



DAS RECYCLING VON LEGIERTEM STAHLSCROTT

LEGIERTER STAHL,

ein Multitalent, das sich durch vielseitige Anwendungen, zahlreiche Einsatzmöglichkeiten und unbegrenzte Recyclingkreisläufe auszeichnet.

Edelstahl – legierter Stahl

Rost-, säure- und hitzebeständige Stähle (RSH-Stahl), auch nichtrostende Stähle genannt, sind als Eisenlegierungen mit mindestens 10,5% Chrom und max. 1,2% Kohlenstoff definiert. Zu den wichtigsten Eigenschaften der nichtrostenden Stähle gehört ihre Korrosionsbeständigkeit. Ursächlich hierfür ist eine Passivschicht, die als Barriere zwischen der Legierung und der jeweiligen Umgebung fungiert. Die Passivschicht ist undurchlässig und unlöslich. Bei Beschädigung stellt sie sich unter dem Einfluss von Sauerstoff selbständig wieder her.

Zusammensetzung

Dieser Werkstoff mit herausragenden Eigenschaften enthält neben Eisen weitere metallische Elemente wie zum Beispiel Chrom, Nickel, und/oder Molybdän, je nach Anwendungsbedarf. So sorgt Chrom für die hohe Korrosionsbeständigkeit. Nickel erhöht daneben zusätzlich die Zähigkeit von Edelstählen. Diese Stähle sind überdies unmagnetisch (austenitisch).

Legierter Stahl(schrott)

Durch Legierungszusammensetzung und Wärmebehandlung lassen sich bei den qualitativ hochwertigen, nichtrostenden Stählen unterschiedlichste Gefügestände einstellen. Legierter Edelstahlschrott, welcher als Sekundärrohstoff bei der Neuproduktion zum Einsatz kommt, ist unerlässlich, um den weltweiten Bedarf an Edelstahl langfristig zu decken.

Eine Welt ohne Edelstahl?

Chrom-, Nickel oder auch Molybdänlegierungen sind in vielen Schlüsseltechnologien Voraussetzung zur Umsetzung und sicheren Beherrschung von korrosiven und bei hoher Temperatur ablaufenden Prozessen und Verfahren. Sie werden benötigt und eingesetzt in der Architektur, Energie- und Umwelttechnik, Elektrotechnik, Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrt, Offshore- und Meerestechnik und vielen anderen Bereichen, die aus dem alltäglichen Leben nicht wegzudenken sind.

Legierter Stahlschrott ist wertvoll

- **kosteneffiziente, umweltverträgliche** Alternative zur Edelstahlherstellung aus Erzen
- **unverzichtbarer, bedeutendster** Sekundärrohstoff der produzierenden Wirtschaft
- **von positivem Wert, Nachfrage > Angebot**, Preis mitunter erheblich, Nachfrage steigend

Einziger Werkstoff mit Zukunft, der für unsere industrielle Entwicklung von entscheidender Bedeutung war; der Werkstoff, der die Zukunft nachhaltig gestalten kann.



DER RECYCLINGKREISLAUF

Mit der flächendeckenden Nutzung von Elektrolichtbogenöfen in der Edeltahlerzeugung entwickelte sich der Einsatz von legierten Schrotten schnell und kontinuierlich. Heute ist Edeltahlschrott ein weltweit gehandeltes, primärrohstoffgleiches Produkt – und leistet einen wertvollen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz.



Quelle: Aperam

Nachfrage nach Edeltahl in Millionen Tonnen

Legierter Stahl ist rost-, säure- und hitzebeständig. Es überrascht nicht, dass die Nachfrage überall auf der Welt kontinuierlich ansteigt.

Ressourcenschonung

Das umweltpolitische Ziel, natürliche Ressourcen zu schonen, kommt dem recyclingfreundlichen Werkstoff Stahl sehr entgegen. Stahlschrotte lassen sich immer wieder – und zwar ohne Qualitätsverlust – in Stahlwerken und Gießereien wie der Primärrohstoff einsetzen. Durch das Stahlrecycling werden aber nicht nur knappe Rohstoffvorräte geschont. Es trägt auch dazu bei Energie einzusparen, die Umwelt von Rückständen zu entlasten und erhebliche Kohlendioxid-Emissionen zu vermeiden.

Energie- / CO₂-Einsparung

Angesichts des steigenden Bedarfs an Edeltahl wird ein verantwortungsvoller und effizienter Umgang mit unseren Ressourcen immer wichtiger. In diesem Zusammenhang hat das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in einer umfassenden Studie geprüft und quantifiziert, wie viel an umweltschädlichem CO₂ und damit auch an Energie eingespart werden kann, wenn neuer Edeltahl überwiegend aus hochwertigen legierten Schrotten erzeugt wird. Nach Berechnungen des Instituts Fraunhofer UMSICHT werden durchschnittlich mehr als 4,5 t CO₂ pro genutzter Tonne Edeltahlschrott eingespart. Auf der Basis der aktuellen Produktionszahlen entspricht dies der kompletten Einsparung aller CO₂-Emissionen aus Industrie und Haushalten einer Megastadt mit mehr als 10 Millionen Einwohnern.

Umweltschutz

Stahl ist als Werkstoff immer wieder erneuerbar. Stahlrecycling ist angewandter Umweltschutz. Es ist aufgrund des intakten Rohstoffkreislaufs ein Eckpfeiler der Kreislaufwirtschaft und Ausdruck des marktwirtschaftlichen Prinzips, mit knappen Ressourcen effizient umzugehen. Die Unternehmen der BDSV tragen seit vielen Jahren dazu bei, Standards in der Recyclingtechnik zu setzen und durch die Rückgewinnung und Aufbereitung von Stahlschrotten erheblich zur Ressourcenschonung beizutragen. Die zurückgewonnenen Sekundärrohstoffe können in den Stahlwerken und Metallhütten ohne Qualitätsverlust wieder eingeschmolzen werden.

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



[1] Gebrauch

Kochtöpfe und Kühlschränke, Spülbecken und Waschmaschinentrommeln, Treppengeländer und Gebäudefassaden, Mobilfunkgeräte und Uhren, Auspuffrohre und Zugverkleidungen: Edelstahl (legierter Stahl) findet überall Anwendung und ist aus unserem täglichen Leben nicht wegzudenken. Das Recycling von Schrott ist eine kosteneffiziente und umweltverträgliche, weil ressourcenschonende Alternative zur Edelstahlherstellung aus reinen Erzen. Darum ist Schrott heute der bedeutendste Sekundärrohstoff der produzierenden Wirtschaft – und für die Herstellung von Stählen unverzichtbar.

[2] Einkauf

Schrott kann man überall auf der Welt kaufen. In den industriellen Ballungsgebieten Deutschlands und Europas ebenso wie in den aufstrebenden Märkten Asiens oder in den produktionsstarken Ländern Nord- und Südamerikas. Einkäufer unterscheiden zwischen folgenden Schrottarten:

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

[3] Eingang

Der Wareneingang ist ein mehrstufiger Prozess. Für die Begutachtung, Einschätzung und Sortierung sind Stückgewicht, Maße, Verunreinigungen, Anhaftungen und Analytik entscheidende Kriterien. Nach der Eingangsprüfung wird der Schrott entladen und gewogen. Es folgen eine Sichtprüfung, eine Vorprüfung mit mobilen Analysegeräten sowie eine Probenahme mittels Trennschleifer. Das Material wird eingeschmolzen und zu Probekörpern geformt. Auch für die weitere Analyse ist der Einsatz von technischen Hilfsmitteln notwendig. Mit einem Magnet werden ferritische (magnetische) und austenitische (unmagnetische) Materialien sortiert. Der Röntgenfluoreszenzanalysator dient der exakten Bestimmung der Legierungselemente. Er ermöglicht es, die Werkstoffe zu unterscheiden und falls nötig voneinander zu trennen.

[4] Aufbereitung/Veredelung

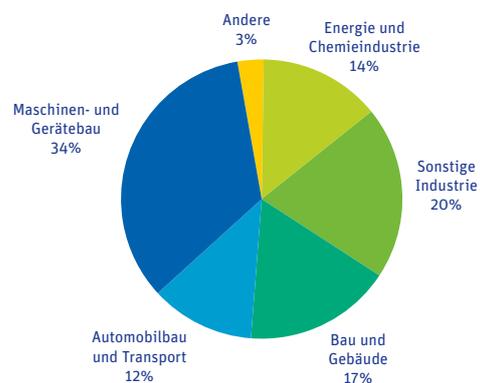
Für die Schrottsortierung und -aufbereitung stehen verschiedene Arten und Aggregate zur Verfügung:

- Bei der **Handsartierung** wird der Schrott durch Unterschiede in Optik und Gewicht getrennt.
- Die **Schrottpresse** verarbeitet homogene Ware zu Paketen.
- Die **Schredderanlage** trennt Verbundwerkstoffe und wirft sie in zerkleinerten Fraktionen aus.
- Die **Schrottschere** schneidet die Ware auf fest definierte Maße.
- Bei der **Baggersortierung** werden unterschiedliche Schrottarten durch vorherige Markierung oder den Einsatz eines Magneten voneinander getrennt.
- Der **Brenner** zerkleinert für andere Anlagen zu kompaktes Material auf Kundenwunschgröße.

Nach der Trennung und Sortierung des Schrotts erfolgt eine weitere Analyse mit einem Spektromiegerät.

[5] Verkauf

Legierter Schrott ist ein international gefragtes und gehandeltes Produkt. Einer der weltgrößten Umschlagplätze für Metalle ist die vor 130 Jahren gegründete Londoner Metallbörse (englisch: London Metal Exchange, kurz: LME). Sie ermittelt täglich Referenzkurse für



Quelle: Aperam

Edelstahlverbrauch pro Endverbraucher in Prozent

Der größte Teil des von Endverbrauchern genutzten Edelstahls findet sich im Maschinen- und Gerätebau.



Bei der Verarbeitung zum Endprodukt entsteht wieder Schrott, der dem Recyclingprozess zugeführt wird. Hier schließt sich der Kreislauf.

Industriemetalle wie Nickel, Kupfer, Aluminium, Zinn, Zink und Blei. Die an der LME herausgebildeten Preise werden weltweit von der Industrie anerkannt.

[6] Ausgang

Die Käufer von legiertem Schrott kommen vornehmlich aus dem Bereich der stahlverarbeitenden Industrie. Für den Einsatz als Rohstoff im Elektrolichtbogenofen sind zwei Dinge ganz entscheidend: Der Schrott muss chargierfähige Maße und Stückgewichte haben. Die Produktionsstätten sowohl der Verkäufer als auch der Einkäufer müssen eine gute Anbindung an die Verkehrsinfrastruktur aufweisen. Üblicherweise wird Schrott mit dem Lkw, dem Zug oder dem Schiff transportiert, so dass die Nähe zu Autobahn, Verladebahnhof und Hafen ideal ist.

[7] Schmelzen

Schrott ist nicht zuletzt deshalb weltweit ein so gefragtes Produkt, weil er sich so gut einsetzen lässt. Schon heute wird in Stahlwerken zu mehr als 50% Stahlschrott als Rohstoff eingesetzt. Für die Herstellung von rostfreiem Stahl oder anderen hochlegierten Stählen muss der Schrott entsprechend der Qualitätsanforderungen an die späteren Produkte aufbereitet werden. Zunächst wird das Material im Elektrolichtbogenofen geschmolzen. Danach kommt der Rohstahl

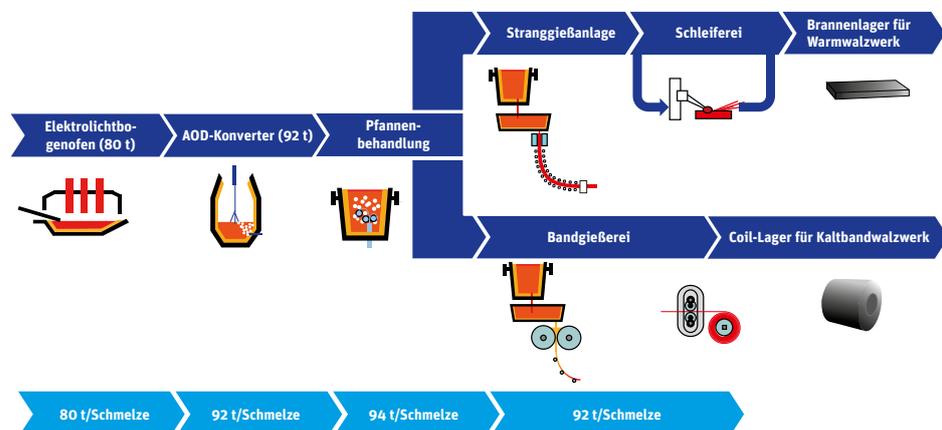
in einen AOD-Konverter, wo ein Argon-Sauerstoff-Gemisch eingeblasen wird. Dieser Prozess dient der Entschwefelung und Reduktion des Kohlenstoffgehalts im Stahl. Zuletzt wird die Schmelze der Pfannenbehandlung unterzogen. Sie umfasst zahlreiche chemische und physikalische Maßnahmen, die dazu dienen, dass das Material exakt den geforderten Eigenschaften entspricht. Hier werden der Stahlschmelze zudem die letzten Reste von Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff und Schwefel entzogen. Bei der weiteren Verarbeitung der Stahlschmelze werden weitere Produktionsstufen durchlaufen: Strangguss bzw. Bandguss, sowie Warm- und Kaltwalzwerk führen schließlich zum Zwischenprodukt, zum Beispiel Edelstahlcoil oder -blech.

[8] Verarbeitung

Aus den gewonnenen nichtrostenden, legierten Stählen werden schließlich vielfältige Endprodukte für zahlreiche Einsatzbereiche im Konsum- und Investitionsgütermarkt hergestellt. Diese sind unter anderem auch in der Architektur, Haushaltsgütern, Lebensmittel- und Automobilindustrie, Verkehrstechnik, Chemieindustrie und Energiewirtschaft zu finden. Legierte Stähle umgeben und begleiten uns jeden Tag. So schließt sich der Kreislauf und beginnt gleich wieder neu, denn bei der Verarbeitung fallen bereits wieder Produktionsschrotte an, die als Rohstoffe genutzt werden können.

Einsatz des Schrotts als Rohstoff im Stahlwerk

Wertvoller Sekundärrohstoff: Um rostfreien Stahl oder andere hochlegierte Stähle herzustellen, bestehen mehr als 50% der in Stahlwerken eingesetzten Rohstoffe aus Schrott.



Quelle: Inoxum

ZUSAMMENFASSUNG

Das Recycling von Stahlschrott bietet vielfältige Vorteile gegenüber dem Einsatz von Primärrohstoffen und leistet einen wichtigen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz: Es ist günstiger, spart Energie, CO₂-Emissionen und schont natürliche Ressourcen.

Eine Welt ohne Edelstahlrecycling – nicht vorstellbar

Im Chemie- und Energiesektor, in der Industrie, beim Gebäudebau, im Transport- und Verkehrswesen und im Bereich der alltäglichen Gebrauchsgegenstände werden heute Edelstahl und andere legierte Stähle verwendet. Die Endlichkeit der natürlichen Ressourcen macht das Recycling von legierten Stählen zu einer der elementaren Aufgaben unserer Zeit.

Die Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen, der größte Stahlrecyclingverband in Europa, setzt sich im Auftrag ihrer mehr als 550 Mitglieder dafür ein, dass Schrott – ganz gleich, ob es um den Ein- oder Verkauf, die Aufbereitung, die Veredelung, das Schmelzen oder einen anderen Verarbeitungsschritt im geschlossenen Recyclingkreislauf von legiertem Stahlschrott geht, auch in Zukunft der bedeutendste Sekundärrohstoff der produzierenden Wirtschaft bleibt.

Stahlrecycling macht Schrott zu einem unendlichen Rohstoff, der sich ohne Qualitätsverlust immer wieder verwerten lässt.

Perspektiven auch für Berufsanfänger und Seiteneinsteiger

Staplerfahrer oder Maschinist, Probennehmer oder Laborant, Schrotteinkäufer, Controller oder Betriebsführer: Die Schrottindustrie bietet Interessenten unterschiedlichste Berufsperspektiven mit einer großen Bandbreite von Tätigkeiten in technischen, gewerblichen oder kaufmännischen Funktionen sowie im Handel. Auch Hochschulabsolventen und High-Potentials finden in der Branche sehr anspruchsvolle und attraktiv vergütete Aufgaben. Weitere Informationen finden Sie unter www.bdsv.org und bei allen Mitgliedsunternehmen!

Die Highlights des Recyclings von legiertem Stahlschrott

- Edelstahlschrott ist ein 100%iges Substitut zu den aus Erzen gewonnenen Rohstoffen
 - Das Recycling von Stahl reduziert die Abhängigkeit von Primärressourcen
 - Beim Recycling von Stahlschrott gibt es keinen Qualitätsverlust
 - Die Schrotteinsatzquote in der Edelstahlproduktion beträgt mehr als 50%
 - Stahlschrott ist günstiger als Primärrohstoffe
 - Stahlschrottrecycling spart Energie und CO₂-Emissionen
-



Eine Präsentation zu dem Thema „Das Recycling von legiertem Stahlschrott“ finden Sie auf unserer Website www.bdsv.org

BDSV AUF EINEN BLICK

Die Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling- und Entsorgungsunternehmen e. V. (BDSV) ist ein deutschlandweit tätiger Wirtschaftsverband der Stahlrecyclingwirtschaft. Mit mehr als 550 Mitgliedern ist sie der größte Stahlrecyclingverband in Europa.

Ein bundesweit tätiger Wirtschaftsverband

Die BDSV vertritt die Interessen deutscher bzw. in Deutschland arbeitender Unternehmen, die in den Bereichen Stahlrecycling und weiteren Entsorgungsdienstleistungen tätig sind. Sie steht für die Erhaltung der Umwelt und die Schonung von Rohstoffreserven. Dementsprechend verfolgt die BDSV das Ziel, die ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen der Recyclingwirtschaft in ein wirtschaftlich realistisches und wettbewerbsförderndes Umfeld zu integrieren. Nach innen kommuniziert sie aktuelle Entwicklungen. BDSV-Mitgliedsunternehmen erhalten regelmäßig Informationen über die Recyclingaktivitäten im europäischen Raum sowie über den Markt, die Preise, rechtliche Themen und neue technische Verfahren. Zudem veranstaltet die BDSV Workshops, Seminare und Kongresse,

repräsentiert ihre Mitglieder auf Fachmessen und Veranstaltungen und ist im Rahmen europäischer Dachverbände in Brüssel und in weltweiten Verbändekooperationen aktiv. Neben dem Hauptsitz in Düsseldorf befindet sich eine Repräsentanz der BDSV in Berlin.

Der Verband gliedert sich regional in die fünf Landesgruppen Süd, Süd-West, West, Nord und Ost. Inhaltlich ist die BDSV in die Fachausschüsse (FA) Markt- und Betriebswirtschaft, legierter Stahlschrott, Umwelt sowie die Fachgruppe (FG) Autorückmontage (FAR) unterteilt. Unterhalb der Fachausschüsse und Fachgruppen sind mehrere projektbezogene Arbeitskreise angesiedelt. Der BDSV-Juniorkreis dient der speziellen Interessenvertretung und Förderung junger Unternehmer und Nachwuchskräften in Leitungspositionen.

Unsere Ziele

- Ressourcenschonung
- Energieeinsparung
- Umweltschutz

Unsere Aufgaben

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

Stahlrecyclingwirtschaft

In Deutschland arbeiten rund 39.000 Menschen in mehr als 7.000 Betrieben in der Stahlrecyclingwirtschaft. 2012 erwirtschafteten sie einen Umsatz von 19,6 Milliarden Euro.





QR-Code mit dem Smartphone oder Tablet scannen und mehr über die BDSV und das Recycling von legiertem Stahlschrott erfahren.



Impressum

Verantwortlich i.S.d.P.:
Bundesvereinigung Deutscher Stahlrecycling-
und Entsorgungsunternehmen e.V. (BDSV)
Berliner Allee 57
40212 Düsseldorf
Tel.: 0211-828953-0
Fax: 0211-828953-20
E-mail: zentrale@bdsv.de

Vorstand:

Heiner Gröger - Präsident
Ulrich Althoff - Stellv. Präsident
Günter Gottschick - Schatzmeister

Hauptgeschäftsführer:

Dr. Rainer Cosson

Registergericht: Amtsgericht Düsseldorf
Registernummer: VR 3898

Inhaltlich Verantwortlicher gemäß § 6 MdstV:

Dr. Rainer Cosson