

Das Recycling von legiertem Stahlschrott



Fachausschuss legierter Schrott
BDSV Bundesvereinigung Deutscher
Stahlrecycling- und
Entsorgungsunternehmen e.V.

- **Einleitung**
- **Recyclingkreislauf des legierten Stahlschrotts**
- **Zusammenfassung**
- **Weitergehende Informationen**
- **Fragen und Antworten**

- **Einleitung**
- Recyclingkreislauf des legierten Stahlschrotts
- Zusammenfassung
- Weitergehende Informationen
- Fragen und Antworten

BDSV auf einen Blick

- Bundesweit tätiger Wirtschaftsverband der Stahlrecyclingwirtschaft
- Sitz: Düsseldorf, Repräsentanz in Berlin
- Anzahl Mitglieder: 755 Unternehmen (Stand August 2012)
- Die vertretene Branche: Stahlrecyclingwirtschaft in Deutschland
 - 39.000 Mitarbeitende
 - 7.000 Betriebe (stationär > 3 Mitarbeiter zuzüglich einer größeren Anzahl kleiner Sammler) mit einem Umsatz von 21,5 Mrd. Euro in 2011

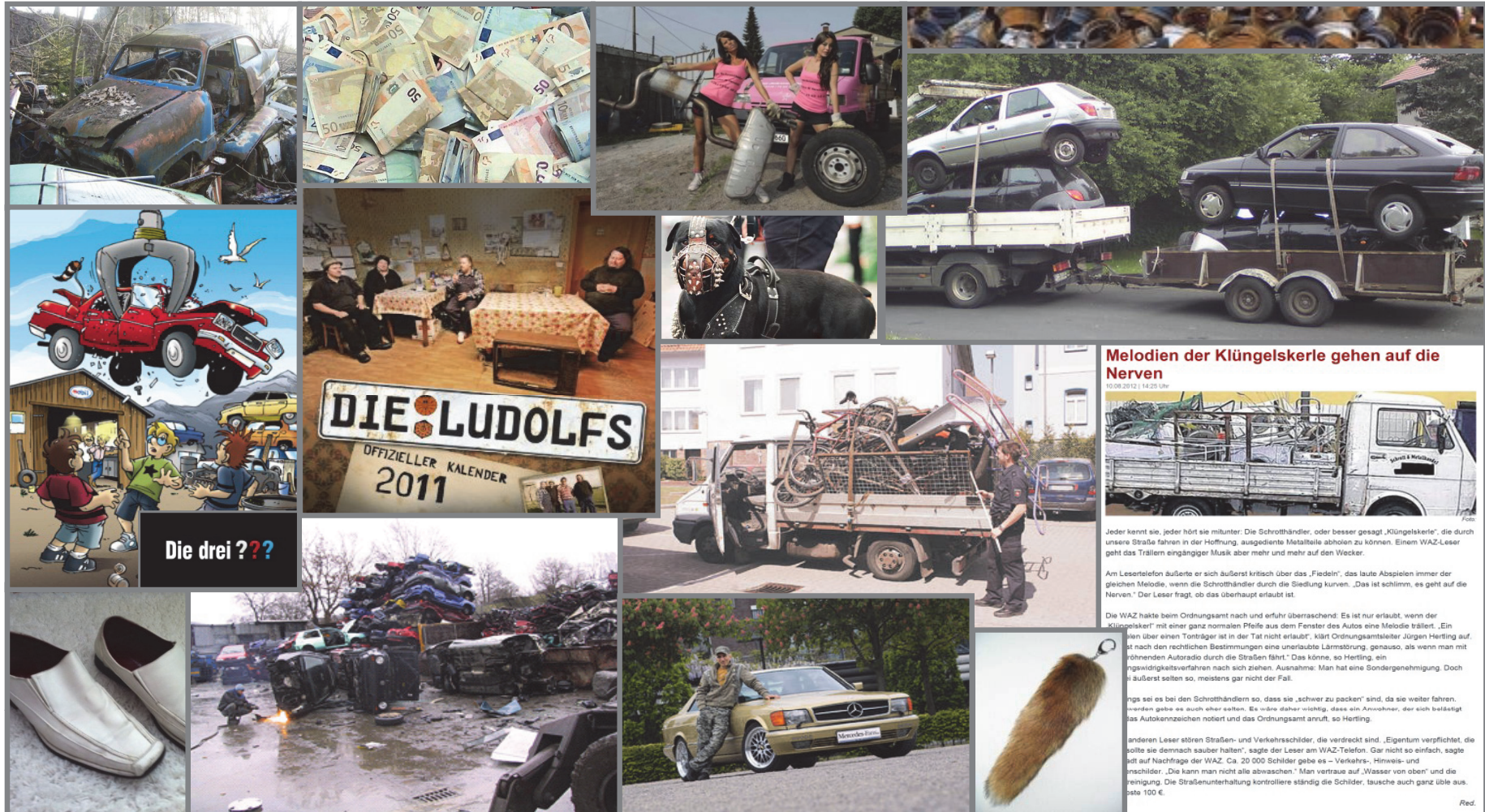
Ziele

- Ressourcenschonung
- Energieeinsparung
- Umweltschutz

Aufgaben

- Vertretung und Beratung der Mitglieder
- Öffentlichkeitsarbeit
- Organisation von Veranstaltungen
- Qualitätssicherung

Schrotthandel – das Klischee



Und wie sieht die Realität aus?

[Video des ISSF \(International Stainless Steel Forum\)](#)

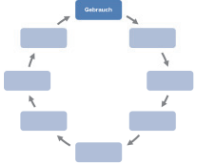
[“Recycling for lasting value“](#)

- Einleitung
- **Recyclingkreislauf des legierten Stahlschrotts**
- Zusammenfassung
- Weitergehende Informationen
- Fragen und Antworten

Recyclingkreislauf des legierten Stahlschrotts



Edelstahl/legierte Stähle im Alltag





Stahl versus Edelstahl

Korrosion

Bezeichnung

Elemente

Bezeichnung

Korrosion

	Rost					
	Carbon-Stahl					
	Unlegierter Stahl					
	C Kohlenstoff	Fe Eisen	Cr Chrom	Ni Nickel	Mo Molybdän	... weitere
	Basis- element	Legierungselemente				
	Legierter Stahl					
	RSH-Stahl/Edelstahl rostfrei/Stainless Steel/Inox					
	RSH = <u>r</u>ost-, <u>s</u>äure-, <u>h</u>itzebeständig					



Patente Nr. 304126 und 304159 über nichtrostende Stähle Friedr. Krupp AG, 1912

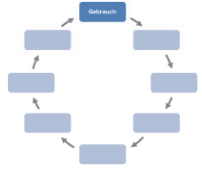
V für Versuch und A für Austenit (Gefügestruktur)

V2A (CrNi-Stahl) – auch 18/8 oder 18/10 (Anteile Cr und Ni)

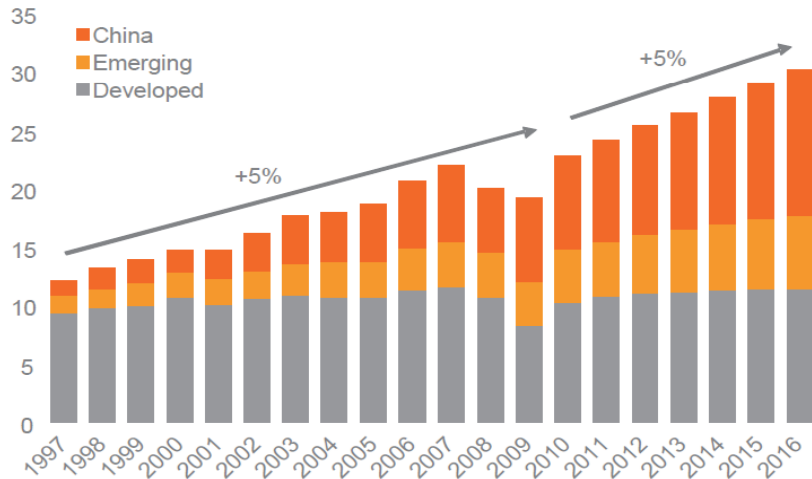
V4A (CrNiMo-Stahl) – auch 18/10/2 (Anteile Cr, Ni und Mo)



Nachfrage, Anwendung, Verbrauch

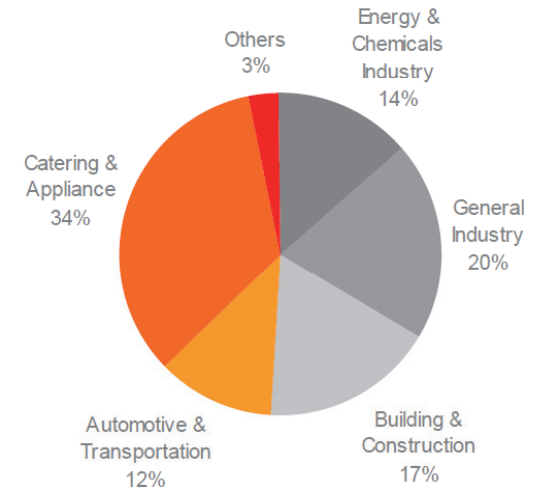


Weltweite stetig steigende Edelnachfrage (Mio. t)



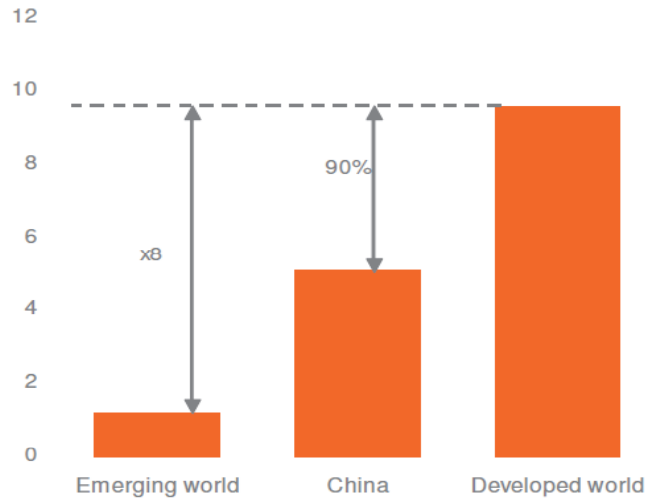
Quelle: Aperam

Edelstahlverbrauch pro Endverbraucher (%)



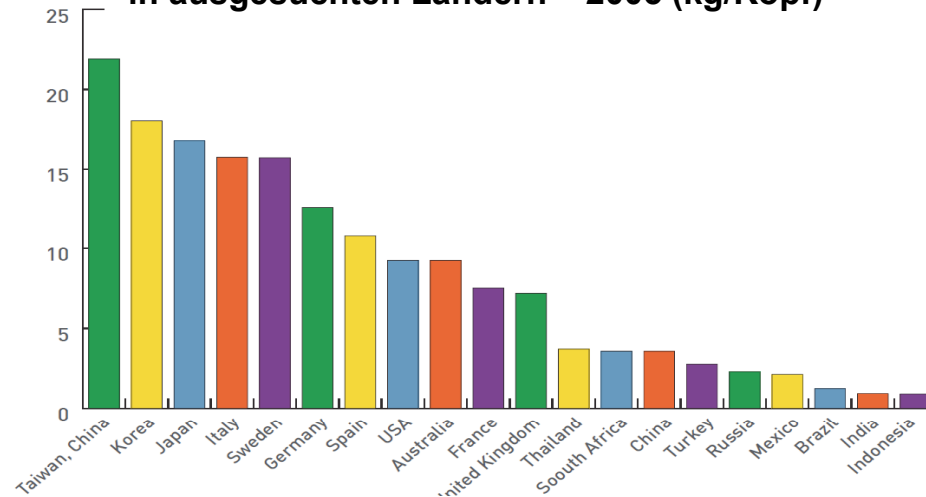
Quelle: Aperam

Edelstahlverbrauch pro Kopf (kg/Jahr)



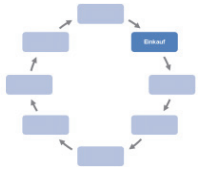
Quelle: Aperam

Direkter und indirekter Pro-Kopf-Verbrauch von Edelstahl in ausgesuchten Ländern – 2005 (kg/Kopf)



Quelle: ISSF/IMF, Yale

Der Einkauf beginnt mit einer „Kunden“-Akquise

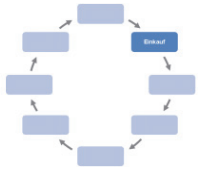


Recherche nach Bezugsquellen via Internet, Branchenbuch oder einer Marktanalyse im Bereich Edelstahlrecycling und -verbrauch.

- Was suche ich?
- Wo finde ich es?
- Wer ist mein Ansprechpartner?
- Wie stelle ich mich und mein Unternehmen vor?
- Wie kann ich den Neulieferanten davon überzeugen, an mich zu verkaufen?
- Erster Kontakt per Telefon und durch persönlichen Besuch



Voraussetzungen als Einkäufer



Welche Voraussetzungen muss ich als Einkäufer mitbringen?

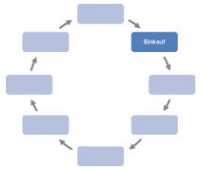
- Mathematisches Rechnen mindestens des Dreisatzes
- Aufgeschlossenheit und keine Berührungsängste
- Flexibilität
- Lernfähigkeit und Bodenständigkeit
- Einen Führerschein und leeres Punktekonto in Flensburg
- Teamfähiges Denken und Handeln; Einkauf, Produktion und Abwicklung funktionieren nur zusammen

Wie fixiere ich einen Einkauf?

- Wichtig sind detaillierte Vertragsfixierungen zur reibungslosen Vertragsabwicklung mit dem Vertragspartner:
 - Materialbeschreibung (Kauf nach Spezifikation (werkstoffbezogen), nach Besicht, nach Muster, nach Werksbefund, nach Analyse)
 - Menge (20 mt (metrische Tonnen))
 - Lieferbedingungen (CIF, FOB, DDP)
 - Liefertermin (bis spätestens Kalenderwoche 34)
 - Zahlungskonditionen (prompt nach Wareneingang, Analyse und Gutbefund)



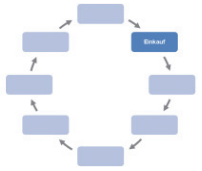
Wo findet man den Schrott?



Welche Schrottarten kauft man wo?

- Sammelschrott, welcher von Kleinstlieferanten selbstständig angeliefert wird
- Sammelschrott, welcher bei mittelständischen Unternehmen in größeren Mengen zugekauft wird
- Abbruchschrott, welcher bei Rückbauten von Industrieanlagen wie zum Beispiel Lebensmittel- oder Chemieanlagen anfällt
- Produktionsschrott, welcher direkt bei den produzierenden Betrieben als Stanzreste oder Fehlproduktionen gesammelt und abtransportiert wird
- Rücklaufschrott, welcher bei Schmelzbetrieben im Produktionskreislauf aussortiert wird
- Neuprodukte, welche aus Insolvenzmassen veräußert werden
- Verschleißschrott, welcher zum Beispiel in der Luftfahrtindustrie anfällt

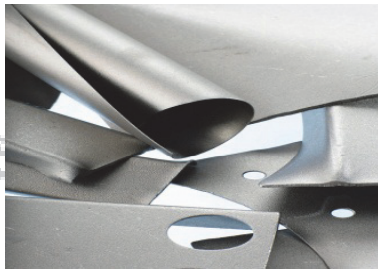
Wo findet man den Schrott?



Abbruchschrott



Produktionsschrott



Sammelschrott



Produktionsschrott



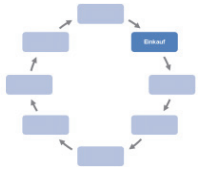
Abbruchschrott



- In industriellen Ballungsgebieten und neu erschlossenen Industriegebieten
- Regional wie auch überregional im Bundesgebiet
- In Gesamteuropa
- In aufstrebenden Märkten wie Asien wie auch produktionsstarken Kontinenten wie Nord- und Südamerika

Rohstoffbeschaffung ist ein Tätigkeitsfeld, das die Möglichkeit beinhaltet, neue Sprachen und Kulturen kennenzulernen!

Warum ist Schrott so wertvoll?



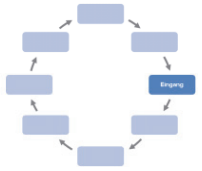
- Schrott ist der bedeutendste Sekundärrohstoff der produzierenden Wirtschaft
- Der Schrotteinsatz ist die kosteneffiziente und umweltverträgliche Alternative zur Edelstahlherstellung aus reinen Erzen
- Schrott ist zur Edelstahlherstellung somit unverzichtbar
- Die Nachfrage nach Schrott ist daher immer größer als das vorhandene Angebot
- Somit hat Schrott immer seinen nicht unbedeutenden Preis
- Beispielrechnung für V2A-Schrott – 18/8:

Element	Primärrohstoffe als Basis der Preisermittlung	Anteil am Wert *
FE	Preis für Stahl-/Eisenschrott der Sorte 2	ca. 12 %
CR	Südafrikanischer Produzentenpreis für Charge-Chrom	ca. 18 %
NI	Preis für Nickel an der London Metal Exchange (LME)	ca. 70 %

Bandbreite der 18/8-Schrottpreise der letzten Jahre: € 950,00/Tonne bis € 2.100,00/Tonne

* Der Anteil am Wert ist abhängig vom jeweiligen Rohstoffpreisniveau

Abläufe beim Wareneingang



Prozess Wareneingang

1

Eingangsprüfung



2

Entladung



3

Gewichtsermittlung

Methoden der Gewichtsermittlung

- Lkw-/Gleiswaage
- Dezimalwaage
- Bagger-/Radlader/-Staplerwaagen
- Schiffseiche

Wie wird das Gewicht ermittelt?

- Bruttogewicht
- minus Tara (leerer Lkw)
- Nettogewicht Schrott



4

- Sichtprüfung des angelieferten Schrotts
- Vorprüfung mit (mobilen) Analysegeräten

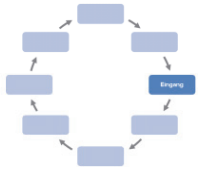


5

Probenahme und Analysevorbereitung



Sicht- und Vorprüfung, Probenahme und -vorbereitung



Kriterien zur Begutachtung und Einschätzung der gekauften Ware

- Stückgewicht
- Verunreinigungen
- Analytik
- Maße
- Anhaftungen

**Materialprobe mittels
Trennschleifer**



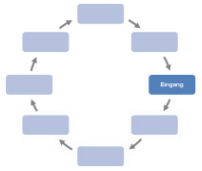
**Schmelze der
Materialproben**



**Anfertigung der
Probeflächen**

Abgleich von Soll und Ist hinsichtlich des Kaufvertrags

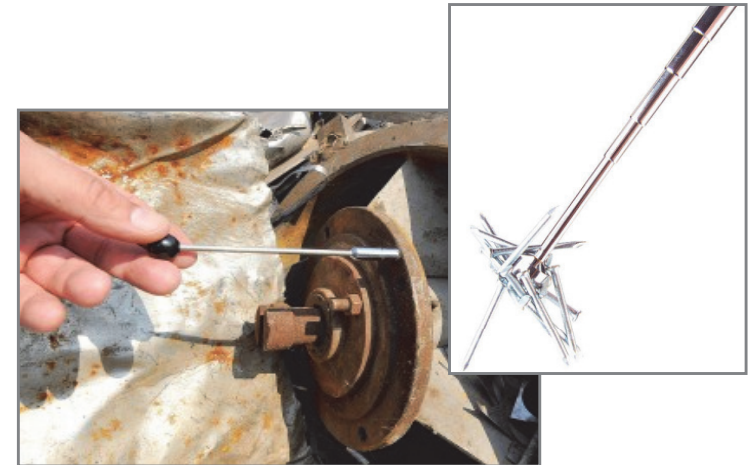
Begutachtung des angenommenen Schrotts



Die Eingangsprüfung/Sortierung des eingehenden Schrotts ist nicht ohne den Einsatz von technischen Hilfsmitteln möglich. Aus diesem Grund geht man folgendermaßen vor:

Magnet als Hilfsmittel

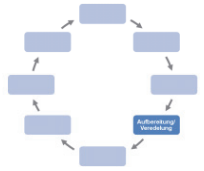
Auf Grund der unterschiedlichen ferritischen (magnetisch) und austenitischen (unmagnetisch) Legierungen ist es nicht nur eine Preisfrage, sondern auch eine Qualitätsfrage, diese voneinander zu trennen. Der Magnet ist hierfür das prädestinierte Hilfsmittel.



Röntgenfluoreszenzanalysator

zur Oberflächenbestimmung der Legierungselemente. Diese Möglichkeit erleichtert die Verwechslungsprüfung einer Ware, welche auf das Lager gekommen ist. Mit diesem Gerät ist es dem Warenprüfer möglich, fast alle unterschiedlichen Werkstoffe zu ermitteln und voneinander zu trennen.





Schrott muss sauber und homogen sein

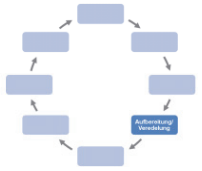
Edelstahlschrott erreicht das Lager in den seltensten Fällen sauber, homogen und innerhalb seiner Spezifikation. Um die qualitativ hochstehende Weiterverarbeitung zu gewährleisten, sind die folgenden Punkte innerhalb der Aufbereitung und Fertigstellung zum Verkauf und Ausgang notwendig und unverzichtbar:

- Eigenschaften, Qualifikation und Erfahrung des Aufbereitungspersonals
- Sortierung des Schrotts zur notwendigen Sortenreinheit
- Bearbeitung von Schrott mit den entsprechenden Aufbereitungsaggregaten

Welche Voraussetzungen muss ich für die Aufbereitung mitbringen?

- Praktischer Verstand
- Gründlichkeit
- Sorgfalt
- Genauigkeit
- Gute Aufnahmefähigkeit
- Technisches Interesse
- Organisationsfähigkeit
- Zahlenfertigkeit

Es ist nicht wichtig, wie gut oder schlecht der Schulabschluss war, auch ein Abitur ist keine unbedingte Voraussetzung. Aber man sollte die genannten Charaktereigenschaften mitbringen. Man sollte verinnerlichen, dass man es letztendlich nicht „nur“ mit Schrott zu tun hat. Es handelt sich um die Veredelung eines sehr werthaltigen Rohstoffs, welcher täglich im Kreislauf verarbeitet werden muss.



Arten und Aggregate der Sortierung/Bearbeitung

Handsartierung

Hierbei wird, durch vorherige Markierung, Schrott per Hand durch Unterschiede in Optik und spezifischem Gewicht sortiert und getrennt.



Schrottpresse

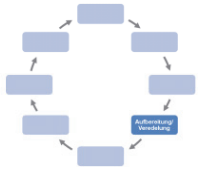
Mit der Schrottpresse ist man in der Lage, homogene Ware zu Paketen zu verarbeiten.



Schredderanlage

Mit einer Schredderanlage ist es möglich, Verbundwerkstoffe voneinander zu trennen und im Auswurf getrennte und zerkleinerte Fraktionen zu erhalten.





Arten und Aggregate der Sortierung/Bearbeitung

Schrottschere

Die Schrottschere schneidet die Ware so kurz wie der Kunde es verlangt.



Baggersortierung

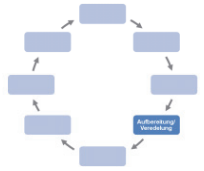
Der Bagger trennt, durch vorherige Markierung oder den Einsatz eines Baggermagneten, die unterschiedlichen Schrottarten.



Brennen

Der Brenner zerkleinert für andere Anlagen zu kompaktes Material auf Kundenwunschgröße.





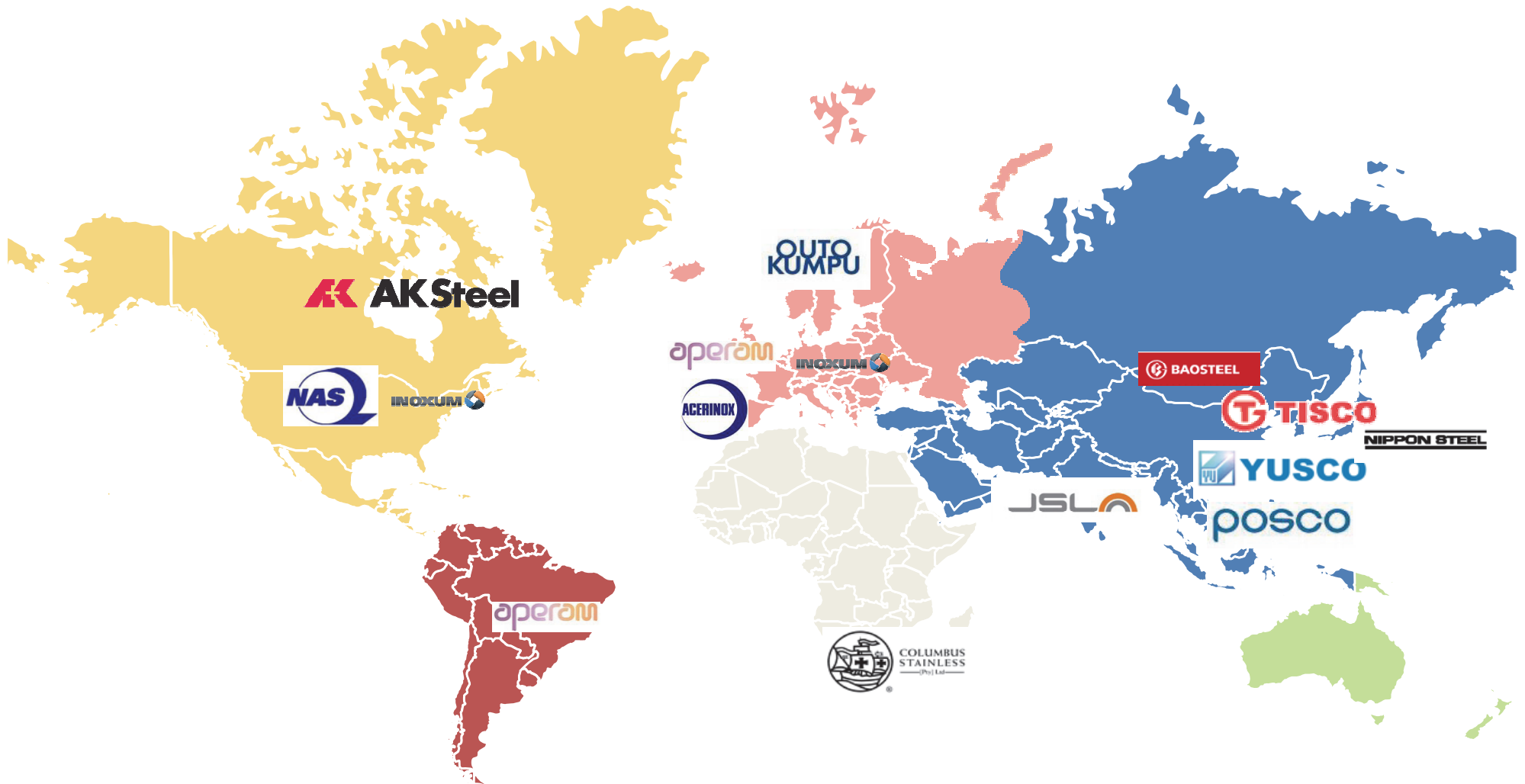
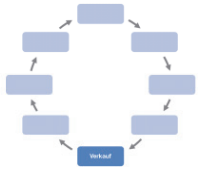
Am Ende steht die exakte Analyse

Ist die Trennung und Sortierung des Schrotts vollzogen, erfolgt eine erneute Analyseermittlung. Aufgrund der Kundenanforderung nach höchstmöglicher Genauigkeit wird mit einem Spektrometriegerät gearbeitet.

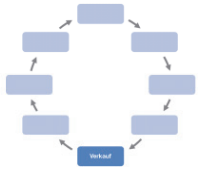



**Der gesamte technische Aufwand dient der Wertschöpfung.
Je sauberer und homogener der Schrott aufbereitet wird,
desto werthaltiger wird er!**

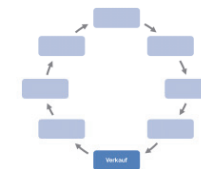
Auswahl internationaler Kunden für legierten Schrott



Typische Bestandteile eines Verkaufsvertrags



Vertragsparteien	Verkäufer: Schrotthändler/Käufer: Stahlwerk
Lieferadresse	Hafen/Containerterminal/Bahnanschluss
Lieferbedingung	CIF, FOB, DDP 
Liefertermin	Just-in-time
Menge	500 bis 3.000 mt (metrische Tonnen)
Qualität	Cr-Ni-Schrott 18-8
Zolltarifnummer	CN 7204 2110
Preis	Preisformel für Nickel-, Chrom- und Eiseninhalt
Währung	USD (US-Dollar), Euro, ggf. andere
Analyse/Spezifikation	Cr: min 16 %, Ni: min. 7,5 %, Cu: max. 0,5 %, P: max. 0,035 %
Stückgewicht, Maße	Max. 500 kg, chargierfähig: 50 cm x 50 cm x 150 cm
Zahlungsziel	Prompt bis 30 Tage nach Lieferung
Zahlungsmethode	Akkreditiv/Letter of Credit/Überweisung
Vertragssprache	Englisch/deutsch

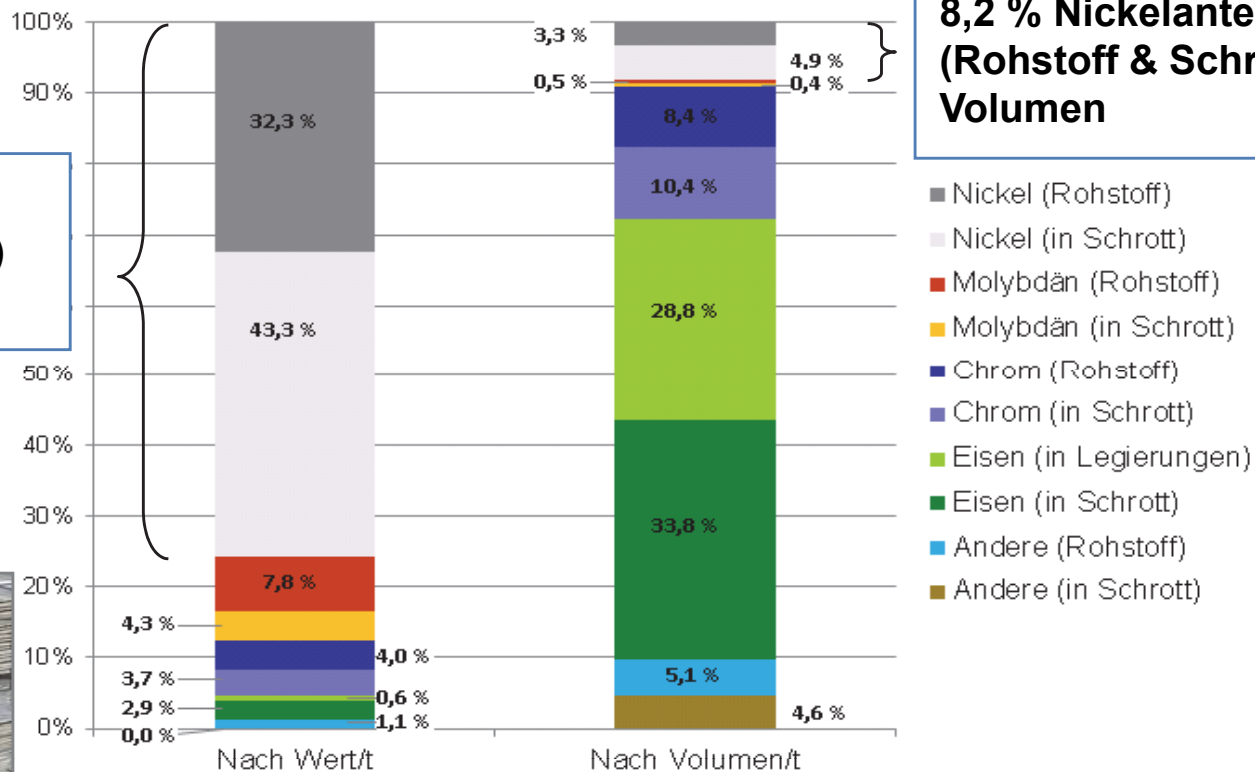


Verkauf: die Bedeutung von Nickel

Anteil an 1 Tonne Edelstahl

75,6 % Nickelanteil (Rohstoff & Schrott) nach Wert

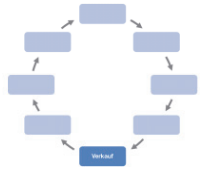
8,2 % Nickelanteil (Rohstoff & Schrott) nach Volumen



Quelle: Outokumpu 2007



Nickel ist preisbestimmend für Edelstahl und Edelstahlschrott



Preisreferenz und Hedging-Instrument

- Gegründet vor über 130 Jahren mit Sitz in der Londoner City
- Transparentes Forum zur Bestimmung von Rohstoffpreisen Monate und Jahre im Voraus
- Weltweit erster Handelsplatz für Industriemetalle wie Nickel, Kupfer, Aluminium, Zinn, Zink und Blei
- An der Börse herausgebildete Preise weltweit von der Industrie anerkannt



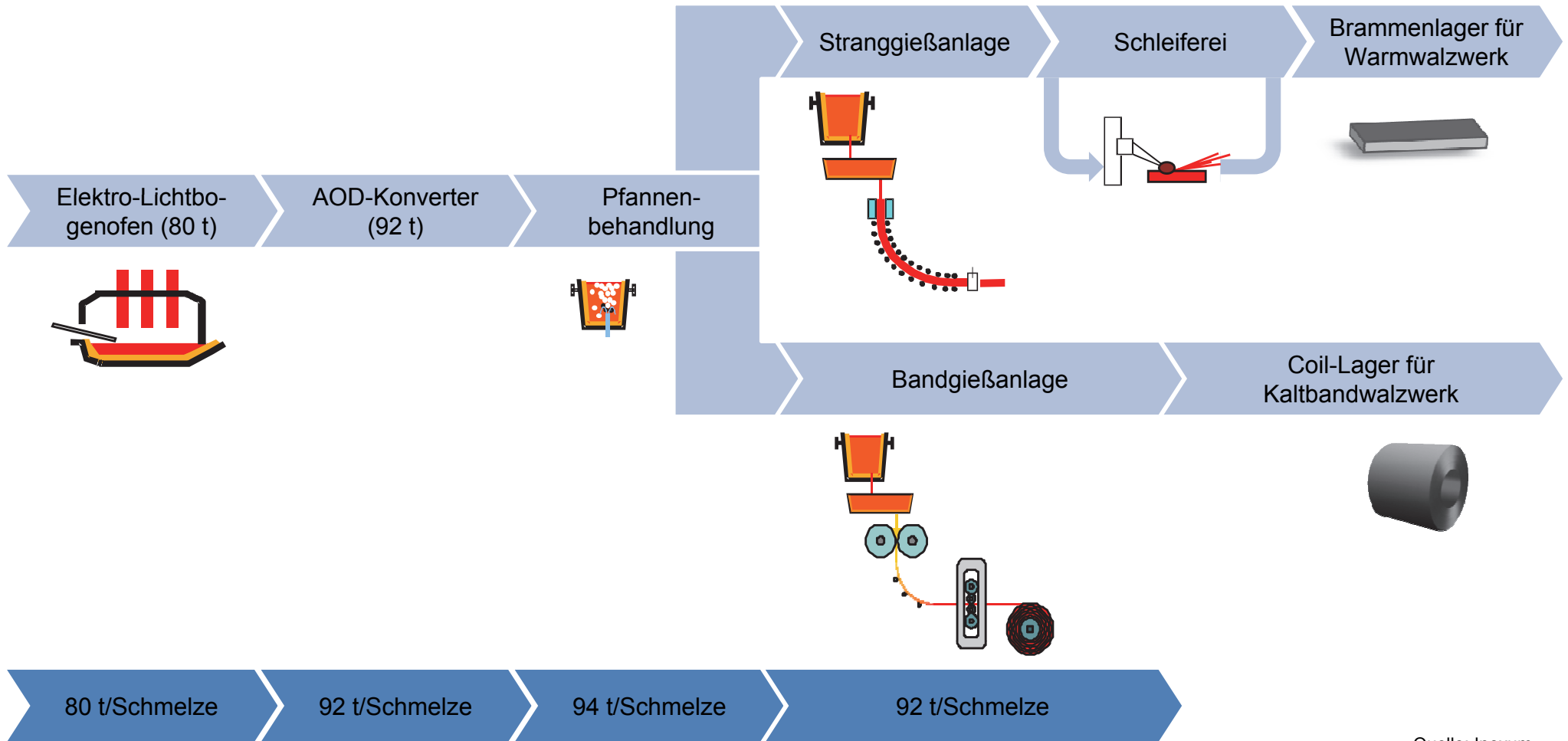
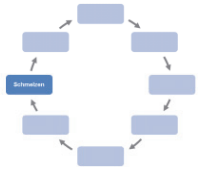
Idee Hedging/Rohstoff-Preissicherung

- Kompensation der Verluste eines physischen Geschäfts durch Gewinne an einem Börsenmarkt
- Einfachste Form des Hedgings: Back-to-back-Kontrakte
- Einkauf und Verkauf fallen aber häufig zeitlich und/oder mengenmäßig auseinander (Warenbestand)
- Alternative: Hedging über eine Warenterminbörse, z. B. LME

Hohe Volatilität bei Nickel als Herausforderung



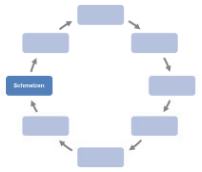
Einsatz des Schrotts als Rohstoff im Stahlwerk



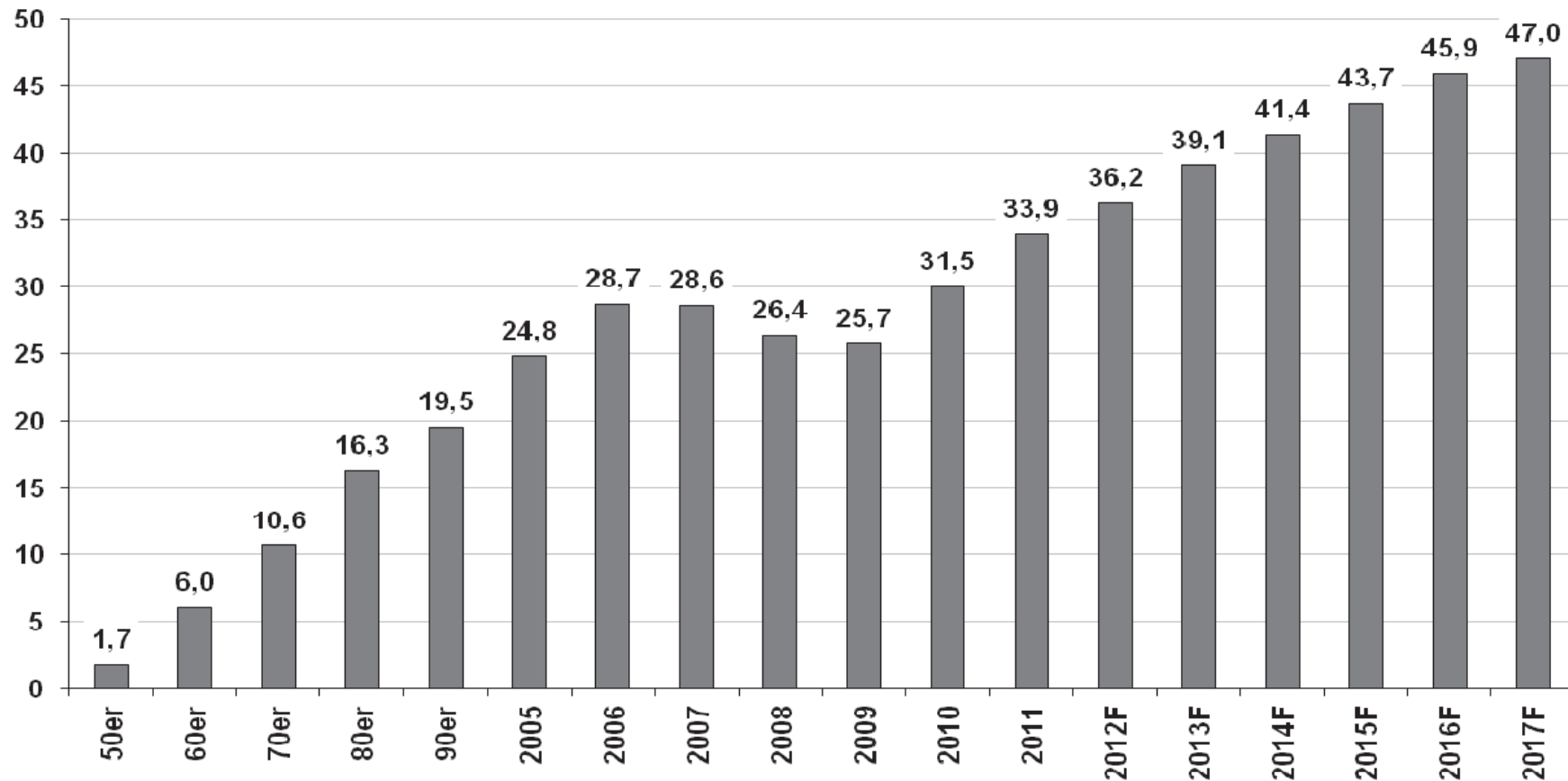
Quelle: Inoxum

Mehr als 50 % der eingesetzten Rohstoffe sind Schrott!

Erfolgsstory Edelstahl



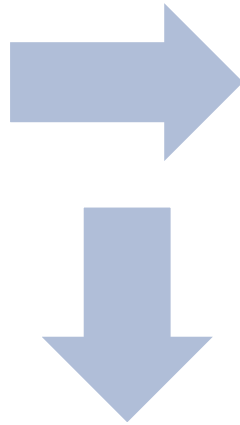
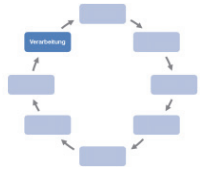
Entwicklung der Weltedelstahlproduktion (in Mio. t)



Quellen: ISSF, INSG, Macquarie Research, Mai 2012

Durchschnittliches Wachstum: 5-6 % pro Jahr

Vom Coil zum Endprodukt



Produktionsschrott

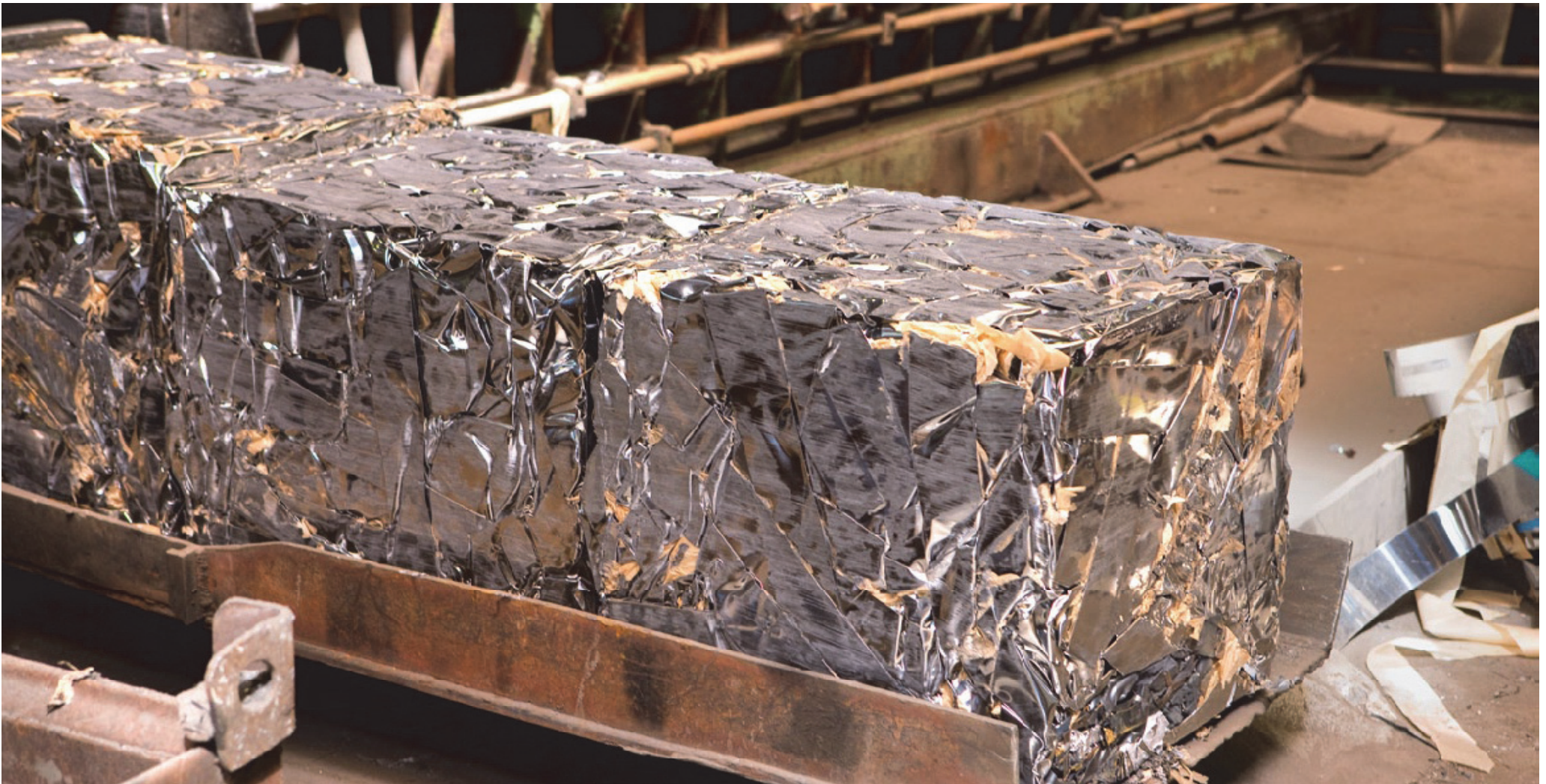
Bei der Verarbeitung zum Produkt entsteht Schrott –
der Kreislauf schließt sich!

- Einleitung
- Recyclingkreislauf des legierten Stahlschrotts
- **Zusammenfassung**
- Weitergehende Informationen
- Fragen und Antworten

Highlights Recycling legierten Stahlschrotts

- Edelstahlschrott als 100%iges Substitut zu den aus Erzen gewonnenen Primärrohstoffen
- Schrotteinsatzquote in der Edelstahlproduktion beträgt mehr als 50 %
- Kein Qualitätsverlust (Downcycling)
- Vorteil gegenüber den Preisen für Primärrohstoffe
- Einsparung von Energie und CO₂-Emissionen
- Reduzierung der Abhängigkeit von Primärrohstoffen
- Schrott als nachwachsende Rohstoffquelle wird es immer geben

Eine Welt ohne Edelstahlrecycling – nicht vorstellbar



**Wir können Ihnen in unserer attraktiven Branche
ein tolles Paket anbieten**

Perspektiven für Berufsanfänger/Seiteneinsteiger

Gewerbliche Funktionen	Technische Funktionen	Handel	Kaufmännische Funktionen
<ul style="list-style-type: none">▪ Baggerfahrer▪ Staplerfahrer▪ Lkw-Fahrer▪ Maschinist▪ Betriebsleiter▪ ...	<ul style="list-style-type: none">▪ Lagermeister▪ Probennehmer▪ Schrottsortierer▪ Laborant▪ Geschäftsführer▪ ...	<ul style="list-style-type: none">▪ Schrotteinkäufer▪ Schrottverkäufer▪ Abwicklung/Innendienst▪ Logistik▪ Geschäftsführer▪ ...	<ul style="list-style-type: none">▪ Buchhaltung▪ Controlling▪ Sekretariat▪ Personal▪ Geschäftsführung▪ ...

- Die Branche bietet enorme Berufsperspektiven mit einer großen Bandbreite von Tätigkeiten.
- Gewerbliches, technisches und kaufmännisches Know-how oder auch eine Kombination sind bei den Branchenunternehmen in hohem Maße gefragt.
- Die Schrottindustrie ist hinsichtlich Erfahrungen und Biographien der Mitarbeitenden sehr flexibel. Jeder hat sehr gute Chancen und sollte sich bewerben, auch wenn er nicht über einen Standardlebenslauf verfügt oder schon einmal anderswo durch das Raster gefallen ist. Aber auch sogenannte High-Potentials finden in der Branche sehr anspruchsvolle und attraktiv vergütete Aufgaben.
- Mit anderen Worten: Jede/Jeder mit dem nötigen Interesse und der Motivation, etwas zu lernen, ist in unserer dynamisch wachsenden Branche herzlich willkommen.

**Mehr Informationen erhältlich unter www.bdsv.de
sowie bei allen Mitgliedsunternehmen**

- Edelstahlproduktion verschiebt sich nach Asien
- Volatilität der Rohstoffmärkte
- Überlegenheit bei Emissionsminderung und Energieeffizienz gegenüber anderen Rohstoffen
- Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit als Megathemen der nächsten Dekaden

Die BDSV fordert daher:

Offene Weltmärkte

Keine Behinderung der Sekundärrohstoffmärkte durch übermäßige Rohstoffsicherungs- oder Umweltregulierungen

- Einleitung
- Recyclingkreislauf des legierten Stahlschrotts
- Zusammenfassung
- **Weitergehende Informationen**
- Fragen und Antworten

Quellen für weitergehende Informationen

Edelstahl/Stainless Steel/Industriemetalle

- Informationsstelle Edelstahl rostfrei – www.edelstahl-rostfrei.de
- Wirtschaftsvereinigung Stahl – www.stahl-online.de
- Euro Inox – www.euro-inox.org
- International Stainless Steel Federation – www.issf.org
- International Nickel Study Group – www.insg.org
- Nickel Institute – www.nickelinstitute.org
- London Metal Exchange – www.lme.com
- International Chromium Development Association (ICDA) – www.icdacr.com
- International Molybdenum Association (IMOA) – www.imoa.info

Recycling von legiertem Schrott

- Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen e. V. (BDSV) – www.bdsv.de
- European Ferrous Recovery and Recycling Federation – www.efr2.org
- Bureau of International Recycling (BIR) – www.bir.org
- Institute of Scrap Recycling Industries, Inc. – www.isri.org

www.bdsv.de

- Einleitung
- Recyclingkreislauf des legierten Stahlschrotts
- Zusammenfassung
- Weitergehende Informationen
- **Fragen und Antworten**



BDSV

Bundesvereinigung Deutscher
Stahlrecycling- und
Entsorgungsunternehmen e. V.