



# update

Kundenmagazin | November 2011

- 04 **I**nspired by Nature
- 06 S-in motion: Einsparungen ein Leben lang
- 14 Stahl für Öl- und Gasleitungen
- 22 Lasergeschweißte Platinen sind jetzt fester und leichter



# Inhalt

## 08 FreightRail: Auf direktem Weg zu Einsparungen

ArcelorMittal höchstfeste Stähle reduzieren Gewicht und Wartungskosten von Güterwagen.

## 10 Hoher Mehrwert bei Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt

ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt bieten eine geringe Einschlussdichte, niedrige Wölbungs-werte und eine gute Planheit.

## 12 Präzisionsrohrlösungen für Automobilanwendungen

Tubular Products Automotive verschafft Autoherstellern einen Wettbewerbsvorteil.

## 16 Das Stahlfahrzeug der Zukunft

WorldAutoSteel-Programm weist den Weg für künftige Gewichtsreduzierungen von batterieelektrischen Fahrzeugen.

## 18 Lasst den Kunden Gehör finden!

Ein Treffen mit dem Kunden: Die Erfahrungen der Werke der Business Division North

## 20 Stahl, das nachhaltige Verpackungsmaterial

Leichtere und festere Stähle machen Dosen haltbarer und umweltfreundlich.

## 24 Lösungen für morgen, heute

## 04 Eine bessere Zukunft für alle bauen



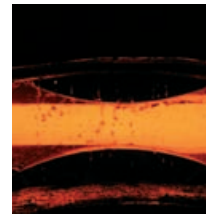
ArcelorMittal stellt vor: **Nature**. Die neue Kollektion an Stählen für die Bauindustrie bietet außergewöhnliche technische Vorteile und erfüllt alle gegenwärtigen und zukünftigen Umweltauflagen. „Nspired by Nature“ bedeutet, dass das Sortiment kein sechswertiges Chrom oder Schwermetalle (wie beispielsweise Blei oder sechswertige Chromverbindungen) enthält.

## 06 S-in motion: Einsparungen ein Leben lang



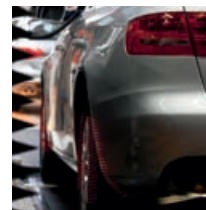
Jüngste Studien heben die Schwachstellen in der Strategie der Europäischen Union hervor, die Treibhausgasemissionen des Kraftfahrzeugverkehrs zu reduzieren, indem sie sich nur auf die Emissionen während der Nutzungsphase eines Fahrzeugs konzentriert. Die Anwendung eines umfassenden Ökobilanz-Ansatzes ist für Autohersteller der einzige Weg, die gesamte, während der Produktion, der Nutzungsphase und der Wiederverwertung ihrer Produkte verbrauchte Energie genau zu messen und zu reduzieren. Dies versetzt sie in die Lage, effektive, globale Lösungen anstelle von schnellen Lösungen umzusetzen.

## 14 Stahl für Öl- und Gasleitungen



Mit mehr als 20 Jahren Erfahrung in der Herstellung von Stahl für Öl- und Gasleitungen überrascht es nicht, dass ArcelorMittal Flat Carbon Europe jährlich mehr als 450.000 Tonnen warmgewalzte Coils an die weltweite Öl- und Gasleitungsindustrie liefert. Unsere Kunden verwenden den Stahl, um Rohre mit großem Durchmesser für den Transport von sowohl süßen als auch sauren Kohlenwasserstoffen herzustellen. Die hervorragenden Eigenschaften von ArcelorMittals Stählen erfüllen die strengsten Anforderungen an Festigkeit und Zähigkeit.

## 22 Lasergeschweißte Platinen sind jetzt fester und leichter



Zwar leistete Usibor® 1500P, ein leichter, ultrahochfester Stahl, als Strukturmaterial in Automobilanwendungen mehr als erwartet, doch verhinderte seine

korrosionsbeständige Beschichtung effektives Schweißen. Auf den ersten Blick schloss dies den Einsatz des Stahls als Werkstoff für lasergeschweißte Platinen aus. Doch wusste ArcelorMittal die Herausforderung mit einer durch Patent geschützten Lösung zu bewältigen, die zum Industriestandard für lasergeschweißte Platinen wird.

### Cover

Nspired by **Nature**: Das neue Produktangebot an organisch beschichteten Stählen für die Bauindustrie

### Copyright

Alle Rechte vorbehalten. Ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von ArcelorMittal darf die vorliegende Publikation in keiner Form auf irgendeine Weise reproduziert werden. Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernimmt ArcelorMittal keine Haftung für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der vorliegenden Publikation.

### Bildmaterial

ArcelorMittal und:

- S. 3, 18-19: Jeroen Op de Beeck
- S. 2, 5: Patriarche & Co, A+ Architecture Agency, Archi5 und B. Huidobro
- S. 10: Tom D'Haenens
- S. 11: Patrick Pauwels
- S. 13: Renault
- S. 14-15: Alain Chauvet, Alain Sauvan, Corinth Pipeworks, S.C.C. Nigeria Abuja, Butech Bliss
- S. 16: WorldAutoSteel
- S. 20-21: David Laurent – wide.lu
- S. 22-23: Audi AG
- S. 24: IKO, Shutterstock images

### Graphische Gestaltung und Herstellung

Geers Offset nv

### Redaktion

ArcelorMittal Flat Carbon Europe S.A.  
Vanessa Vanhalst  
19, avenue de la Liberté  
L-2930 Luxemburg  
[www.arcelormittal.com/fce](http://www.arcelormittal.com/fce)

**Chefredakteur**  
Dieter Vandenhende







*In jeder Ausgabe von Update äußert ein Meinungsführer von ArcelorMittal seinen Standpunkt.*

*In dieser Ausgabe spricht Carl De Maré, Chief Technology Officer von Flat Carbon Europe, über die Nachhaltigkeit als Kernwert.*

## Nachhaltigkeit ein Leben lang

Von allen Materialien, die die Menschheit benutzt, hat Stahl bei der Herstellung eine der niedrigsten Emissionsraten. Wenn Stahl aus Rohstoffen (Eisenerz und Kohle) hergestellt wird, liegen die bei der Herstellung von einer Tonne Stahl verursachten Emissionen zwischen 2 und 2,5 Tonnen CO<sub>2</sub>. Einem fachfremden Beobachter könnte dies viel erscheinen.

Doch handelt es sich bei Stahl um einen einzigartigen Werkstoff, und seine Herstellung setzt erheblich weniger Emissionen frei als die anderer Werkstoffe mit vergleichbarer Funktionsvielfalt und Haltbarkeit.

ArcelorMittal schätzt, dass die Verwendung von einer Tonne Stahl eine weitere Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen während der Nutzungs- und Altfahrzeug-Phase der Anwendung einspart. Dies liegt darin begründet, dass die heutigen leichteren, festeren Stähle es den Herstellern ermöglichen, innovative Anwendungen herzustellen, die weniger Energie verbrauchen. Die Stähle sind zudem verschleißfest und reduzieren aufgrund dessen den Instandhaltungsbedarf. Sollte eine Anwendung nicht länger nutzbar sein, kann der gesamte enthaltene Stahl zu 100 % wiederverwertet werden.

Stahl ist bereits der weltweit am häufigsten wiederverwertete Werkstoff: Mehr als 85 % Stahl werden am Ende seiner Nutzungsdauer recycelt. Bei ArcelorMittal verwenden wir jedes Jahr mehr als 25 Millionen Tonnen wieder. Das reduziert die Emissionen aus unserem operativen Betrieb um mehr als 36 Millionen Tonnen.

Doch machen wir viel mehr als nur Wiederverwerten. 2009 gab ArcelorMittal bekannt, dass wir bis zum Jahr 2020 eine

Reduzierung der Emissionen um 8 % anstreben. Wenn dies erreicht ist, werden die Emissionen aus unserer Stahlproduktion um 170 kg pro Tonne reduziert sein – eine der niedrigsten Raten in der Branche.

Zum Erreichen dieses Ziels haben wir bisher mehr als 200 Millionen Euro für Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen ausgegeben. Darüber hinaus hat FCE im laufenden Jahr 2011 bereits 70 Millionen Euro in Energie- und Schrott-Wieder-verwertungsprojekte investiert.

Zwar brauchen die Verbesserungen an den Prozessen ihre Zeit, doch entwickelt ArcelorMittal weiter neue leichte, hochfeste Stähle und Stahllösungen, die schon heute verfügbar sind.

ArcelorMittals Projekte wie beispielsweise S-in motion entwickeln praktische und erschwingliche Lösungen für eine Reihe von Branchen. Während S-in motion sich auf Automobilanwendungen konzentriert, hat unser FreightRail-Projekt einen leichteren und verschleißfesten Güterwagen entwickelt, der die umweltfreundlichste Form des Güterverkehrs noch umweltfreundlicher macht. ArcelorMittals neues Sortiment an organisch beschichteten Stählen, *Nature*, bietet sowohl Inspiration für die Bauindustrie als auch Beruhigung und Sicherheit für die Gebäudenutzer.

Berücksichtigt man den gesamten Lebenszyklus bieten stahlbasierte Anwendungen verglichen mit anderen Werkstoffen beträchtliche Emissions- und Kosteneinsparungen. ArcelorMittal wird auch weiterhin sicherstellen, dass Wettbewerbsvorteile verbessert werden und Stahl Nachhaltigkeit bietet – ein Leben lang.

**Carl De Maré**

# Eine bessere Zukunft für alle bauen

## Wir stellen vor: Nature, ArcelorMittals neue Kollektion an nachhaltigen, organisch beschichteten Stählen

In den vergangenen 15 Jahren hat ArcelorMittal ein neues Sortiment an organisch beschichteten Stählen entwickelt und getestet, das die Versprechen von Stahl einlöst, ein starker und dauerhafter Baustoff zu sein. Unter dem Namen **Nature** bietet die neue Kollektion an Stählen für die Bauindustrie außergewöhnliche technische Vorteile und erfüllt alle gegenwärtigen und zukünftigen Umweltauflagen. „**Nspired by Nature**“ bedeutet, dass das Sortiment kein sechswertiges Chrom oder Schwermetalle (wie beispielsweise Blei oder sechswertige Chromverbindungen) enthält.

### 100 % nachhaltig

Stahl ist ein natürliches Produkt, das unendlich oft wiederverwertbar ist. Doch werden in der Bauindustrie Stähle oft mit Beschichtungen versehen, um Brandschutzvorschriften zu erfüllen oder das Erscheinungsbild des Metalls zu verbessern. In seltenen Fällen können die Beschichtungen Inhaltsstoffe enthalten, die in die Umwelt ausgewaschen werden oder Menschen schädigen können.

ArcelorMittals neue **Nature**-Kollektion an organisch beschichteten Stählen entspricht bereits der geltenden und zukünftigen REACH-Verordnung der Europäischen Union über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien. REACH strebt die Verbesserung des Schutzes der menschlichen Gesundheit und des Umweltschutzes durch eine bessere

und schnellere Identifizierung der intrinsischen Eigenschaften von Chemikalien an. Änderungen an der REACH-Verordnung, die die Verwendung von besonders besorgniserregenden Stoffen einschränkt, werden erwartet. Diese Änderungen vorausahnend hat ArcelorMittal schon jetzt sichergestellt, dass die **Nature**-Kollektion zu 100 % frei von sechswertigem Chrom und Schwermetallen ist.

Dies ist bei vielen nach Europa importierten organisch beschichteten Stählen nicht der Fall. Die Qualität importierter Stähle kann schlecht sein und häufig enthalten sie besonders besorgniserregende Stoffe.

### Umfangreiches Testprogramm

Die Haltbarkeit und Vielseitigkeit von organisch beschichtetem Stahl hat zu seiner breiten Anwendung in der Bauindustrie

geführt. Zu den Bauaußenanwendungen gehören Fassadenverkleidungen, Bedachungen und Regenrinnen. Die Innenanwendungen umfassen Wandverkleidungen, abgehängte Decken und Beleuchtung.

Das **Nature**-Sortiment von ArcelorMittal bietet Stähle für sowohl Innen- als auch Außenanwendungen (s. Tabelle). Je nach Umgebungsbedingungen besitzen die Stähle eine Garantie von bis zu 30 Jahren gegen Korrosion und Abblättern.

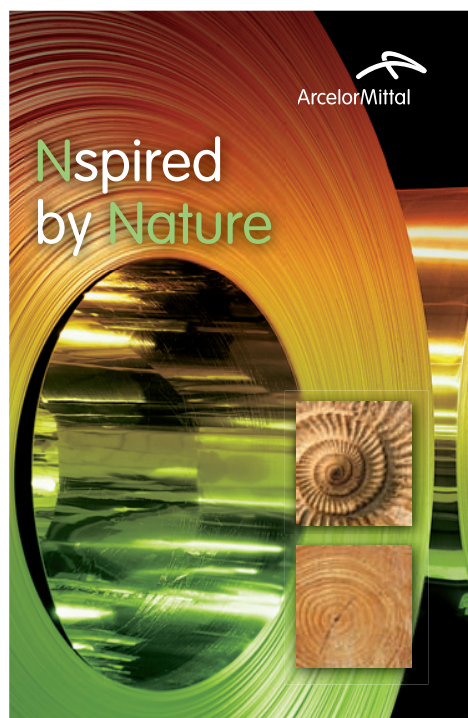
**Nature** wurde mehrere Jahre lang einem umfangreichen Testprogramm unterzogen. Die Stähle wurden an Standorten in der ganzen Welt unterschiedlichen Korrosionsquellen und Witterungsbedingungen ausgesetzt. Die Ergebnisse waren ausgezeichnet, insbesondere im Hinblick auf die Korrosionsbeständigkeit (einschließlich Kantenkorrosion), das Abblättern von Farbe und die Integrität des Films.

### Unterstützung bei der Planung

ArcelorMittal versorgt Sie mit den Instrumenten und der „**Nspiration**“, die Sie brauchen, um jedes Projekt zu planen und auszuführen. Ein Team von F+E-Fachingenieuren hilft Ihnen bei der Auswahl des richtigen Produkts und beim Verstehen des Einflusses, den Ihr Gebäude auf die Umwelt haben wird. Es sucht mit Ihnen nach der richtigen Lösung zur Verringerung der Umweltauswirkungen des Baus. Unsere Ingenieure unterstützen Sie außerdem dabei, die Bauanwendungen von Profilen oder Pfetten zu optimieren, die Belastungstabellen zu berechnen und Feuerbeständigkeitsdaten zu beschaffen.

Dank den organisch beschichteten **Nature**-Stählen von ArcelorMittal wird die Zukunft unserer gebauten Umwelt gesünder, flexibler und schöner sein. Wie die Natur selbst.

Mehr Informationen über das **Nature**-Sortiment finden Sie unter: [www.arcelormittal.com/industry/Nature](http://www.arcelormittal.com/industry/Nature)



### ArcelorMittals Nature-Kollektion

Außenanwendungen	Innenanwendungen
Granite® Standard	Estetic® Ambient®
Granite® Boosted	Platinum
Granite® Diamond	Estetic® Clean
Granite® Farm	Estetic® Flex
Granite® Forever	Estetic® Lighting
Granite® HD	Estetic® Mat
Granite® HDS	Estetic® Tex
Granite® HDX	Estetic® Standard
Granite® HDX PV	
Granite® HDX Cool	xcelcolour®
Granite® PVDF	xceldesign®
Granite® Shutter	xcellook®
Granite® Tex	
Granite® Wood	
Granite® Cloudy	
Granite® Comfort	
Granite® Deep Mat	
Granite® Flex	
Granite® Rain	





Die Montpellier Arena, Montpellier, Frankreich (Bild mit freundlicher Genehmigung des Architekturbüros A+)

Die Haltbarkeit und Vielseitigkeit von organisch beschichtetem Stahl hat zu seiner breiten Anwendung in der Bauindustrie geführt.



Lycée Marcel Sembat; Sotteville-lès-Rouen, Frankreich (Bilder mit freundlicher Genehmigung von Archi5 und B. Huidobro)



## Natürlich im Einklang mit der Umwelt

ArcelorMittals beschichtete Stahlprodukte der Serie **Nature** sind einzigartig sowohl was ihre Textur angeht als auch das Erscheinungsbild. Sie besitzen ferner spezielle Eigenschaften, die ihr Aussehen verbessern oder zum Komfort des Gebäudes beitragen.

Ein Beispiel hierfür ist **Granite® Wood**, das es in mehreren Holzoptiken und Farben gibt, darunter Eiche und Palisander. Mit vier Farbschichten und einer 35 µm dicken Außenbeschichtung verbindet sich die Wärme und die Ästhetik des Holzdekors gut mit dem Nachhaltigkeitsvorteil von Stahl.

**Granite® Comfort** verbessert den thermischen Komfort in warmen Klimaten außerordentlich. Die organische Beschichtung

reflektiert Sonnenlicht und Strahlungswärme zurück in die Atmosphäre. Granite® Comfort absorbiert weitaus weniger Wärme als die gängigen organisch beschichteten Stähle. Die Innenräume sind umgehend ein paar Grad kühler, was eine Einsparung von 15 % beim Strom für die Klimaanlage bedeutet.

Stahl ist außerdem die natürliche Wahl, wenn es um die Gewinnung erneuerbarer Energien geht. Bei Photovoltaikanlagen liefert **Granite® HDX PV** selbst in rauen klimatischen Bedingungen Beständigkeit gegenüber UV-Witterung und Korrosion. Es sieht außerdem ästhetisch ansprechend aus und fügt sich perfekt in die Nachbarschaft ein. Mit seiner langen Garantie gegen Perforation eignet sich Granite® HDX PV perfekt für Photovoltaik-Dachanlagen.





# S-in motion: Einsparungen ein Leben lang

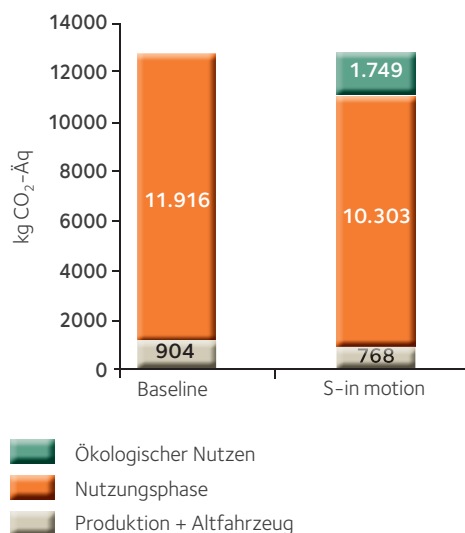
Wenn es um Treibhausgasemissionen geht, ist Stahl die richtige Wahl für Fahrzeuge – und unseren Planeten!

**Bis zum Jahr 2015 müssen die Autohersteller in der Europäischen Union sicherstellen, dass ihre Fahrzeuge die strengen neuen Ziele zum Kohlenstoffdioxid ausstoß erfüllen, sonst sehen sie sich mit hohen Geldstrafen konfrontiert. Allerdings berücksichtigen diese Grenzwerte nur die Emissionen, die ein Fahrzeug während der Nutzungsphase ausstößt. Eine im Namen der WorldAutoSteel-Group von der University of California in Santa Barbara (UCSB) durchgeführte Studie zeigt, dass, Stahl bedeutend weniger Auswirkungen auf die Umwelt hat als Konkurrenzmaterialien, wenn man die in der Lebensdauer eines Fahrzeugs enthaltenen Produktions- und Wiederverwertungsphasen einbezieht.**

Die Ergebnisse der UCSB/WorldAutoSteel-Studie bestätigen die Resultate einer Ökobilanzstudie des S-in motion-Projekts von ArcelorMittal. Die Ökobilanzstudie zeigte, dass die Verwendung von höchstfestem Stahl (UHSS) in einem typischen C-Klasse-Wagen zu einer 15 %igen Reduzierung der in den Produktions- und Altfahrzeug-Phasen eines Fahrzeugs entstehenden Treibhausgase führen würde. Während des gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs werden die Emissionen um 14,5 % gesenkt, wobei für die Dauer der Nutzungsphase ein Rückgang um 6,2 Gramm CO<sub>2</sub>/Kilometer ermittelt wurde (s. Abb. 1).

Die UCSB/WorldAutoSteel-Studie ergab, dass hochfeste Mehrphasenstähle (AHSS) im Vergleich zu konventionellen Automobilstählen beträchtliche Gewichtsreduzierungen bei der Rohkarosserie ermöglichen.

**Abb. 1: Der Beitrag von Rohkarosserie und Türen zu den CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen eines C-Klasse-Basisfahrzeugs und eines S-in motion-Fahrzeugs im Vergleich** (Quelle: ArcelorMittal)



Über den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs hinweg könnten so mit wenig oder keinen zusätzlichen Kosten die Treibhausgasemissionen um 5,1 % gesenkt werden.

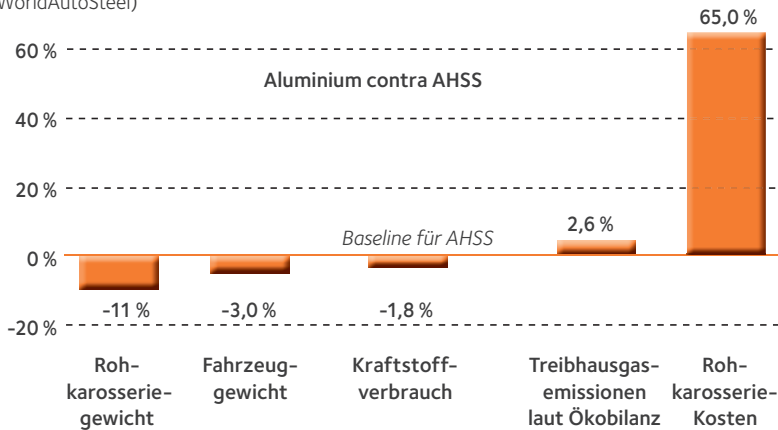
Verglichen mit Aluminium bieten hochfeste Mehrphasenstähle sowohl Einsparungen bei den Treibhausgasemissionen als auch bei den Kosten. Über die Lebensspanne eines Aluminiumfahrzeugs gesehen sind die Treibhausgasemissionen um 2,6 % höher als bei der Verwendung von hochfesten Mehrphasenstählen. Bei den Kosten sind es sogar 65 %. Abbildung 2 veranschaulicht die unterschiedlichen Kosten und Emissionen einer AHSS-Baseline-Lösung und einer Aluminium-Lösung.

## Fehlerhafte Strategie

Beide Studien heben die Schwachstellen in der Strategie der Europäischen Union bezüglich der Reduzierung der Treibhausgasemissionen des Kraftfahrzeugverkehrs hervor. Ab 2012 muss ein bestimmter Prozentsatz aller neuen OEM-Fahrzeuge die von der EU gesetzten Ziele einhalten. Dieses Ziel steigt jedes Jahr bis 2015, da bis dann die durchschnittlichen Emissionen aller in der EU in Verkehr gesetzten Personewagen unter 130 g CO<sub>2</sub>/km liegen müssen.

**Abb. 2: Treibhausgasemissionen und Kosten nehmen zu, wenn Aluminium anstelle von hochfesten Mehrphasenstählen verwendet wird. Als Basis für den Vergleich dienen die Emissionen und Kosten von hochfestem Mehrphasenstahl.**

(Quelle: WorldAutoSteel)



Weitere Emissionsziele wurden bereits bis 2020 festgelegt, bis zu welchem Zeitpunkt die EU einen Rückgang der durchschnittlichen Emissionen auf 95 g CO<sub>2</sub>/km erwartet.

Wenn die Kosten keine Rolle spielen, ist es relativ einfach, diese Ziele durch das Verwenden von leichteren Materialien wie Aluminium oder kohlenstoffverstärktem Kunststoff (CFK) zu erfüllen. Allerdings können diese treibhausgasintensiven Materialien mit geringer Dichte die unerwünschte Folge haben, die Treibhausgasemissionen während des gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs zu erhöhen.

Die Stahlherstellung erzeugt relativ geringe Emissionen und der Stahl in einem Fahrzeug kann am Ende seiner Lebensdauer vollständig und ohne Verlust seiner Materialeigenschaften wiederverwertet werden. Die Verwendung von wiederverwertbarem Stahl für die Herstellung von neuem Stahl reduziert die Emissionen um ein Weiteres.

### Emissionsarten

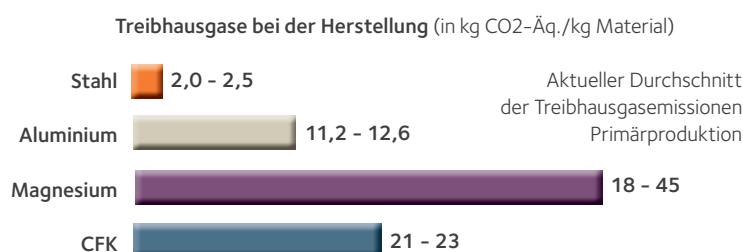
Im Vergleich sind die Emissionen von anderen Materialien während der Produktionsphase recht hoch (s. Abb. 3). Die Herstellung von einem Kilogramm Aluminium zum Beispiel erzeugt 4,5- bis 6,3-mal

mehr Treibhausgase als die Produktion derselben Menge Stahl. Bei kohlenstoffverstärktem Kunststoff liegen die Emissionen sogar 8,4- bis 11,5-mal höher, bei Magnesium sind es 7,2- bis 22,5-mal.

Auch die Arten von Emissionen sind von Belang. Das einzige, bei der Herstellung von Stahl ausgestoßene Treibhausgas ist Kohlenstoffdioxid. Die Herstellung von Aluminium setzt Perfluorcarbone frei, während Magnesium verantwortlich ist für die Emission von Schwefelhexafluorid. Eine umfassende Ökobilanzstudie erfasst diese Umweltkosten und ist der verantwortungsbewusste Ansatz zur Messung der Umweltauswirkungen eines Fahrzeugs über seinen gesamten Lebensweg hinweg.

In dem Bemühen, den bei Altfahrzeugen aufkommenden in Deponien oder Verbrennungsanlagen zu entsorgenden Abfall zu begrenzen, hat die EU ab 2015 eine Wiederverwendungs- und Wiederverwertungsquote von mindestens 85 % des Fahrzeuggewichts pro Jahr festgesetzt (Altfahrzeugrichtlinie – 2000/53/EG). Dieses Ziel kann leicht erreicht werden, wenn man Stahl verwendet, der zu 100 % wiederverwertbar ist. Jedoch ist die Wiederverwertung einiger bei der Herstellung von Autos verwendeten Materialien schwierig: Sie müssen verbrannt oder in Deponien entsorgt werden.

**Abb. 3: CO<sub>2</sub>-Äq.-Emissionen bei der Herstellung von Materialien, die im Fahrzeugbau verwendet werden** (Quelle: WorldAutoSteel)



## Über S-in motion

S-in motion ist ein neues Konzept für Autohersteller, die leichtere, sicherere und umweltfreundlichere Fahrzeuge für das 21. Jahrhundert bauen wollen.

Weitere Informationen finden Sie auf der S-in motion-Webseite unter [www.arcelormittal.com/automotive/s\\_in\\_motion](http://www.arcelormittal.com/automotive/s_in_motion)

Die Anwendung eines umfassenden Ökobilanz-Ansatzes ist für Autohersteller der einzige Weg, die gesamte, während der Produktion, der Nutzungsphase und der Wiederverwertung ihrer Produkte verbrauchte Energie genau zu messen und zu reduzieren. Dies versetzt sie in die Lage, effektive, globale Lösungen anstelle von schnellen Lösungen umzusetzen. Die Regulierungsbehörden täten gut daran, denselben Ökobilanz-Ansatz zu wählen, um sicherzustellen, dass ihr Ziel der effektiven Emissionsreduzierung tatsächlich erreicht wird.

Die Ergebnisse dieser Studien bestätigen, dass Stahl sowohl eine aussichtsreiche Zukunft im Automobilssektor hat als auch eine aktive und entscheidende Rolle beim Erhalt der Zukunft unseres Planeten innehat.



## Über WorldAutoSteel

WorldAutoSteel ist ein von der World Steel Association gegründetes Konsortium von Stahlunternehmen, das innovative Stahllösungen für künftige, CO<sub>2</sub>-arme Fahrzeuge erforscht. Weitere Informationen zum Konsortium und den in diesem Artikel genannten Studien finden Sie unter: [www.worldautosteel.org](http://www.worldautosteel.org)

# FreightRail:

## Auf direktem Weg zu Einsparungen

### ArcelorMittals höchstfeste Stähle reduzieren Gewicht und Wartungskosten von Güterwagen

**Ein typischer europäischer, offener Güterwagen verfügt über eine Nutzungsdauer von 30 bis 50 Jahren. Am Ende dieser Lebensdauer wird der Güterwagen aufgrund des Verschleißes von verschiedenen Teilen fast gänzlich neu gebaut sein. Das stellt eine beträchtliche Kostenlast für Bahnspediteure dar. Die „R&D Industry“ Abteilung von ArcelorMittal nahm die Herausforderung an, eine Lösung aus höchstfestem Stahl (UHSS) zu finden, die geringe Wartungskosten gewährleistet. Die Verwendung von höchstfesten Stählen reduziert außerdem das Gewicht der Güterwagen, was den Frachttransport mit der Bahn noch nachhaltiger macht.**

Schäden an offenen Güterwagen treten üblicherweise beim Beladen oder Entladen auf. Fracht, die auf das Innere der Waggons trifft, verursacht Beulen und Brüche im Boden und an den Wänden und kann, im Extremfall, den Güterwagen komplett zerstören.

#### Das Gewicht reduzieren und die Leistung verbessern

Die Ingenieure von ArcelorMittal „R&D Industry“ wählten als Referenzwaggon einen offenen Güterwagen vom Typ E71. Der E71-Waggon ist europaweit weit verbreitet und wird typischerweise aus Stahl der Güte S235JR gebaut, einem Baustahl mit guter Korrosionsbeständigkeit.

Das Leergewicht (Tara) des Standard-E71 liegt bei etwa 27 Tonnen. Der Güterwagen hat ein Volumen von 70 m<sup>3</sup> und kann voll beladen bis zu 80 Tonnen wiegen. Das Ziel war es, eine Lösung aus höchstfestem Stahl zu finden, die das Leergewicht reduziert, es aber gleichzeitig ermöglichen würde, die potenzielle Beladungsmenge zu erhöhen.

Drei Stahlgüten wurden für den neuen Güterwagen ausgewählt: S420MC und S500MC sind hochfeste Stahlgüten, während es sich bei S700MC um einen höchstfesten Stahl handelt. Alle drei besitzen ein hervorragendes Verhältnis von Festigkeit/Gewicht und bieten ein gutes Potenzial für Gewichtsreduzierungen (s. Tabelle 1). Die Verwendung von höchstfestem Stahl für den Bau der Güterwagen führt außerdem zu zusätzlichen Einsparungen bei den CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen, denn die Waggons sind nicht nur leichter, sie erzeugen während ihrer Nutzungsdauer auch weniger Emissionen. Die geringere erforderliche Menge an Stahl bewirkt zudem eine Reduzierung der bei Produktion und Transport entstehenden Emissionen.

#### Zukunftsweisende Stahllösungen

Die Güte S420MC wurde in erster Linie aufgrund ihrer Steifigkeit für das Fahrgestell des Güterwagens ausgewählt, aber auch aufgrund ihres sehr guten Verhältnisses von

Festigkeit/Gewicht und ihrer Dauerfestigkeit. Die Steifigkeit war ein wichtiger Faktor, da das Fahrgestell des Güterwagens einer erheblichen Biegespannung ausgesetzt wird, insbesondere beim Beladen.

Für die Wände des Güterwagens wurde die Güte S500MC gewählt aufgrund ihrer herausragenden mechanischen Eigenschaften und insbesondere ihrer Zähigkeit und Fähigkeit, den Belastungen beim Be- und Entladen standzuhalten. Von allen Teilen des Güterwagens neigt die Bodenplatte zu den meisten Schäden. Daher wurde für diese Anwendung höchstfester Stahl der Güte S700MC aufgrund der Fähigkeit, Stoßbelastungen

**Tabelle 1: Für den offenen Güterwagen aus hochfestem Stahl ausgewählte Stahlgüten**

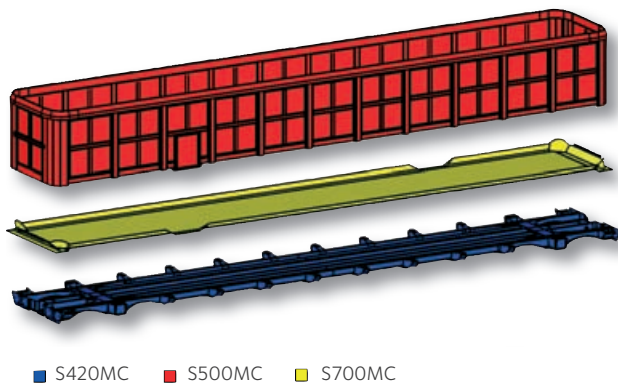
Güte	% verwendet (in Gewicht)	Streckgrenze (MPa)	Höchstzugfestigkeit (MPa)	Typ
S420MC	30	≥ 420	480-620	Hochfester Stahl
S500MC	53	≥ 500	550-700	Hochfester Stahl
S700MC	17	≥ 700	750-950	Höchstfester Stahl



Die Lösung gewährleistet, dass die Schiene der umweltfreundlichste Weg für Frachttransporte bleibt.



Abb. 1: Einsatz der für den neuen offenen Güterwagen aus hochfestem Stahl ausgewählten Stahlgüten



standzuhalten und Energie zu absorbieren gewählt (s. Abb. 2). Die hohe Festigkeit dieser Güte macht substantielle Gewichtseinsparungen durch die Reduzierung der Stahldicke bei gleichzeitiger Wahrung der allgemeinen Leistung und Sicherheit möglich.

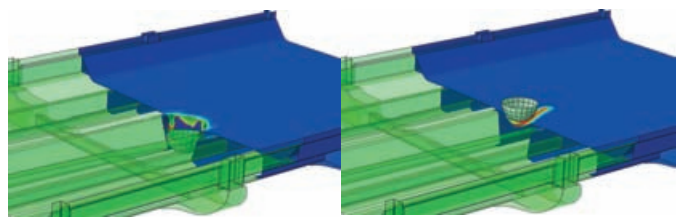
**Verbesserte Reparierbarkeit, gesenkte Kosten**

Da Schäden an einem Güterwagen auch an abgelegenen Orten auftreten können, wählten die F+E-Ingenieure nur solche Stähle aus, die leicht zu schweißen sind und mit vorhandenen Werkzeugen repariert werden können.

Insgesamt waren die Materialkosten des neuen Güterwagens geringer als die für den E71. Zwar ist der Preis für fortschrittliche Stähle höher als der für S235JR, doch wird weniger Stahl gebraucht. Die industrielle Umformbarkeit wurde ebenfalls verbessert und führt zu weiteren Kostenreduzierungen.

Umfassende industrielle Realisierbarkeitsstudien wurden durchgeführt, um zu bestimmen, ob der neue Güterwagen die Anforderungen an Umformbarkeit und Blechumformung erfüllt. Die F+E-Ingenieure ersetzten außerdem die Rückwand eines vorhandenen Güterwagens mit einer Wand aus höchstfestem Stahl, um dessen

Abb. 2: Ergebnisse der Kerbschlagbiegeversuche bei S235JR (links) und S700MC (rechts)



Leistung in einer realen Situation zu prüfen: Nach zwei Jahren konstanten Gebrauchs konnten keine Schäden an der Wand oder den Schweißstellen festgestellt werden.

Mit ihrem Potenzial, sowohl Kosten als auch Gewicht einzusparen, hat die neue Güterwagen-Lösung aus höchstfestem Stahl bereits die Aufmerksamkeit von Güterwagenbauern und Bahnspediteuren auf sich gezogen (s. ERMEWA Fallbeispiel). Die Lösung gewährleistet, dass die Schiene in den kommenden Jahrzehnten der umweltfreundlichste Gütertransportweg bleibt.



**Fallbeispiel: ERMEWA – Hochskalierung der Lösung**

Wenn die Kapazität des Güterwagens erhöht werden könnte, würde dies die Emissionen noch weiter senken. Mit dieser Idee im Kopf trat der französische Güterwagenbauer und Bahnspediteur ERMEWA an das ArcelorMittal F+E-Team heran. Das Ziel? Einen Güterwagen mit noch mehr Volumen und Ladegewichtspotenzial zu bauen als der originale E71 Güterwagen.

Unter Verwendung derselben hochfesten Stähle, die für den neuen E71 Güterwagen ausgewählt wurden, konnten die Ingenieure von ArcelorMittal das Vollbeladungsgewicht des Waggons auf 90 Tonnen erhöhen, eine Steigerung von 12,5 % gegenüber dem E71-Modell. Das maximale Ladegewicht wurde um 27 % auf 67,5 Tonnen erhöht, während zugleich das Ladevolumen von 70 auf 100 m<sup>3</sup> stieg, eine Steigerung von 43 % (s. Tabelle 2). ArcelorMittal schätzt, dass die größere Waggonlösung zu einer Reduzierung von rund 40 % bei den CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen pro Tonne transportierter Güter führt.

Tabelle 2: Ergebnisse für den hochskalierten ERMEWA-Güterwagen

Spezifikation	E71-Referenz-waggon	Lösung 1 (dasselbe Volumen wie E71)	ERMEWA-Lösung (43 % mehr Volumen)
Gewicht des leeren Waggons	27 t	18 t (-33 %)	22,5 t (-17 %)
Gewicht der Ladung (max.)	53 t	53 t	67,5 t (+27 %)
Gesamtgewicht	80 t	71 t (-11 %)	90 t (+12,5 %)
Ladevolumen (max.)	70 m <sup>3</sup>	70 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup> (+43 %)
Materialkosten		-34 %	-5 %

# Hoher Mehrwert bei Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt

## ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt bieten eine geringe Einschussdichte, niedrige Wölbungswerte und eine gute Planheit

**ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt sind aufgrund ihres exzellenten Reinheitsgrads, des Querprofils und ihrer stabilen Chemie die erste Wahl für viele Nachwalzwerke. ArcelorMittal bietet ein ganzes Sortiment an standardisierten Stahlgütern mit hohem Kohlenstoffgehalt an. Das Angebot wird ergänzt durch Sondergütern, um der Nachfrage unserer Kunden für Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt nachzukommen. Sollten Kunden einen Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt benötigen, der bestimmte Eigenschaften aufweist, stehen die F+E-Teams von ArcelorMittal jederzeit bereit.**

ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt enthalten typischerweise zwischen 0,3 und 1,1 % Kohlenstoff. Je höher der Kohlenstoffgehalt ist, desto härter und fester wird der Stahl nach der Wärmebehandlung.

Die Härte und Festigkeit von Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt machen sie ideal geeignet für sich wiederholende und intensive mechanische Anwendungen, wie zum Beispiel flexible Maßbänder, Sägen, Schrauben und Gartenscheren. Die Automobilindustrie verwendet sie umfangreich in Neuwagen für Kupplungen, Sitzschienen, Sicherheitsgurtschlösser und Federn. Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt werden auch im Schienenverkehr eingesetzt für die Herstellung von Rädern, Schienen, Achsen und die Befestigungselemente, mit denen die Schienen an den Schwellen befestigt werden.

Allein vier Länder verbrauchen mehr als 95 % von ArcelorMittals europäischer

*Die Härte und Festigkeit von Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt machen sie ideal geeignet für sich wiederholende und intensive mechanische Anwendungen, wie beispielsweise flexible Maßbänder, Sägen, Schrauben und Gartenscheren.*



Produktion an Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt (s. Abb. 1). Die Qualität von Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt führt zu einer weltweiten Nachfrage. Unser Werk in Dünkirchen hat sogar bereits Aufträge nach Osteuropa, China und in die USA geliefert, um Kundenanforderungen nachzukommen.

### Hoher Reinheitsgrad für eine bessere Qualität

ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt werden als warmgewalztes Substrat an Nachwalzwerke geliefert. Der Stahl ist für Kaltwalzen und/oder Wärmebehandlung gedacht. Das genaue Verfahren hängt von dem jeweiligen Verwendungszweck des Stahls ab.

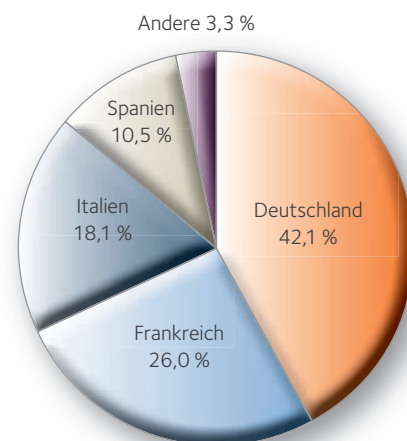
Die meisten Kunden härten und vergüten den Stahl, um ihn nach dem Kaltwalzen zu festigen und seine mechanischen Eigenschaften zu verbessern. Das Ergebnis ist ein härteres und haltbareres Produkt.

Für Kunden von Stahl mit hohem Kohlenstoffgehalt sind die Art und die Anzahl der bei der Stahlherstellung gebildeten Einschlüsse im Stahl von entscheidender

Bedeutung. Einschlüsse können den Stahl spröde machen, insbesondere während der Umformung und Verarbeitung. ArcelorMittal Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt besitzen eine garantiert geringe Dichte von Einschlüssen, die gewährleistet, dass der Stahl ohne Brüche erneut gewalzt werden kann (s. Tabelle 1). Der geringe Grad an Einschlüssen gewährleistet die hervorragende Qualität von ArcelorMittal Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt.

Da die meisten Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt nach dem Spalten nachgewalzt werden, kann ArcelorMittal Coils mit extraflachem Profil liefern. ArcelorMittal kann eine Wölbung von unter 60 µm gewährleisten und ist in der Lage – falls

**Abb. 1: Die wichtigsten europäischen Märkte für ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt (% der bisherigen Gesamtmenge für 2011)**



**Tabelle 1: Durchschnittliche Einschusswerte für ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt gemäß der Norm NFA 04.106**

Null gibt den niedrigsten Grad von Einschlüssen an. Die Skala reicht von 0 bis 3; ein Wert von 4 zeigt an, dass der Stahl zu viele Einschlüsse aufweist.

Art des Einschusses	Sulfidisch	Oxidisch (Aluminium)	Oxidisch (Silikate)	Oxidisch (globulare Form)
Wert (max.)	1,5	1	1	1,5



## Tabelle 2: Abmessungen von ArcelorMittal Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt

Einzelheiten zu unseren Güten C35E AM FCE, C70S AM FCE und C80S AM FCE sind auf Anfrage verfügbar.

Dicke (mm)	C40E EN 10083-2, C40E AM FCE, C45E EN 10083-2, C45E AM FCE		C50E EN 10083-2, C50E AM FCE		C60E EN 10083-2, C60E AM FCE, C67S AM FCE, C75S AM FCE		C100S AM FCE		
	Min. Breite	Max. Breite	Min. Breite	Max. Breite	Min. Breite	Max. Breite	Min. Breite	Max. Breite	
2,00 ≤ D < 2,25	1000	1330	1000	1330	1000	1330	1000	1330	
2,25 ≤ D < 2,50		1360		1360		1360		1360	
2,50 ≤ D < 5,00		1390		1390		1390		1390	1390
5,00 ≤ D < 8,00							-		-
8,00 ≤ D < 10,00		-		-		-	-	-	-
10,00 ≤ D < 12,00		-		-		-	-	-	-

vom Kunden gewünscht – auch Stahlsorten mit noch niedrigeren Werten zu liefern (unter bestimmten Umständen können 30 µm erzielt werden).

### Bessere Dickentoleranzen um Kundenbedarf zu decken

ArcelorMittal Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt werden in der Regel mit Dickentoleranzen von 75 % der von der Norm EN 10051:2010 geforderten Toleranz angeboten. Für bestimmte Anwendungen kann ArcelorMittal Produkte mit nur 50 % oder gar 33 % der normalen Dickentoleranz bieten.

Zwar werden unsere Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt normalerweise in Coils geliefert, doch kann ArcelorMittal auch Bleche liefern. Coils mit großer Dicke können auch gespalten sowie gebeizt oder ungebeizt bestellt werden.

Mit seinen 15 Stahlgüten mit hohem Kohlenstoffgehalt kann ArcelorMittals Sortiment bereits in einer breiten Vielfalt von Anwendungen eingesetzt werden. Doch baut ArcelorMittal sein Angebot mit der Entwicklung neuer Stahlgüten mit hohem Kohlenstoffgehalt wie zum Beispiel der Güte 51CrV4 weiter aus.

*ArcelorMittal Stahlgüten mit hohem Kohlenstoffgehalt besitzen eine garantiert geringe Dichte von Einschlüssen, die gewährleistet, dass der Stahl ohne Brüche erneut gewalzt werden kann.*



### Mehr Informationen

Mehr technische Daten über unsere Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt finden Sie in der unter [www.arcelormittal.com/industry](http://www.arcelormittal.com/industry) > Products & Services > Product document centre Industry verfügbaren Broschüre.

# Präzisionsrohrlösungen für

## Tubular Products Automotive verschafft Autoherstellern einen Wettbewerbsvorteil

Rohrprodukte besitzen eine Vielzahl von bestehenden und potenziellen Anwendungsmöglichkeiten in Fahrzeugen. Ihr hervorragendes Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht gibt Autoherstellern viele Möglichkeiten, ihre Fahrzeuge unter Beibehaltung der Sicherheitsstandards leichter zu machen. ArcelorMittals Geschäftseinheit Tubular Products Automotive Europe arbeitet Hand in Hand mit unseren Automobilkunden an der Entwicklung einzigartiger Lösungen für ihre Fahrzeuge. Das erfahrene Team unterstützte seit Jahren Kunden bei der Wertschöpfung und hilft ihnen, sich einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen.

### Anwendungsmöglichkeiten in ganzen Fahrzeug

Hochfeste, leichte Präzisionsrohrlösungen wurden bereits für Rohkarosserieanwendungen wie Seitenaufprallträger und das Crash-Management-System entwickelt. Rohrprodukte werden außerdem bei Aufhängungssystemen verwendet, wo sie Verbundlenker, Querlenker, Stoßdämpfer und Motorträger bilden. Im Fahrzeug finden sich Rohre in den Sitzgestellen, Airbags und im Lenksystem.

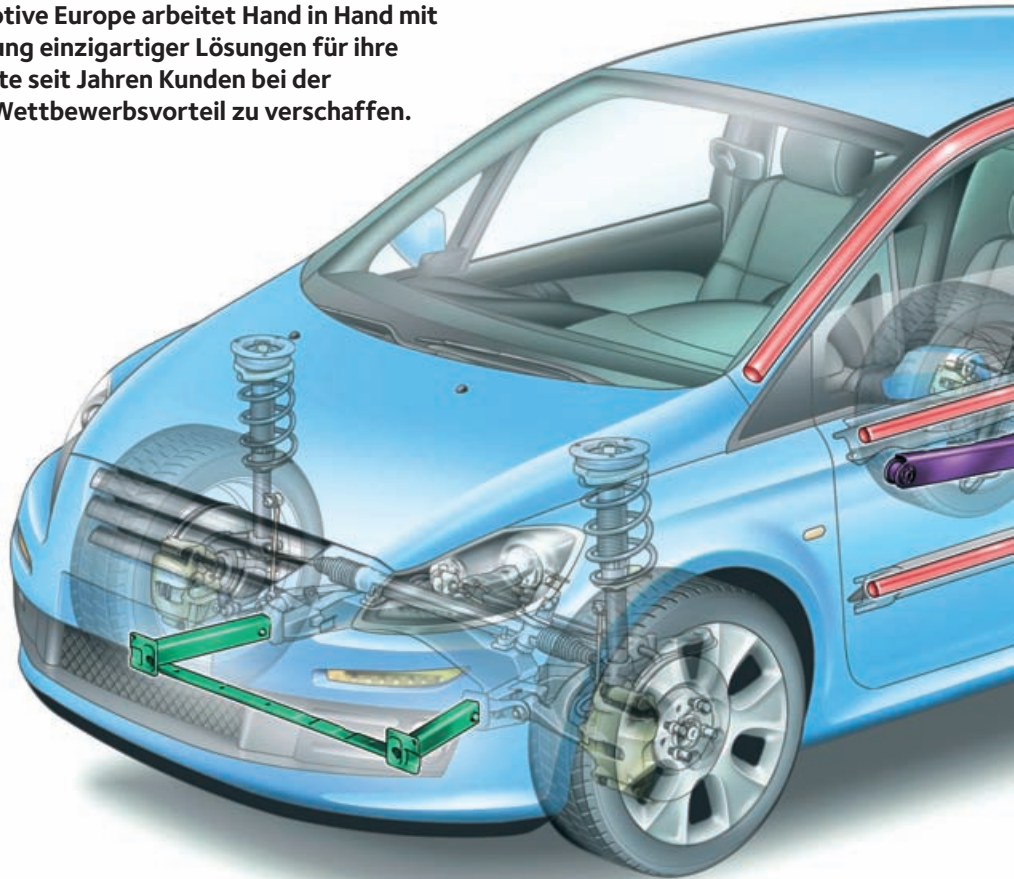
Es gibt viele weitere Einsatzmöglichkeiten für Präzisionsstahlrohre in Fahrzeugen. Ein Anwendungsbereich, der derzeit eingehender untersucht wird, ist die Verwendung von hydrogeformten Rohren für Space Frames oder Karosserieverstärkungen. Der Hauptvorteil ist, dass diese Komponenten als Einzelteil geformt werden können, das ein geringes Gewicht und eine höhere Steifigkeit besitzt.

### Vorteile von Rohren

Rohre bieten ein großes Potenzial für Gewichtsreduzierungen bei Fahrzeugen. Zwar sind massive Stäbe stärker, doch ist das Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht bei hohlen Stahlrohren erheblich besser.

Rohre bieten im Vergleich zu massiven Stäben zudem einen bedeutenden Gewichtsvorteil. Ersetzt man zum Beispiel einen Stab mit 25 mm Durchmesser durch ein Rohr mit demselben Durchmesser und einer Wandstärke von 2,5 mm, reduziert sich das Gewicht um 63 %.

Nachgewiesenermaßen senken Stahlrohre die Kosten, verbessern die Festigkeit und reduzieren die Anzahl an Schweißstellen



bei Automobilanwendungen. Rohre können das Gesamtgewicht drastisch reduzieren, was nicht nur den Kraftstoffverbrauch senkt, sondern auch Zeit und Geld bei den wichtigsten Produktionsprozessen spart.

### Spezielle Fachleute

Tubular Products Automotive Europe ist eine hochspezialisierte Geschäftseinheit von ArcelorMittal, die sich der Bereitstellung von Präzisionsrohren für die Automobilindustrie widmet. Als Teil der größeren Tubular Products Abteilung von ArcelorMittal ermöglicht sie dem Tubular Automotive-Team die Nutzung gemein-

samer Ressourcen und gemeinsamen Wissens.

Die Ingenieure arbeiten mit ihren Kollegen von Tubular Products und ArcelorMittals weltweitem Netz von Automobilforschungs- & Entwicklungszentren eng an der Markteinführung neuer Produkte. Resident Engineers stehen mit ihrem technischen Rat zur Verfügung, während ArcelorMittals Metall-Servicezentren Prototyp- und Testdienste für neue Designs bieten.



# Automobilanwendungen

## Expansion nach Osten

ArcelorMittal Präzisionsrohre für den Automobilbereich werden bereits in drei Werken in Europa produziert: Hautmont und Chevillon in Nordfrankreich und Karvina in der tschechischen Republik.

Die Kapazität für Automobilrohre im Karvina-Werk wurde als Reaktion auf Schritte unserer Kunden erhöht, ihre Präsenz in Osteuropa auszubauen. Durch unsere starken, verlässlichen und langfristigen Partnerschaften mit diesen Autoherstellern befindet sich ArcelorMittal in einer guten Position, diese Unternehmungen zu unterstützen.

Um ein Produkt zu einem konkurrenzfähigen Preis anbieten zu können, werden die Coils vor Ort bezogen. ArcelorMittals integrierte, lokale Lieferkette gewährleistet Autoherstellern, dass sie dieselben Qualitätsprodukte erhalten, ganz gleich, wo sie sich befinden.

Das Karvina-Werk verfügt nun über zwei Schweißanlagen für die Herstellung von präzisionskalibrierten Automobilrohren sowie Einrichtungen zur Herstellung von gezogenen Rohren. Das Werk produziert zudem mechanische Rohre für Nichtautomobilanwendungen.

Die Kapazitätssteigerung in Karvina ist ein weiteres Beispiel für ArcelorMittal Bereitschaft, die notwendigen Investitionen zu tätigen, um zu gewährleisten, dass wir für die Automobilindustrie der Zulieferer der Wahl bleiben.

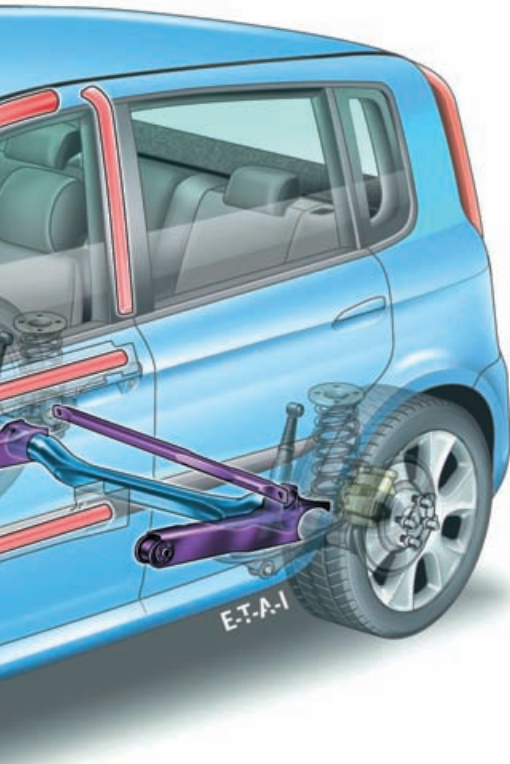
**Neue ultrahochfeste Rohrlösungen bieten Autoherstellern erhebliche Gewichtseinsparungen.**

## Neue Lösungen

Die Automobilindustrie führt laufend Neuerungen ein, um ihre Ökobilanz zu verbessern und sicherere und bessere Fahrzeuge für die Verbraucher zu entwickeln. Gemeinsam mit den Autoherstellern arbeitet Tubular Products Automotive ununterbrochen an der Entwicklung neuer Anwendungen für Präzisionsrohre und neuer Produktionsprozesse, die bei der Realisierung dieser Ziele helfen können.

Unter Verwendung von hochfesten Mehrphasenstählen hat die Geschäftseinheit bereits Rohre entwickelt, die keine thermische Behandlung benötigen. Das hat unsere Kunden in die Lage versetzt, den Produktionsprozess um einige Schritte zu verkürzen und so eine schlankere Produktionsroute zu erstellen und die Kosten der Teile zu reduzieren.

Das Team ist außerdem dabei, neue Stahlgüten für Rohre zu entwickeln. Die ultrahochfesten Rohrlösungen werden Autoherstellern bedeutende Gewichtseinsparungen, bessere Oberflächen und bessere mechanische Eigenschaften bieten.



Typische Rohrprodukte in einem modernen Fahrzeug

Baugruppe für den Renault Mégane III: Verbundlenker aus Stahlrohr (in rot auf der Hinterachse), Stoßdämpfer (rot, vordere Gruppe), vorderer Achsrahmen (schwarz, vordere Gruppe) und Crash-Komponente (silbern, vordere Gruppe)



Verbundlenker aus Rohr Stahl für die Renault Mégane III Hinterachse



## Mehr Informationen

ArcelorMittals Geschäftseinheit Tubular Products ist einer der weltweit größten und vielseitigsten Hersteller von Rohrprodukten und bedient von 24 unterschiedlichen Standorten in 13 Ländern Märkte in der ganzen Welt. Tubular Products produziert und vermarktet das gesamte Spektrum an Rohrprodukten in einer beispiellosen Bandbreite an Größen. Die Geschäftseinheit ist im Automobil-, Energie- und Mechanikmarkt aktiv. Weitere Informationen über ArcelorMittals Geschäftseinheit Tubular Products Automotive finden Sie unter [www.arcelormittal.com/tubular](http://www.arcelormittal.com/tubular)





# Stahl für Öl- und Gasleitungen

(mit freundlicher Genehmigung von Corinth Pipeworks)

## Erfahrung und weltweite Präsenz machen ArcelorMittal zum führenden Anbieter von Stahl für Öl- und Gasleitungen

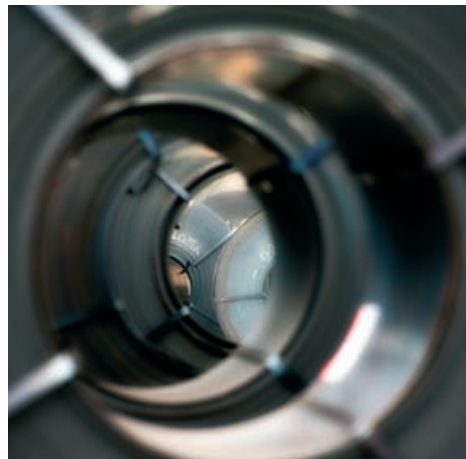
**Mit mehr als 20 Jahren Erfahrung in der Herstellung von Stahl für Öl- und Gasleitungen überrascht es nicht, dass ArcelorMittal Flat Carbon Europe jährlich mehr als 450.000 Tonnen warmgewalzte Coils an die weltweite Öl- und Gasleitungsindustrie liefert. Unsere Kunden verwenden den Stahl, um Rohre mit großem Durchmesser für den Transport von sowohl süßen als auch sauren Kohlenwasserstoffen herzustellen. Die hervorragenden Eigenschaften von ArcelorMittal Stählen erfüllen die strengsten Anforderungen an Festigkeit und Zähigkeit.**

ArcelorMittal Flat Carbon Europe weiß, wie entscheidend die termingerechte Lieferung für unsere Kunden ist. Sobald in der Öl- und Gasindustrie ein Auftrag vergeben wird, müssen die Unternehmen, die den Zuschlag erhalten haben, kurzfristig mit der Produktion der Rohrleitungen bei voller Kapazität

*Brammen werden in Fos-sur-Mer aus der Stranggießanlage geladen. (Bild: Alain Chauvet)*



*Warmgewalzte Coils können schwer (bis zu 45 t) und breit (bis zu 2150 mm) sein. (Bild: Alain Sauvan)*



*ArcelorMittal verfügt über ausreichend zuverlässige Kapazitäten, um sehr große Aufträge unserer Kunden auszuführen.*

*(mit freundlicher Genehmigung von S.C.C. Nigeria Abuja)*





tätsauslastung beginnen. Mit ihrer vereinten Produktionskapazität und ihrem direkten Zugang zu Seehäfen sind die ArcelorMittal-Werke in Bremen und Fos-sur-Mer für diese Aufgabe bestens gerüstet. In diesem Jahr hat auch ArcelorMittals Krakauer Werk mit der Herstellung von Stahl für Rohrleitungen begonnen, was uns in die Lage versetzt, unsere Kapazitäten auszubauen und unsere Nähe zum Kunden zu verbessern.

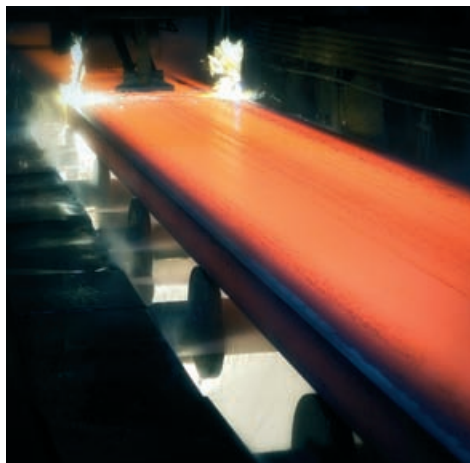
### Hochwertige Verarbeitung

Guter Stahl fängt mit guten Brammen an. ArcelorMittal Stähle für Öl- und Gasleitungen werden unter Verwendung der besten metallurgischen Verfahren hergestellt. In sauren Umgebungen tritt an Einschlüssen wasserstoffinduzierte Rissbildung auf. Zur Vermeidung von wasserstoffinduzierter Rissbildung ist eine Verringerung der Verunreinigungen im Stahl von wesentlicher Bedeutung. Dazu wird der Schwefelgehalt im Stahl unter 20 ppm gehalten.

Das Verfahren wird über ein produktionsunabhängiges Kontrollsystem konstant überwacht und kontrolliert. Mittels Makroätzung werden Eigenschaftsprüfungen der Querschnitte der gesamten Bramme durchgeführt, um einen geringen Kernseigerungsgrad zu bewahren.

Die Brammen werden erwärmt und thermomechanisch mit beschleunigter Abkühlung gewalzt, um die erforderliche Dicke und homogene mechanische Eigenschaften zu erzielen. ArcelorMittal Stähle besitzen eine sehr feine und homo-

*Sauerstoffschneiden von Brammen in Fos-sur-Mer. Hochentwickelte Pfannenmetallurgietechnologien und fein abgestimmte Stranggießanlagen ermöglichen es uns, einen sehr geringen Seigerungsgrad zu erzielen, was unsere Produkte für Sauergasanwendungen qualifiziert.*  
(Bild: Alain Sauvan)



gene Mikrostruktur, die eine optimierte Kombination von Festigkeit und Zähigkeit bietet.

### Ein spezialisiertes Team

Stahlbleche für die Fertigung von Rohren mit großem Durchmesser werden mit zusätzlicher Festigkeit geliefert. Das kompensiert den Verlust in der Streckgrenze zwischen dem Coil im Lieferzustand und dem hergestellten Rohr. Das Ausmaß des Abfalls der Streckgrenze wird von der Art des Rohrs (längs- oder spiralnahtgeschweißt), seiner Güte und seinen Abmessungen stark beeinflusst. Unser Team an spezialisierten Fachleuten unterstützt unsere Kunden bei der Auswahl der geeignetsten Lösung.

In den vergangenen 20 Jahren hat ArcelorMittal Flat Carbon Europe ein Öl- und Gas-Exzellenzzentrum aufgebaut, in dem Metallurgen sowie Maschinenbau- und Schweißtechniker und -ingenieure arbeiten, von denen die meisten über anerkannte fachliche Qualifikationen für Rohranwendungen verfügen. Dieses Spezialistenteam kann für jedes spezifische Projekt detaillierte Durchführbarkeitsstudien liefern und bietet technische Unterstützung bei jedem Problem rund ums Rohr.

Ob Sie ein neues Produkt entwickeln oder eine unserer vorhandenen Güten verwenden: ArcelorMittals mehrsprachige Technikteams stehen Ihnen jederzeit zur Seite. Sie bieten Unterstützung aus der Ferne oder vor Ort – wo auch immer auf der Welt Ihr Projekt angesiedelt ist.

*Ende 2010 enthüllte unser Bremer Werk die weltweit größte Schopfschere, die Bänder von bis zu 76 mm Dicke vor dem Fertigwalzen scheren kann. Die Schopfschere eröffnet auch die Möglichkeit zur Erzeugung neuer Eigenschaften.*  
(mit freundlicher Genehmigung von Butech Bliss, USA)



## Werke und Fähigkeiten

ArcelorMittal Flat Carbon Europe Stähle für Öl- und Gasrohrleitungen werden in drei Werken in Europa hergestellt: Fos-sur-Mer (Frankreich), Bremen (Deutschland) und seit kurzem auch in Krakau (Polen). Außerhalb Europas werden Rohrstähe auch in Brasilien und Nordamerika produziert. Hochofen Nr. 2 in Fos-sur-Mer wurde 2011 komplett überholt. Fos-sur-Mer verfügt über eine anerkannte Expertise in Entschwefelung und hohe Anforderungen an den einwandfreien, inneren Zustand des Stahls. Es ist unser führendes Werk für Stahlgüten, die beständig gegen wasserstoffinduzierte Rissbildung sind. Alle drei Werke können Stähle mit Dicken von bis zu 25,4 mm produzieren. Die maximale Breite der in Bremen und Fos-sur-Mer hergestellten Coils beträgt 2150 mm, während das Werk in Krakau Coils von bis zu 2050 mm Breite produzieren kann.

### Lösungsfamilie

Stahl für Öl- und Gasrohrleitungen werden typischerweise in drei Familien eingeteilt:

1. API (American Petroleum Institute) 5L Leitungsrohr: Verwendung für Öl-, Gas- und seit neuestem auch CO<sub>2</sub>-Transport unter hohem Druck (bis zu 150 bar). Festigkeit, Zähigkeit und Schweißbarkeit gewährleisten die Integrität einer Installation für mehr als 60 Jahre.
2. API 5CT OCTG: Entweder als schwarze oder gebeizte warmgewalzte Coils werden Ölfeldrohrstähle (OCTG) für die Herstellung von sicheren, geschweißten Rohren verwendet, die nahtlose Rohre in anspruchsvollen Bohr- und Förderanwendungen ersetzen können.
3. Güten für Well Intervention: Verwendung typischerweise in Coiled Tubing-Anwendungen. Diese Stahlfamilie ist in gebeizten und geölten, warmgewalzten Coils verfügbar und in sehr dünnen Dicken.

### Mehr Informationen

Für die neue Broschüre über ArcelorMittals Sortiment an Stählen für Rohranwendungen und unsere praktische Auswahlhilfe wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen ArcelorMittal-Vertreter oder schicken Sie eine E-Mail an: [energypipes.fce@arcelormittal.com](mailto:energypipes.fce@arcelormittal.com). Weitere Informationen finden Sie natürlich auch in unserem Produktdokumentenzentrum unter: [www.arcelormittal.com/industry](http://www.arcelormittal.com/industry).



Mögliches Design des Future Steel Vehicle

# Das Stahlfahrzeug der Zukunft

## WorldAutoSteel-Programm weist den Weg für künftige Gewichtsreduzierungen von batterieelektrischen Fahrzeugen

**WorldAutoSteel schloss vor kurzem ein 3-Jahres-Programm ab, das ausgereifte, stahlintensive Designs für Elektrofahrzeuge liefert. Bekannt als Future Steel Vehicle (FSV) stellt das Projekt Karosseriestrukturen aus Stahl in den Vordergrund, die das Gewicht der Rohkarosserie auf 188 kg und die lebenslangen Emissionen eines Fahrzeugs um beinahe 70 % reduzieren.**

Anders als S-in motion, ArcelorMittals eigene Leichtbaulösung für heutige Fahrzeuge, konzentrierte sich die FSV-Studie auf Lösungen für Autos, die zwischen 2015 und 2020 hergestellt werden.

### Völlig neue Konstruktion

Das FSV-Projekt wurde beim Rahmenabkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen 2007 in Bali ins Leben gerufen. Acht Jahre bevor die Fahrzeuge in Serie gehen sollten, war das FSV in der Lage, gänzlich neue Designs zu untersuchen. Die Konzepte der Karosseriestruktur entsprachen jedoch den

Standards für bestehende A-, B-, C- und D-Klasse-Wagen.

Drei unterschiedliche Elektroantriebe wurden als Teil der FSV-Studie untersucht:

- Batteriebetriebene Elektrofahrzeuge (BEV)
- Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeuge (PHEV)
- Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV)

Das FSV-Ingenieurteam wählte ein batteriebetriebenes Elektrofahrzeug der B-Klasse als Programmschwerpunkt. Die lange Vorlaufzeit ermöglichte FSV neue Entwürfe und Strukturen für die Rohkarosserie in Betracht zu ziehen, die

Platz für die Batterien bieten. Die so entstandenen optimierten Formen und Komponentenkonfigurationen ahmen die Leistungsfähigkeit der Bauformen von Mutter Natur nach, bei denen Struktur und Festigkeit genau dort sind, wo sie benötigt werden.

### Neue Stähle in Entwicklung

FSV besaß außerdem die Freiheit, die Verwendung von Stahlsorten in Betracht zu ziehen, die erst zwischen 2015 und 2020 am technologischen Horizont handelsüblich werden. Das FSV-Materialportfolio umfasst pressgehärteten (PHS), Dualphasen- (DP), Restaustenit- (TRIP), Komplexphasen- (CP) und Twinning-Induced-Plasticity- (TWIP) Stähle, von denen viele Streckgrenzen von mehr als 1000 MPa aufweisen.

Der für S-in motion entwickelte Lösungskatalog enthielt bereits pressgehärteten Stahl mit einer Zugfestigkeit von bis zu 1300 MPa für Komponenten wie



Die durch Future Steel Vehicle gewonnenen Informationen öffnen ArcelorMittal die Tür für die Anwendung der S-in motion-Lösungen auf diese neue Generation von Fahrzeugen.

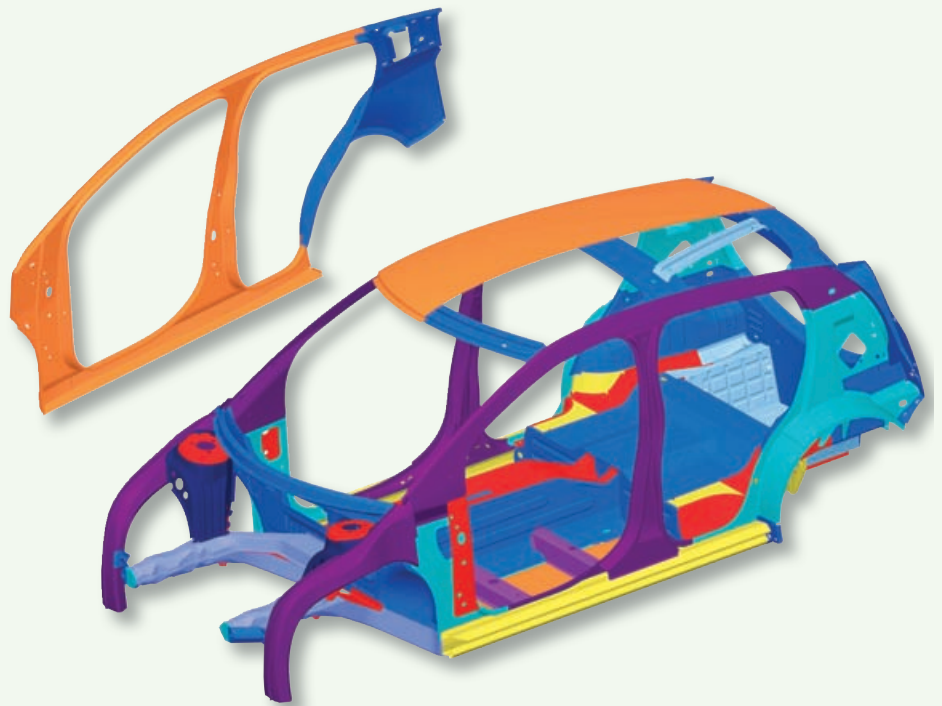
beispielsweise die Verbundlenker-Hinterachse. Bei dieser Anwendung ermöglichte der Einsatz von pressgehärtetem Stahl im Vergleich zum Basisfahrzeug Gewichtseinsparungen von 2,7 kg (15 %).

Alle S-in motion-Komponenten wurden Durchführbarkeitsstudien unterworfen um zu gewährleisten, dass jede Komponente effizient hergestellt und in den Fahrzeugherstellungsprozess integriert werden kann. Parallel zur Kostenanalyse wurde auch die industrielle Validierung durchgeführt.

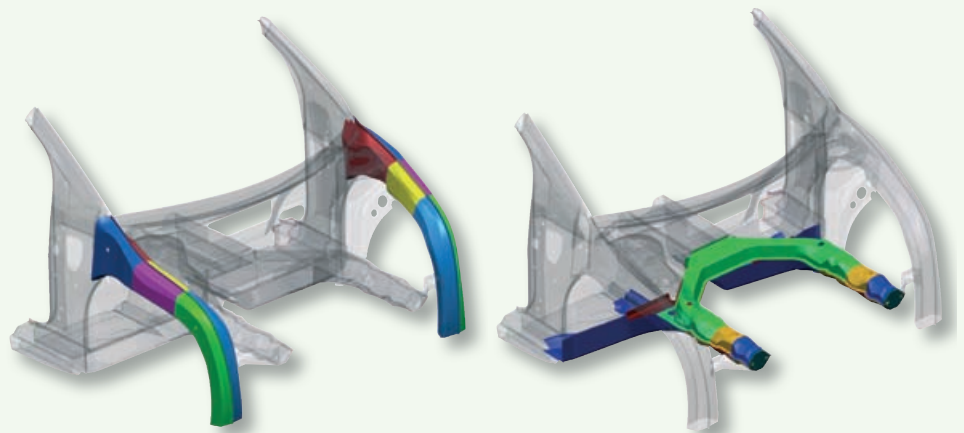
Der Vergleich zeigte, dass es – ausgehend von den Stahlpreisen von 2010 – keine Kostensteigerung gab. Das liegt daran, dass die für diese Bauteile verwendeten traditionellen Stahlsorten eine dickere, schwerere Stahlgüte verlangen. Die neueren, in den S-in motion-Bauteilen verwendeten PHS- und AHSS-Güten sind fester, aber dennoch leichter als traditionelle Automobilstähle.

Das S-in motion-Projekt liefert Autoherstellern Lösungen für die 20 %ige Reduzierung des Fahrzeuggewichts ohne eine Steigerung bei den Material- oder Produktionskosten für die leichteste Lösung. Die Ergebnisse einer Lebenszyklusanalyse der S-in motion-Rohkarosserie zeigten, dass die CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen während der Nutzungsphase des Fahrzeugs um 13,5 % und während der Produktionsphase um 15 % reduziert werden würden. Die Einsparungen lassen sich übertragen in eine Reduzierung der Emissionen von 6,2 g/km für S-in motion-Fahrzeuge (s. Artikel *Einsparungen ein Leben lang* in dieser Ausgabe von *Update*).

FSV dagegen wurde ausgehend von einer Herstellbarkeitsstudie entwickelt. Diese berücksichtigt auch die lebenslangen Treibhausgasemissionen, Geräusch, Vibration und Rauheit (NVH) sowie die Kosten.



Struktur der Future Steel Vehicle-Rohkarosserie



Das Future Steel Vehicle-Team konnte neue Strukturen erwägen wie diese „Shotgun-“ Frontpartie (rechts)

### Künftige S-in motion-Lösungen

Das Future Steel Vehicle (FSV) ist auf einer numerischen Studie basierendes Konzeptfahrzeug. Das World Steel Team erforschte neue, nicht naheliegende Möglichkeiten für die Karosseriestruktur.

Beispiele umfassen ein neues Längsträgersystem sowie Teilsysteme im Frontbereich, Projektname „Shotgun“ oder dem Schweller.

Die Crash-Simulationen für die neuen Teile legten eine Kombination aus weltweiten Sicherheitsanforderungen zugrunde einschließlich der europäischen und US-amerikanischen NCAP-Testkriterien, welche die für 2015-2020 erwarteten Ziele bei der Crash-Performance erfüllen. Da die S-in motion-Lösungen bereits in die

heutige Autoproduktion eingegliedert werden könnten, wurden sie entsprechend der aktuellen Standards für Europa, Nordamerika und Japan geprüft.

Die FSV-Studie zeigte, dass beträchtliche Einsparungen beim Gewicht der Rohkarosserie eines zukünftigen elektrisch betriebenen Fahrzeugs möglich sind. Die durch das FSV gewonnenen Informationen über die Besonderheiten von Entwurf, Crash-Verhalten und Gewichtszunahme (aufgrund der Batterien) von Elektrofahrzeugen öffnen ArcelorMittal die Tür für die Anwendung der S-in motion-Lösungen auf diese neue Generation von Fahrzeugen.

# Lasst den Kunden Gehör



Im vergangenen September überraschte im Lütticher Werk eine Delegation von Citroën mit einem brandneuen Automodell die Mitarbeiter der Werke Lüttich und Gent, die beide Stähle mit hohem Mehrwert für dieses neue Modell liefern.

**Im November 2010 startete Update eine Reihe von Artikeln über CEOs von Stahlwerken, die sich mehr Zeit für eine Zusammenkunft mit ihren Schlüsselkunden nehmen. Eine neue Politik von ArcelorMittal Flat Carbon Europe (FCE) ermutigte sie, dies systematischer zu tun. In den zwei vorherigen Ausgaben berichteten wir über die begeisterten Reaktionen der CEOs der Business Division East und der Business Division South West. In der heutigen dritten Folge unserer Reihe stellen wir die Erfahrungen der CEOs der Business Division North in den Mittelpunkt.**

‘Vor einigen Jahren, als ich noch ein polnisches Werk leitete, fing ich an, recht regelmäßige Kontakte mit den Kunden zu pflegen’, erzählt Wim Van Gerven. ‘Seit meiner Ernennung zum CEO von ArcelorMittal Gent betrachte ich die neue Politik als Ermutigung, weiterhin so viel wie ich kann, mit meinen Kunden zu kommunizieren. Ich glaube, dies ist ein wichtiger Teil unserer Arbeit.’

‘Das ist es auf jeden Fall’, stimmt Dietmar Ringel, CEO von ArcelorMittal Bremen, zu. ‘Meiner Erfahrung nach sind die gefährlichste Kritik und die gefährlichsten Fragen diejenigen, die nicht von allein zutage kommen. Als ein CEO muss ich die Kommunikation mit den Kunden vereinfachen.’

‘Das Geschäft unserer Kunden und selbst das Geschäft von deren Kunden zu kennen gibt uns einen einmaligen Einblick darin, was hinsichtlich unseres Services, unserer Qualität, unserer Produkte und unserer Preisfestlegung erforderlich ist’, erklärt Geert Van Poelvoorde, CEO der Business Division North. ‘Das hilft uns dabei, einen echten Mehrwert zu bieten, der weit über die Lieferung von Stahl hinausgeht. Wir streben langfristige Partnerschaften mit unseren Kunden an. Obwohl ArcelorMittal eine große Weltgruppe ist,

sollte jeder einzelne unserer Kunden das Gefühl haben, dass wir sein lokaler und zuverlässiger Zulieferer sind, dessen Mitarbeiter er kennt und dessen Mitarbeiter ihn kennen.’

## Lösungen erarbeiten

Auf die Frage, wo und wann sie ihre Kunden treffen, nennen die Werk-CEOs als Erstes Messen und spezielle Kundenveranstaltungen als ausgezeichnete Gelegenheiten zum Informationsaustausch. ‘Kundenveranstaltungen wie diejenigen, die wir bereits im Baltikum und anlässlich der Batimat- und Blechexpo-Messen hatten, sowie lokale gesellschaftliche Events wie die UK Golf Days und andere Sportveranstaltungen sind wirklich ziemlich beliebt bei den Kunden und den CEOs der Werke’, bestätigt Antoine Van Schooten, CMO der Business Division North.

‘Man kann an solchen Orten mit mehreren Kunden Gespräche haben, die schon sehr ausführlich sind, fügt Wim Van Gerven hinzu. ‘Sie stellen eine zeitsparende Möglichkeit dar, in Kontakt zu bleiben. Wann immer technische, logistische oder vertriebliche Angelegenheiten zu besprechen sind, ziehe ich es jedoch vor, die Kunden zu einem Besuch in unser Werk



**‘Obwohl ArcelorMittal eine große Weltgruppe ist, sollte jeder einzelne unserer Kunden das Gefühl haben, dass wir sein lokaler und zuverlässiger Zulieferer sind, dessen Mitarbeiter er kennt und dessen Mitarbeiter ihn kennen.’**

Geert Van Poelvoorde,  
CEO der Business Division North



# finden!



Eine Delegation von Jaguar Land Rover und unser Kundenteam während eines Besuchs bei ArcelorMittal Gent

einzuladen. Das macht es um vieles einfacher, Lösungen zu erarbeiten.'

'In bestimmten Fällen ist es am besten, das Firmengelände des Kunden aufzusuchen, um vor Ort mit eigenen Augen zu sehen, was zur Lösung der Probleme getan werden sollte', ergänzt Thierry Renaudin, CEO von ArcelorMittal Lorraine. 'Vor einiger Zeit besuchte ich einen Kunden, dessen größte Sorge die Unvorhersehbarkeit und Unregelmäßigkeit der Bestellungen seiner einzelnen Käufer war. Er versuchte, so flexibel wie möglich zu sein, hatte aber das Gefühl, dass seine Bemühungen ständig durch die langen Vorlaufzeiten unserer Stahlerzeugung vereitelt wurden. Er machte schließlich grobe Schätzungen der Stahlmengen, die über längere Zeiträume benötigt würden, obwohl er genau wusste, dass jede Fehleinschätzung zu einem enormen Überschuss an Stahl in seinem Lager führen könnte. Nach einem langen aufschlussreichen Gespräch entschieden wir, ein entkoppeltes Lager in unserem Werk einzurichten, dessen kurzfristige Spezifikationen vom Bedarf im Markt des Kunden abgeleitet werden. Es hat ein bisschen gedauert, um dieses System zu verfeinern, aber wir haben es geschafft, das Problem zu lösen, und haben dabei großes Vertrauen gewonnen.'

Henri-Pierre Orsoni, CEO von ArcelorMittal Atlantique, berichtet von einer ganz



Renault Trucks bei einer Sicherheitsveranstaltung zum Vergleich mit ArcelorMittal Liège

ähnlichen Erfahrung: 'Während des Besuchs eines Toyota-Werks habe ich erfahren, dass dieser Kunde ein umfassendes Qualitätsmanagementsystem entwickelt hat, um eine gleich bleibende Produktqualität zu gewährleisten. So beschlossen wir, dass zwei Mitarbeiter von ArcelorMittal Atlantique ein spezielles Schulungsprogramm am Kundenstandort durchlaufen. Dies gab uns die Gelegenheit, unseren Galvannealing-Prozess auf die einzelnen Anforderungen unseres Kunden abzustimmen.'

### Auf Nummer sicher gehen

'Die Verbundenheit mit unseren Schlüsselkunden zu stärken, hat aber nicht immer

damit zu tun, technische oder logistische Probleme zu lösen', stellt João Felix Da Silva, CEO von ArcelorMittal Liège, fest. 'Erst vor kurzem trat einer unserer Hauptkunden, Renault Trucks, mit der Bitte an uns heran, unsere Sicherheitssysteme zu vergleichen. Wir luden ihn in unser Lütticher Werk ein, um ihm unser Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltprogramm zu erläutern und die Follow-up-Instrumente vorzuführen, die wir anwenden. Es stellte sich heraus, dass dieser Kunde daran arbeitete, die OHSAS 18001-Zertifizierung zu erhalten, die wir bereits besitzen. Wenn wir unseren Kunden dabei helfen, ihre Ziele zu erreichen – selbst wenn diese außerhalb des normalen Umfangs einer Kunden-Zulieferer-Beziehung liegen – ist das eine großartige Möglichkeit, ein Bündnis zu stärken.'

'Wenn es darum geht, Engagement bei den Mitarbeitern zu erzeugen, besagen die Worte der Kunden weit mehr als alles, was ein Vorarbeiter oder ein Manager sagen könnte', bestätigt Wim Van Gerven. 'Darum ist es so wichtig, dass der Kunde auch im Fertigungsbereich gehört wird. Wenn ein Kunde sagt, dass es ein Problem zu lösen gilt, wird jedem im Werk – von der Führungsspitze bis zur Fabrikhalle – das Gefühl vermittelt, persönlich zuständig zu sein.'



# Stahl, das nachhaltige Verpackungsmaterial



# Leichtere und festere Stähle machen Dosen haltbarer und umweltfreundlich

**Untersuchungen der Association of European Producers of Steel for Packaging (APEAL) haben ergeben, dass die Wiederverwertungsrate von Verpackungsstahl in der Europäischen Union im Jahr 2009 auf 72 % gestiegen ist. Stahl ist anderen Verpackungsmaterialien was die Wiederverwertung angeht, weit voraus. ArcelorMittal und die Verpackungsindustrie arbeiten ununterbrochen an der Entwicklung neuer Verpackungslösungen, die leichter sind und deren Herstellung weniger Energie verbraucht. Das Ziel ist es, die auf allen Stufen der Lebensdauer einer Verpackung freigesetzten Emissionen zu reduzieren und gleichzeitig die technischen Eigenschaften der Dose zu erhalten.**

Stahl wird in vier Hauptmärkten für Verpackungen eingesetzt: Lebensmittel; Getränke; allgemeine Artikel (zum Beispiel Dosen für Tafelöle, Kekse oder Geschenk-dosen) und Industrie (im Wesentlichen Lacke). Stahl wird zudem für die Herstellung von Spraydosen und Verschlüssen genutzt. In Europa wird die Hälfte des für die Verpackungsindustrie hergestellten Stahls im Lebensmittelsektor verwendet. Einer der Hauptgründe für diesen hohen Einsatz ist, dass die meisten anderen Verpackungsmaterialien dem Sterilisationsprozess nicht standhalten, den die für Lebensmittel verwendeten Dosen durchlaufen müssen.

Durch die Wiederverwertung von gebrauchten Stahldosen helfen die Verbraucher, die Treibhausgasemissionen signifikant zu reduzieren. Stahl ist zu 100 % wiederverwertbar und der gesamte verfügbare Stahlschrott wird recycelt. Jede wiederverwertete Stahldose spart das Anderthalbfache ihres Gewichts an CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen ein. Je mehr Stahl wiederverwertet wird, desto größer ist die Reduzierung der Emissionen. Europa-weit werden jedes Jahr rund 2,5 Millionen Tonnen Getränke- sowie Lebensmittelverpackungen aus Stahl recycelt. Dies entspricht einer 49 %igen Reduzierung der in die Atmosphäre abgegebenen CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen.

## Globale Nähe

ArcelorMittal ist ein führender Zulieferer für alle Sektoren der Verpackungsindustrie. Unser globales Verpackungsprofil umfasst Produktionsanlagen in Belgien, Kanada, Frankreich, Kasachstan, Südafrika, Spanien und den Vereinigten Staaten. Servicecentren gibt es außerdem in Italien, Spanien, der Türkei und der Ukraine.

Das R&D Packaging-Zentrum in Metz (Frankreich) ist ArcelorMittals globales Forschungszentrum für die Industrie. Das

Zentrum entwickelt neue Stahlgüten für Verpackungen und bietet Beratung und Unterstützung für unsere weltweiten Verpackungskunden. R&D Packaging unterstützt Kunden bei der Verbesserung ihrer industriellen Prozesse zur Erzielung einer besseren Produktkontrolle und eines höheren Durchsatzes.

## Die Innovation geht weiter

ArcelorMittal fokussiert auch weiterhin die Optimierung der Eigenschaften der fortschrittlichen Produktfamilie an Verpackungsstahl. Wir haben bereits zwei Güten der Produktfamilie auf den Markt gebracht: Creasteel® und Maleis®. Mit diesen von R&D Packaging entwickelten Güten können Dosenhersteller die Erwartungen der Verpackungsindustrie hinsichtlich von Verbraucherfreundlichkeit und Differenzierung erfüllen. Creasteel® ermöglicht Dosenherstellern die Herstellung von komplex geformten Tiefziehdosen mit originellen und attraktiven Formen. Schalen aus Creasteel® sind mikrowellengeeignet und können auch im Wasserbad oder traditionellen Backofen erwärmt werden. Creasteel® eignet sich außerdem optimal für die Herstellung von rechteckigen Aufreißpackungen.

Die hohe Formbarkeit von Maleis® ermöglicht Dosenherstellern die Herstellung von dünneren zylindrischen Enden. Dosen aus Maleis® lassen sich leichter öffnen und besitzen eine deutlich stabilere Aufreißlasche.

ArcelorMittals Verpackungsstahl bietet Dosenherstellern in puncto Design und Gewicht bereits eine beispiellose Auswahl. Mit der laufenden Entwicklung leichterer, stabilerer und ansprecherer Stahlsorten für Verpackungen wird Stahl zweifellos langfristig das Material der Wahl für die Verpackungsindustrie bleiben.



Europaweit werden jedes Jahr rund 2,5 Millionen Tonnen Getränke- und Lebensmittelverpackungen aus Stahl wiederverwertet. Das entspricht einer 49 %igen Reduzierung der in die Atmosphäre abgegebenen CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen.



## Unterschiedliche Stähle für unterschiedliche Verpackungsanforderungen

ArcelorMittal bietet den verschiedenen Sektoren der Verpackungsindustrie ein umfassendes Produktsortiment. Zu unserem Angebot gehört:

- Weißblech, zinnfreie Stähle (ECCS) und elektrolytisch verzinkte Stähle (EZ)
- Eine große Bandbreite von mechanischen Eigenschaften von 230 bis 750 MPa
- Dicken von 0,49 bis 0,13 mm und darunter
- EZ 0,28 mm und darunter für Aufreißlaschen

Unser Verpackungsstahl wird beschichtet oder unbeschichtet in Coils geliefert. Die Coils können je nach Kundenwunsch gespalten oder in Bleche geschnitten werden.

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite unter [www.arcelormittal.com/packaging](http://www.arcelormittal.com/packaging)

# Lasergeschweißte Platinen sind jetzt fester und leichter

## Neue, patentierte Schweißtechnologie von ArcelorMittal macht aus Usibor® Industriestandard für geschweißte Platinen

**Usibor® 1500P ist ein leichter, ultrahochfester Stahl, der von ArcelorMittal zur Verwendung in Autokarosserien entwickelt wurde, vor allem für die Strukturteile des Fahrzeugs. Als Usibor® auf den Markt kam, löste er eine Revolution im Automobilmarkt aus: Der Werkstoff kombiniert einen ultrahochfesten Stahl mit einer leistungsfähigen, korrosionsbeständigen Beschichtung – Eigenschaften, die nie zuvor bei ein und demselben Automobilstahl zu finden waren. Zwar leistete die Stahlsorte als Strukturmaterial in Automobilanwendungen mehr als erwartet, doch verhinderte ihr Oberflächenschutz effektives Schweißen. Auf den ersten Blick stand dies dem Einsatz des Stahls als Werkstoff für lasergeschweißte Platinen im Weg. Eine Herausforderung, die ArcelorMittal mit einer patentgeschützten Lösung zu bewältigen wusste.**

### Laserablation zum Abtragen der AlSi-Beschichtung

Wenn der Stahl ohne jegliche spezielle Vorbehandlung geschweißt wird, beeinflusst das in der Beschichtung vorhandene Aluminium die Mikrostruktur der Schweißnaht und erzeugt eine spröde Verbindungsstelle. Dies wirkt sich negativ auf die Zugfestigkeit des Stahls und sein Dehnvermögen aus.

Als Erinnerung: Usibor® besitzt eine dünne Aluminium-Silizium-Beschichtung (AlSi), die den Stahl vor Korrosion sowohl während, als auch nach der Warmumformung schützt. Wenn die Beschichtung während des Herstellungsprozesses auf den Usibor®-Stahl aufgetragen wird, entsteht eine Zwischenschicht. Diese Schicht allein bewahrt genügend Korrosionsbeständigkeit.

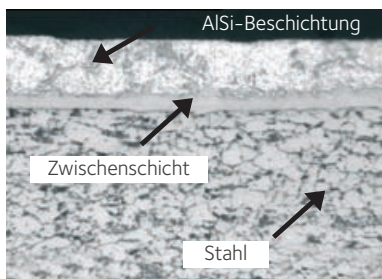
Ein gemeinsames, aus Ingenieuren von ArcelorMittal Tailored Blanks und R&D Montataire bestehendes Entwicklungsteam wurde gebildet, um eine Methode zu finden, die AlSi-Beschichtung ohne Beeinträchtigung der lediglich 3 bis 6 µm dicken Zwischenschicht zu entfernen. Nach Monaten der Forschung und Entwicklung erarbeiteten, testeten und industrialisierten die Ingenieure ein Laser-Entschichtungsverfahren, das mithilfe von Laserlichtimpulsen die Beschichtung erhitzt und dann die AlSi-Schicht verdampfen lässt.

Die Verwendung eines derartig hochtechnologischen Laserverfahrens macht es möglich, die Beschichtung mit einer Genauigkeit von 1 bis 2 µm Tiefe zu entfernen. Das gewährleistet, dass die Zwischenschicht nicht beeinträchtigt wird (s. Abb. 1).

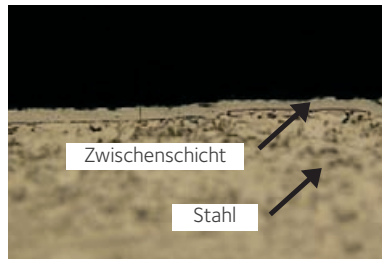
*Audi verwendet lasergeschweißte Platinen aus Usibor® von ArcelorMittal Tailored Blanks bereits im Längsträger seines Q5-Fahrzeugs und der Heckstange des A4-Modells. Beide lasergeschweißten Platinen bestehen aus zwei Usibor® 1500P-Platinen. (Bilder mit freundlicher Genehmigung der Audi AG)*







Vorher



Nachher

Abb. 1: Usibor® 1500P vor und nach der Entfernung der AlSi-Schicht

### Unbegrenzte Möglichkeiten

Die neue Technologie wurde von ArcelorMittal durch ein Patent geschützt, wodurch das Unternehmen zum Technologieführer auf dem Gebiet der lasergeschweißten Platinen für Warmumformanwendungen wurde. Die Möglichkeit, Usibor® in lasergeschweißten Platinen zu verwenden, wird es den Autoherstellern ermöglichen, noch mehr Gewicht bei ihren Fahrzeugen einzusparen. Dies eröffnet außerdem neue Konstruktionsmöglichkeiten, da nun unterschiedliche warmumgeformte Stähle mit Usibor® kombiniert werden können.

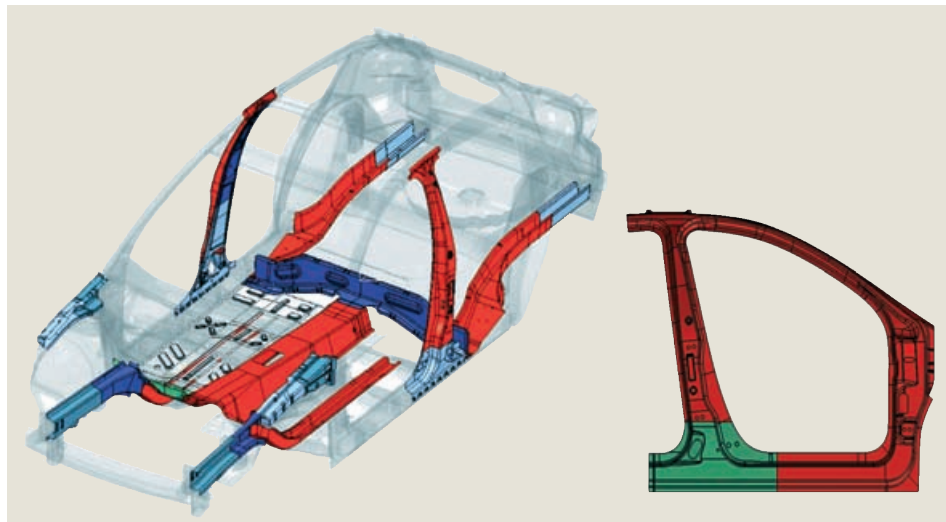


Abb. 2: S-in motion-Platinen für die Rohkarosserie und Türrahmen

Nahezu alle Autohersteller suchen derzeit nach Wegen, Usibor® in die Karosserien ihrer künftigen Fahrzeuge zu integrieren. Volvo, ein Unternehmen, das für sein Sicherheitsengagement und seine fortschrittlichen Technologien bekannt ist, vermutet, dass rund die Hälfte der Rohkarosserie mit Usibor® hergestellt werden könnte. Es sollte sogar möglich sein, die kompletten Karosserieseiten aus diesem Stahl herzustellen.

### S-in motion-Einsparungen

Auch für die Rohkarosserie von ArcelorMittals S-in motion-Konzeptfahrzeug wurden sieben lasergeschweißte Platinen aus Usibor® entwickelt. Dazu gehören die Längsstreben, Energieaufnahme-teile, die Front- und Heckstangen, die B-Säulen und der Tunnel (s. Abb. 2). Die Ingenieure von ArcelorMittal sind davon überzeugt, dass erhebliche Gewichtsein-

sparungen möglich sind, wenn diese Komponenten mit lasergeschweißten Platinen aus Usibor® hergestellt werden.

Es wurde auch ein neues Konzept für den Türrahmen des S-in motion-Fahrzeugs entwickelt, das sowohl Usibor® 1500P als auch Ductibor® 500P verwendet. Die Gewichtseinsparungen bei dieser Anwendung betragen rund 20 % (12,9 kg) verglichen mit der aktuellen Lösung. Das Konzept bietet außerdem eine bessere Sicherheit und reduziert die Montagekosten.

Automobilherstellern, die das Gewicht ihrer Fahrzeuge reduzieren und deren Sicherheit erhöhen möchten, eröffnet Usibor® eine ganze Welt von Möglichkeiten. In Verbindung mit der neuen Lasertechnologie bietet Usibor® noch größere Konstruktionsmöglichkeiten und erhebliche Einsparungen bei Materialkosten und Gewicht.

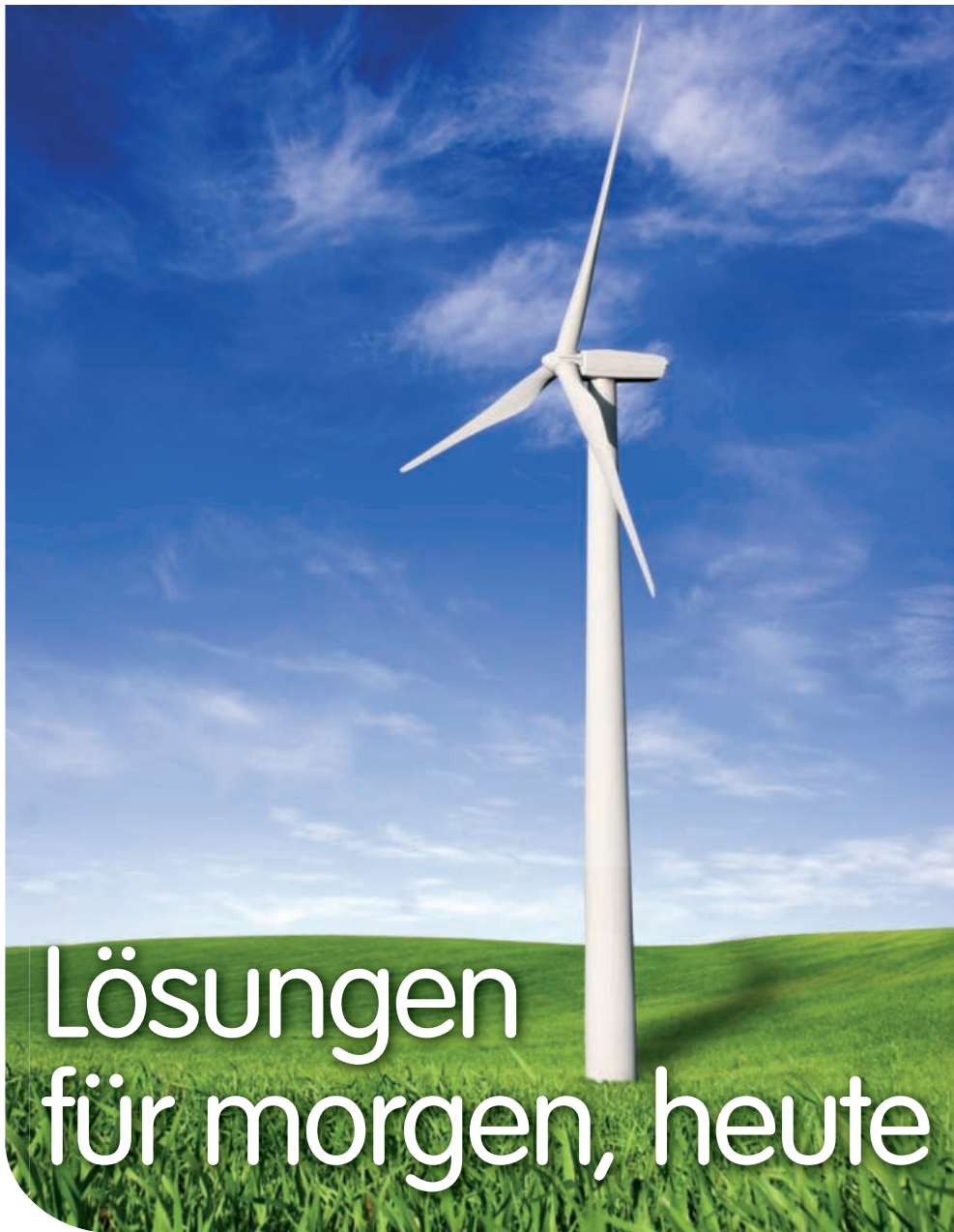


### Über Usibor® 1500P und Ductibor® 500P

Usibor® 1500P ist ein pressgehärteter Stahl, der nach der Warmumformung über herausragende mechanische Eigenschaften verfügt. Er hält Seitenaufprall selbst bei höheren als den heute von den Normen für die Insassensicherheit geforderten Geschwindigkeiten stand. Im Vergleich zu hochfesten Stählen bietet Usibor® 1500P Gewichtsreduzierungen von bis zu 50 %.

Der von Usibor® abgeleitete Ductibor® 500P ist ein dehnbarer Stahl mit ausgezeichneter Energieaufnahme und exzellentem Gewichtsreduzierungspotenzial. Durch sein hohes Dehnvermögen nimmt Ductibor® 500P einen Großteil der bei einem Unfall entstehenden Energie auf. Ductibor® verwendet dieselbe AlSi-Beschichtung wie Usibor®.

Durch die Anwendung des von ArcelorMittal entwickelten neuen Laserverfahrens können zur Herstellung leichter lasergeschweißter Platinen Usibor® und Ductibor® kombiniert werden. So kann zum Beispiel Usibor®, der sich bei einem Unfall nicht verformt, zum Schutz der Insassen eingesetzt werden, während Ductibor® in den Bereichen abseits der Insassen verwendet wird.



# Lösungen für morgen, heute

**Die Weltbevölkerung zählt derzeit rund 7 Milliarden Menschen. Um deren Mindesterwartungen an ein komfortables Leben zu erfüllen bräuchten wir bereits 1,9 Planeten Erde. Im Jahr 2050, wenn die Weltbevölkerung voraussichtlich 9 Milliarden Menschen überschreitet, werden wir die Ressourcen von mindestens drei Erden brauchen, um den Bedürfnissen zu entsprechen.**

Dies ist eine herausfordernde Statistik für die weltweite Stahlindustrie. Heutzutage verbraucht ein integriertes Werk, das 4 Millionen Tonnen Stahl im Jahr produziert, dieselbe Menge an Energie wie eine Stadt mit einer Million Einwohnern.

Von allen Werkstoffen, die die Menschheit benutzt, ist Stahl bereits einer der kostengünstigsten, wiederverwertbarsten und umweltverträglichsten. Über die gesamte Lebensdauer einer Stahlanwendung gerechnet sind die Benchmark-Emissionen im Vergleich mit anderen Materialien extrem niedrig. Produkte aus Stahl sind außerdem erschwinglich.

In dieser Ausgabe von *Update* stellen wir einige der jüngsten Produktentwicklungen von ArcelorMittal vor, die die Vorteile

von Stahl vollkommen nutzen. Das S-in motion-Projekt hat bereits Lösungen aus höchstfestem Stahl und hochfestem Mehrphasenstahl ermittelt, die schon heute in die Automobilproduktion integriert werden können. Der Katalog an S-in motion-Lösungen kann verwendet werden, um das Gewicht eines Fahrzeugs bei gleichzeitiger Beibehaltung der Sicherheitsstandards für die Insassen zu verringern. Eine Lebenszyklusanalyse des S-in motion-Katalogs (s. Seiten 6-7) bestätigt, dass Stahl die richtige Wahl für Fahrzeuge ist, wenn man den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt.

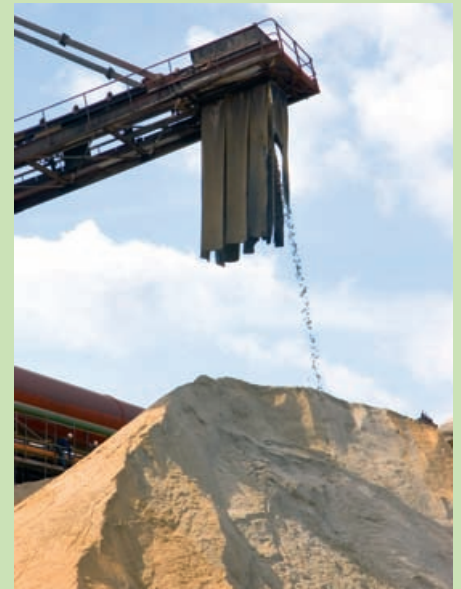
Im Bausektor hat ArcelorMittal vor kurzem sein *Nature*-Sortiment an organisch beschichteten Stählen angekündigt (s. Seiten 4-5). Die innovativen Dach- und

*Neue Elektrostähle für Windturbinen maximieren die Menge an erzeugtem Strom.*

Fassadenlösungen (manchmal inklusive Photovoltaik-elementen) unterstützen die Verringerung des Energieverbrauchs in Gebäuden und schaffen eine schön gebaute Umwelt, die sowohl nachhaltig als auch gesund für ihre Bewohner ist.

Die Verwendung von Stahl in Energieanwendungen nimmt ebenfalls zu. Im Bereich der Gewinnung erneuerbarer Energien hat ArcelorMittal neue Elektrostähle für Windkraftanlagen entwickelt, die die Menge an erzeugtem Strom maximieren. Neue Stahlgüten wurden außerdem für die Verwendung in thermischen Kraftwerken entwickelt. Ihre Beständigkeit gegenüber hohen Temperaturen und Druck lässt Dampfturbinen effizienter funktionieren.

Die Bedürfnisse künftiger Generationen zu erfüllen verlangt von uns einen effektiveren Gebrauch der Ressourcen – und neue Lösungen für alte Probleme. Wie Sie in dieser Ausgabe von *Update* gelesen haben, sind Stahl und ArcelorMittal hervorragend positioniert, um ein bedeutender Teil dieser Lösungen zu sein.



*Vom Abfall zur Energie: Wird Hüttensand direkt aus dem Hochofen zum Zementwerk transportiert, sorgt dies für weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen und qualitativ hochwertigen Zement.*

Ebenso wie wir unsere Stahlprodukte und Stahllösungen verbessern, arbeiten wir von ArcelorMittal eisern an der Verbesserung unserer Prozesse. Unser Ziel ist die weitere Reduzierung unseres Umwelteinflusses. Mehr Informationen über unsere Prozessverbesserungen erwarten Sie in der nächsten Ausgabe von *Update*.