter für Drohnenlogistik.

„Herr Jarzombek, welches Potenzial sehen Sie in der Drohnentechnologie?“

In der Hand von professionellen Anwendern können Drohnen einen enormen gesellschaftlichen Mehrwert bringen. So ist die Drohne etwa bei der Wartung von Bahngleisen oder Hochspannungleitungen deutlich leiser, flexibler und günstiger als der heute oft eingesetzte Hubschrauber. Auch bei Feuerwehr- und Polizeieinsätzen, dem Transport medizinischer Güter oder in der Entwicklungshilfe kann sie gute Dienste leisten. Eines muss jedoch gewährleistet sein: Wo sich Drohnenservices in den urbanen Raum einfügen, gelten in puncto Sicherheit, Lärmemission und beim Datenschutz zu Recht besonders strenge Anforderungen. Ein weiterer wichtiger Punkt: Für nahezu alle innovativen Geschäftsmodelle ist Fliegen ohne Sichtkontakt oder sogar die Kombination von Drohnen mit automatisierten Flugverfahren eine Grundvoraussetzung. Daher begrüße ich sehr, dass das neue europäische Zulassungsrecht hier sehr fortschrittlich denkt – ohne Abstriche bei der Sicherheit zu machen.

**Thomas Jarzombek** ist Koordinator der Bundesregierung für die Deutsche Luft- und Raumfahrt.



# 3

### Nachhaltiger Werkstoff

rasselstein® Solidflex ist deutlich fester als der bisher eingesetzte Werkstoff für Spraydosen. Auch das Dehnungsverhalten unterscheidet sich vom gängigen Material. Aufgrund seiner höheren Festigkeit sind die Bauteile stabiler und können aus dünnerem Material gefertigt werden. Aus der gleichen Menge Weißblech können somit mehr Dosen hergestellt werden.

Spraydosen aus rasselstein® Solidflex sind vor allem leichter als herkömmliche Aerosoldosen. Die Gewichtseinsparung gegenüber dem heutigen Standard kann bis zu 14 Prozent betragen.

Durch den Einsatz von rasselstein® Solidflex senkt der Kunde nicht nur die Kosten beim Material, sondern auch die CO<sub>2</sub>-Bilanz pro Dose. Ein ökologischer Aspekt, der nicht zu verachten ist. Denn gepaart mit der hohen Recyclingfähigkeit von 95 Prozent bei Weißblech-Verpackungen sind Dosen aus rasselstein® Solidflex umweltfreundlich und gut fürs Klima.

### Kontakt

**Andreas Tschage**, Business Unit Packaging Steel  
+49(0)2632-3097 4723,  
andreas.tschage@thyssenkrupp.com

Steel

Foto: schwartz GmbH

Maximale Bauteilsicherheit  
mit fünf Buchstaben:

# AS Pro

DIE BESCHICHTUNG DER ZUKUNFT

# HOT

FORMING EXCELLENCE FOR YOU

Die nächste Generation der Warmumformung im Automobilbau ist da: AS Pro. Eine neue Beschichtung, mit der Sie die prozessbedingte Wasserstoffaufnahme minimieren und maximale Sicherheit crashrelevanter Bauteile erzielen. Zudem sparen Sie mit AS Pro nachhaltig Energie – für eine wirtschaftlichere Serienfertigung. Als Pionier der Warmumformung kennen wir die Herausforderungen im Warmumformprozess und unterstützen Sie als Partner, der weiterdenkt. Mehr zu AS Pro unter [www.thyssenkrupp-steel.com/de/as-pro](http://www.thyssenkrupp-steel.com/de/as-pro)

engineering.tomorrow.together.



thyssenkrupp