

# SCHROTT- BONUS

**Externe Kosten und fairer Wettbewerb in den globalen Wertschöpfungsketten der Stahlherstellung**

Eine Studie des Fraunhofer IMWS in Zusammenarbeit mit der BDSV Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen e. V.

**Der Einsatz von Stahlschrott spart Klima- und Umweltkosten in Milliardenhöhe**

**SCHROTT MUSS MAN KÖNNEN.**  
Die BDSV. DER Stahlschrott-Verband.

 **BDSV**

# Studie Schrottbonus: Auftrag und Motivation



Der Einsatz von Schrott als Rohstoff der Stahlproduktion reduziert Treibhausgasemissionen in erheblichem Umfang, vermeidet lokale Umweltbelastungen und schont endliche Ressourcen. Somit trägt der Schrotteinsatz entscheidend zum Schutz des Klimas bei. Die Studie will ein entsprechendes Wissen und Verständnis fördern. Denn die außerordentlich positiven Effekte sind in der Politik und Öffentlichkeit weitgehend unbekannt.

Schrotte sind ein unverzichtbarer Rohstoff der Stahlherstellung. 2018 wurden in der Europäischen Union 93,8 Mio. Tonnen hochwertiger Schrott (D: 19 Mio. t.) eingeschmolzen, um daraus neuen Stahl zu erzeugen. Das entspricht jeweils etwa der Hälfte (EU: 56 %; D: 44 %) des Rohstoffeinsatzes. Mit dieser wissenschaftlichen Studie wird der positive Beitrag des Schrotteinsatzes bei der Stahlherstellung in aktuellen Megatrends wie der Klimaschutzpolitik und zirkulären Wertschöpfungskonzepten dargestellt.

**„Die positiven Effekte des Schrotteinsatzes sollen in den Preismechanismus integriert werden. Sonst drohen externe Effekte und Ineffizienzen.“**

## Projektziel- und aufbau: die drei Arbeitspakete



# Schrott: Ein hochwertiger und klimafreundlicher Rohstoff

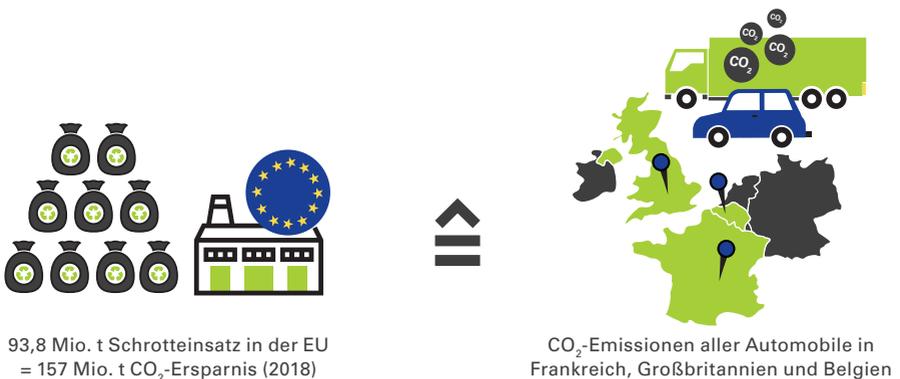


## CO<sub>2</sub>-Einsparung des Stahlschrotteinsatzes im Detail und Vergleich

Der Einsatz von Schrott in der Stahlproduktion ersetzt Primärrohstoffe, vor allem Eisenerz und Koks, aber auch Legierungselemente wie Chrom und Nickel bei rost-freiem Edelstahl. Durch eine Tonne Stahlschrott werden Emissionen von 1,67 t CO<sub>2</sub> (bei Edelstahlschrott: 4,3 t CO<sub>2</sub>) eingespart. So viel CO<sub>2</sub> wird beim Verbrennen von rund 700 Litern (bzw. 1.800 Litern) Benzin freigesetzt. Damit kommt ein durchschnittlicher PKW etwa 9.000 km (bzw. 23.000 km) weit.

2018 haben die Stahlwerke in der Europäischen Union etwa 93,8 Mio. t Schrott eingeschmolzen. Unterstellt man konservativ, dass es sich dabei ausschließlich um Kohlenstoffstahlschrott gehandelt hat, ergibt sich daraus die Einsparung von 157 Mio. t CO<sub>2</sub>.

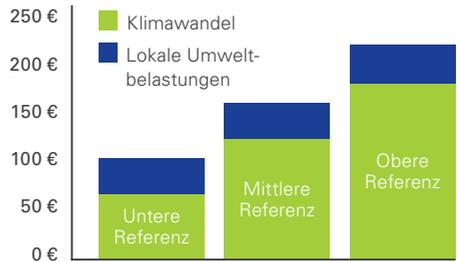
**„Die CO<sub>2</sub>-Einsparung in der EU durch den Einsatz von Stahlschrott entspricht dem kompletten Automobilverkehr in Frankreich, Großbritannien und Belgien zusammen.“**



# Schrottbonus: Konzept und Quantifizierung in Euro



**Schrottbonus:** Euro pro Tonne Stahlschrott



Der Schrottbonus stellt die gesellschaftlichen Wohlfahrtsgewinne dar, die mit dem Einsatz einer Tonne Schrott in der Stahlproduktion verbunden sind. Dazu werden vermiedene Umweltschäden in Geldeinheiten umgerechnet.

Grundlage hierfür sind Studien zu den Kosten von Umweltbelastungen (Klimawandel und lokale Belastungen). Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen werden drei Szenarien abgeleitet: Klimakosten von 30, 70 und 110 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>.

Damit wird der Komplexität und den Unsicherheiten des aktuellen Stands der Wissenschaft Rechnung getragen. Kosten für lokale Umweltbelastungen werden mit 29 Euro pro Tonne Stahlschrott belegt. Insgesamt liegt demnach der Schrottbonus bei bis zu 213 Euro. Für eine Tonne Edelstahlschrott wird sogar ein Schrottbonus von bis zu 502 Euro erreicht.

**„Der Einsatz von Stahlschrott spart Klima- und Umweltkosten in Milliardenhöhe.“**

## Jährliche Einsparung von Umweltkosten durch Stahlschrotteinsatz in Deutschland und Europa



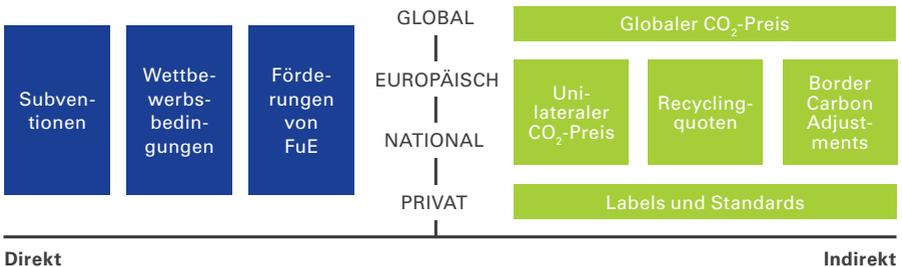
# Ergebnis und Konsequenz: Verankerung des Schrottbonus im Preismechanismus



Der Markt spiegelt die ökologischen Wirkungen des Schrotteinsatzes nur unzureichend wider. Insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern werden die durch den Schrotteinsatz vermiedenen Umweltbelastungen nicht ausreichend bepreist. Doch die Integration des Schrottbonus in den Preismechanismus ist volkswirtschaftlich sinnvoll. Folgende Instrumente bieten sich dafür an: Global abgestimmte Bepreisung von CO<sub>2</sub> wäre optimal, ist aber kurz- und mittelfristig nicht erreichbar. Aktuell helfen nur europäische oder nationale Lösungen wie die Fortentwicklung des integrierten Konzeptes zur Dekarbonisierung des europäischen Stahlsektors unter Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit sowie die Korrektur von CO<sub>2</sub>-Preisen. Auf privater Ebene können Labels und Standards ein Umdenken bei den Verbrauchern fördern. Unter den indirekten Maßnahmen flankieren die Förderung von Forschung und Entwicklung sowie bessere Rahmenbedingungen für die Stahl- und Stahlrecyclingwirtschaft, z. B. die dringend notwendige Verbesserung der Bahninfrastruktur.

**„Vermiedene Umweltbelastungen müssen belohnt werden.“**

## Instrumente zur Umsetzung des Schrottbonus



Direkt

Indirekt

# Technische und ökonomische Grundlagen

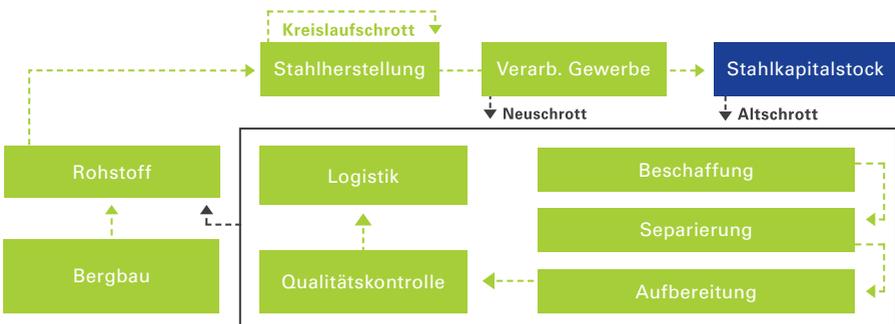


Stahl wird sowohl aus Erzen als auch aus Schrotten hergestellt und dabei in erster Linie zur Fertigung langlebiger Konsum- und Investitionsgüter eingesetzt. Stahl kann beliebig oft ohne Qualitätsverlust recycelt werden. Der in Maschinen, Fahrzeugen oder Gebäuden genutzte Stahl wird auch als physischer Kapitalstock oder »Stahlkapitalstock« bezeichnet. Werden die aus Stahl und Edelstahl gefertigten Produkte nicht mehr genutzt, fallen sie aus dem Stahlkapitalstock heraus und können wieder als Rohstoff eingesetzt werden.

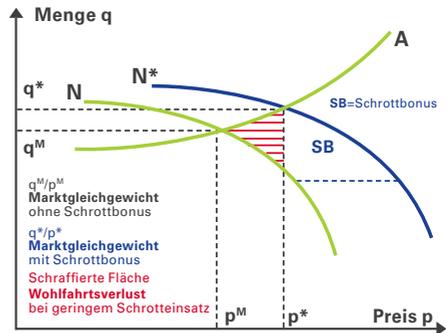
Die Stahlrecyclingwirtschaft erschließt diese nachhaltige, „regenerative“ Rohstoffquelle („Urban Mining“): Sie kauft Schrotte an, bündelt die Stoffströme und bereitet sie auf. Hierdurch wird die Qualität der Schrotte gesichert, sowohl hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften als auch ihrer chemisch-metallurgischen Zusammensetzung.

**„Stahl kann beliebig oft ohne Qualitätsverlust recycelt werden.“**

## Stahlrecycling ist ein Leuchtturm der geliebten Kreislaufwirtschaft



# Untersuchungsmethodik

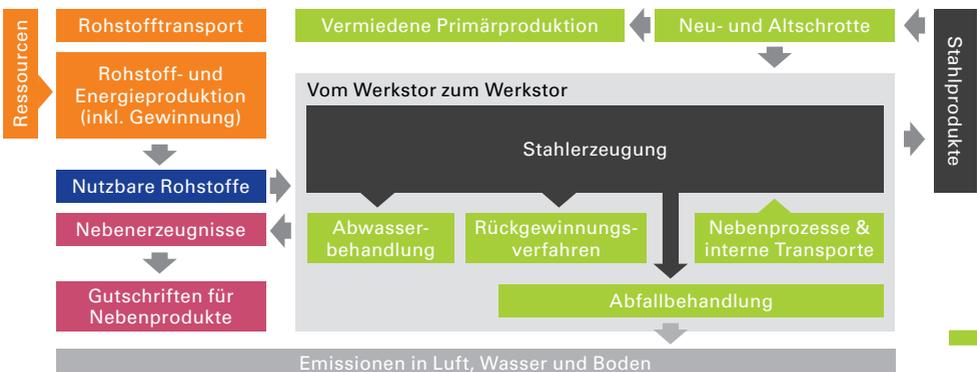


Die ökologischen Effekte der Stahlproduktion – spiegelbildlich deren Reduktion durch den Schrotteinsatz – haben eine volkswirtschaftliche Dimension. Als externe Effekte bezeichnen Ökonomen all jene Auswirkungen auf unbeteiligte Dritte, die nicht kompensiert bzw. in das wirtschaftliche Kalkül einbezogen werden.

Zum besseren Verständnis und zur Illustration wurde auf ein volkswirtschaftliches Angebots- und Nachfragemodell des Schrottmarktes unter Berücksichtigung externer Effekte bzw. der Wohlfahrtsverluste zurückgegriffen. Vermiedene Umweltbelastungen wurden anhand von Lebenszyklusanalysen aus der Forschungsliteratur beziffert. Diese berechnen die Emissionen der Stahlherstellung entlang der Wertschöpfungskette vom Bergwerk bis zum Stahlwerkstor. Hierdurch werden auch die durch den Schrotteinsatz vermiedenen Emissionen ermittelt.

**„Der Schrotteinsatz vermeidet Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Stahlherstellung.“**

## Mit Recycling vom Bergwerk zum Werkstor



# Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen e.V.

Die BDSV vertritt die Interessen von deutschen bzw. in Deutschland tätigen Unternehmen, die in den Bereichen Stahlrecycling und weiteren Entsorgungsdienstleistungen tätig sind. Sie ist der größte Stahlrecycling-Verband in Europa. Im Mittelpunkt der Verbandsziele stehen die ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen der Recyclingwirtschaft. Die Vereinigung steht für die Erhaltung der Umwelt und die Schonung von Rohstoffreserven. Die ökologischen Ziele müssen sich allerdings in ein wirtschaftlich realistisches und wettbewerbsförderndes Umfeld einfügen lassen.

Kontakt:

Berliner Allee 57  
40212 Düsseldorf

Tel.: 0211 828953-0

Fax: 0211 828953-20

E-Mail: [zentrale@bdsv.de](mailto:zentrale@bdsv.de)

Internet: [www.bdsv.de](http://www.bdsv.de)



## Fraunhofer IMWS

Die zentrale Herausforderung der Menschheit im 21. Jahrhundert ist die Nachhaltigkeit aller Lebensbereiche, insbesondere der effiziente Umgang mit begrenzten Rohstoffen. Das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS betreibt angewandte Forschung im Bereich der Materialeffizienz und ist Impulsgeber, Innovator und Problemlöser für die Industrie und für öffentliche Auftraggeber in den Bereichen Zuverlässigkeit, Sicherheit, Lebensdauer und Funktionalität von Werkstoffen in Bauteilen und Systemen. Die Kernkompetenzen liegen im Bereich der Charakterisierung von Werkstoffen bis auf die atomare Skala sowie in der Materialentwicklung.

Kontakt:

Walter-Hülse-Straße 1  
06120 Halle (Saale)

E-Mail: [info@imws.fraunhofer.de](mailto:info@imws.fraunhofer.de)

Internet: [www.imws.fraunhofer.de](http://www.imws.fraunhofer.de)



**Fraunhofer**  
IMWS