OSR x Cleansort®

Von der Innovation zum Industriestandard



Case Study

Wie OSR und Cleansort die legierungsreine Sortierung von Automobilschrotten gemeinsam vorantreiben

Die Aluminiumindustrie steht vor Herausforderungen. Endliche Ressourcen, geopolitische Abhängigkeiten und die CO_2-intensive Primärproduktion erfordern eine funktionierende Kreislaufwirtschaft. Da herkömmliche Sortierverfahren bei gemischten Automobilschrotten meist im Downcycling enden, ist die legierungsreine Trennung mittels LIBS-Sortierung der technologische Schlüssel für geschlossene Stoffkreisläufe. Das Verfahren hat sich im mehrjährigen Schichtbetrieb bewährt: Mehr als 20.000 Tonnen Material wurden bereits verarbeitet, die CO_2-Einsparung liegt bei bis zu 98 Prozent im Vergleich zur Primärproduktion. Damit spielt OSR eine zentrale Rolle bei der Etablierung eines neuen Industriestandards.

Der Ursprung des Erfolgs: Vom mutigen Pionierschritt zur industriellen Realität

Als OSR im Jahr 2022 die laserbasierte Sortiertechnologie von Cleansort einführte, war das ein echter Pionierschritt. Ziel war es damals nicht, eine vorkonfigurierte Standardlösung zu erwerben, sondern eine vielversprechende Technologie unter rauen, realen Recyclingbedingungen in die industrielle Praxis zu überführen.

In einer mehrjährigen von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Entwicklungsphase verzahnten beide Unternehmen ihre Kernkompetenzen: Cleansort lieferte die optische Spektroskopie und Anlagenphysik, OSR die operative Praxis, Stoffstromkompetenz und das Prozesswissen aus dem täglichen Recyclingbetrieb.

Patentierter Prozess:
Vorreinigung trifft LIBS-Analyse

Konventionelle optische Farbkameras, Röntgensysteme oder dichtebasierte Verfahren stoßen bei der Trennung chemisch engverwandter Aluminium-Legierungen (wie 5000er- und 6000er-Knetlegierungen) an ihre physikalischen Grenzen. Zudem verfälschen Verunreinigungen, Lacke und Schmierstoffe bei oberflächlichen Messverfahren häufig die Ergebnisse.

Das von Cleansort patentierte zweistufige Verfahren überwindet diese prozesstechnische Limitierung direkt im Materialstrom.

1. **Vorablation:** Durch die Fokussierung des Lasers auf die Materialoberfläche wird diese im ersten Schritt zuverlässig gereinigt.

2. **LIBS (Laser-Induced Breakdown Spectroscopy):** Mittels Verdampfung und Plasmaemission erfolgt die hochpräzise Analyse des Grundmaterials in nur wenigen Tausendstelsekunden, vollkommen unabhängig von Beschichtungen oder Verunreinigungen.



> Wir haben früh auf eine Technologie gesetzt, die zu diesem Zeitpunkt noch kaum jemand im industriellen Schichtbetrieb erprobt hatte. Dieses Vertrauen in Cleansort war ein Wagnis, aber im Rückblick die richtige Entscheidung: Die Anlage läuft heute absolut zuverlässig und hat uns einen klaren Vorsprung als Vorreiter der laserbasierten Sortierung verschafft. – Oliver Scholz, Geschäftsführer OSR GmbH & Co. KG

Bis zu

98 %

CO_2-Einsparung ggü. Primäraluminium

Pionierprojekt wird

Standard

Carbon Footprint

229 kg

CO_2-Äq. je Tonne LIBS-sortiertes Aluminium

Mehr als

20.000 t

Schrotte sortiert

Seit

4 Jahren

im Dauerbetrieb, teils 3-Schicht-Betrieb

142.000 t CO_2

eingespart

[1] Die zugrundeliegende Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA) zur Berechnung der CO_2-Einsparungen wurde durch die unabhängige EurA AG erstellt.

3. Präzise Ausbringung: Auf Basis hoch auflösender Spektren wird die exakte chemische Zusammensetzung entschlüsselt und das Material zielsicher in die jeweilige Fraktion getrennt.

Das quantitative Analyseverfahren geht dabei weit über die reine Erkennung einer Legierung hinaus. Die Anlage bestimmt die exakte chemische Zusammensetzung jedes einzelnen Materialteils und kennt dadurch fortlaufend auch die durchschnittliche Zusammensetzung der gesamten Zielfraktion. Auf dieser Basis lassen sich die Sortiergrenzen dynamisch anpassen und vorhandene Qualitätsspielräume gezielt ausschöpfen, was eine höhere Ausbringung ermöglicht, ohne die geforderte Qualität der Zielfraktion zu unterschreiten. Durch diese Kombination verarbeitet das System selbst stark verschmutzte Post-Consumer-Automobilschrotte präzise und mit hoher Reproduzierbarkeit.

Von der wegweisenden Erprobung zur etablierten Serienproduktion

Was auf der Ebene der Prototypentwicklung und Felderprobung begann, ist bei OSR längst in die industrielle Skalierung übergegangen. Das Unternehmen hat sich eine einzigartige Kompetenz in der Parameterkonfiguration, Chargensteuerung und Qualitätssicherung erarbeitet.
Seit dem Start eines groß angelegten Serienprojekts zur Sortierung von Automobilschrotten hat OSR bereits 20.000 Tonnen der hochreinen 5XXX- und 6XXX-Fraktionen für die Herstellung von Aluminiumhalbzeugen produziert.

Industrielle Leistungsfähigkeit auf höchstem Niveau

- **Industrielle Durchsatzleistung**:
Die bei OSR validierte LIBS-Anlage meistert die anspruchsvollen Stoffströme des täglichen Recyclingbetriebs sehr zuverlässig. OSR belegt im intensiven Dauerbetrieb eindrucksvoll, dass höchste Sortierpräzision und großvolumige Durchsatzraten im industriellen Maßstab optimal Hand in Hand gehen.

- **Hochfrequente Analysegeschwindigkeit**: Die hohe Taktfrequenz des Lasers ermöglicht eine lückenlose Echtzeitanalyse im Materialstrom. Das System verarbeitet Millionen von Messpunkten pro Schicht und garantiert so verlässliche Sortierent-

Das DBU-Förderprojekt

Als eine der größten Umweltstiftungen Europas hat die **Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)** die Entwicklung der LIBS-Sortiertechnologie von Cleansort und deren Erprobung in der Praxis mehrstufig unterstützt. Diese Förderung war weit mehr als reine finanzielle Hilfe: Sie ist ein Gütesiegel für die ökologische Seriosität und untermauert den technologischen Anspruch der Anlage bei OSR.

scheidungen, ohne den Materialfluss auszubremsen.

- **Reproduzierbare Qualität**: Selbst bei stark variierenden Eingangschargen und unterschiedlichen Korngrößen erzielt OSR bei einer konsequent hohen Ausbringungsquote exakt jene Zielreinheiten, die für den direkten Wiedereinsatz im Schmelzbetrieb zwingend gefordert sind.

Maximale Anlagenverfügbarkeit im Praxisalltag

Für einen Recyclingbetrieb entscheidet nicht allein die Sortierpräzision, sondern vor allem die technische Verfügbarkeit der Anlage. Um einen verlässlichen Dauerbetrieb zu gewährleisten, setzen Cleansort und OSR auf ein eng abgestimmtes Wartungs- und Servicemodell.

Im definierten Betriebszeitraum überzeugt die Anlage durch maximale technische Verfügbarkeit. Abgesehen von planmäßigen Wartungsfenstern läuft das System im anspruchsvollen Industriealltag mit maximaler Prozesssicherheit. Ein entscheidender Faktor dafür ist der effiziente Remote-Support. Durch die digitale Anbindung des HMI-Dashboards lässt sich ein Großteil der Diagnosefälle direkt aus der Ferne analysieren und beheben. Das sorgt für schnelle Reaktionszeiten und vermeidet kostenintensive Stillstände.

Zusätzlich liefert das Dashboard kontinuierliche Echtzeitdaten über den Reinheitsgrad und die Stoffströme. Diese umfassende Datentransparenz ermöglicht sowohl eine vorbeugende Instandhaltung als auch die schnelle Anpassung von Sortierparametern direkt im laufenden Betrieb.

Nachgewiesene Dekarbonisierung für eine starke Umweltbilanz aus der Praxis

Die legierungsreine Trennung verhindert das klassische Downcycling und hält Wertstoffe in einem echten Closed-Loop-System. Wie massiv dieser Hebel ist, belegt eine externe Auswertung. Der entscheidende Hebel für diese Zahlen liegt im Material selbst: Die bei OSR aufbereiteten Automobilschrotte werden so präzise sortiert, dass sie Primärrohstoffen gleichen. Sie fließen als vollwertiges Substitut zurück in den Kreislauf und dienen den Abnehmern als direkter



> Nach vier Jahren im industriellen Dauereinsatz wissen wir genau, worauf es ankommt. Wir wissen nicht nur genau, was die LIBS-Sortierung technisch leisten kann, sondern kennen auch die entscheidenden Stellschrauben im Alltag, um konstant die höchste Qualität zu liefern.
>
> – Sebastian Alvensleben, Geschäftsführer OSR Metallrecycling GmbH & Co. KG

Ersatz für energieintensiv hergestelltes Primäraluminium. Der Carbon Footprint von LIBS-sortiertem Aluminium liegt bei 229 kg CO_2-Äq. pro Tonne[1]. Im Vergleich zur Nutzung von Primäraluminium ergeben sich daraus durch den Einsatz des bei OSR separierten Materials signifikante CO_2-Einsparungen[1].

- **5000er-Legierungen**: Hier liegt die Einsparung bei 7.463 kg CO_2e pro Tonne, was 98 % entspricht.
- **6000er-Legierungen**: In dieser Klasse werden 6.763 kg CO_2e pro Tonne eingespart, was 97 % ausmacht.
- **Betrieb mit Solarstrom**: OSR versorgt die LIBS-Sortierproduktion zu 100 % mit erneuerbaren Energien. Dieser Schritt hat die CO_2-Einsparquote bei beiden Legierungsklassen nochmals um jeweils einen Prozentpunkt auf die genannten Werte gesteigert.

In Summe konnten durch den Einsatz der 20.000 Tonnen mit LIBS-sortiertem Material bei der Herstellung von Aluminiumhalbzeugen seither **142.000 Tonnen CO_2 vermieden** werden.

Vom einstigen Pionierprojekt zum verlässlichen Industriestandard

Die Entwicklung der Zusammenarbeit zwischen OSR und Cleansort verdeutlicht die erfolgreiche Überführung einer anspruchsvollen Technologie in einen etablierten industriellen Prozess. Was als gemeinsames Pionierprojekt begann, hat sich zu einem verlässlichen Standard im Metallrecycling entwickelt. In einem Marktumfeld, in dem zahlreiche Akteure die laserbasierte Sortierung neu einführen, verfügt OSR über einen langjährigen Erfahrungsvorsprung und tiefe operative Expertise.

Im Zuge dieser gewachsenen Partnerschaft auf Augenhöhe flossen die im industriellen Schichtbetrieb gewonnenen Betriebsdaten kontinuierlich in die Weiterentwicklung und Optimierung der Cleansort LIBS-Systeme ein. Auf diese Weise transformierte sich der technologische Ansatz zu einer bewährten Anwendung, die OSR heute standardmäßig einsetzt, um geschlossene und wirtschaftliche Stoffkreisläufe im Aluminiumsektor prozesssicher zu gewährleisten.

> Unsere Anlage liefert dann die besten Ergebnisse, wenn die Infrastruktur drumherum stimmt. OSR bringt hier eine herausragende operative Erfahrung mit. Das Team weiß ganz genau, wie das Material optimal vorbereitet und die Anlage eingestellt werden müssen, um im Dauerbetrieb das Maximum aus unserer Technologie herauszuholen.
>
> – Philipp Soest, Geschäftsführer Cleansort GmbH



Die Partner im Überblick:

OSR
Unter der Dachmarke OSR bündeln zwei eigenständige Unternehmen ihre Kompetenzen entlang der Wertschöpfungskette der Metallwiederverwertung: Die OSR GmbH & Co. KG ist auf die Direktvermarktung von Eisen-, NE- und Legierungsschrotten spezialisiert, die OSR Metallrecycling GmbH & Co. KG auf Annahme, Sortierung und Aufbereitung von Schrotten und Metallen als Sekundärrohstoffe. Beide Unternehmen sind am Standort Aalen ansässig.
Sitz der Unternehmen: Aalen, Deutschland

Cleansort
Cleansort entwickelt, produziert und vertreibt hochpräzise, laserbasierte Sortieranlagen für das industrielle Wertstoffrecycling. Cleansort steht für bewährte, wartungsarme und amortisationsstarke Technologie, die Downcycling verhindert und geschlossene Materialkreisläufe realisiert.
Sitz des Unternehmens: Rösrath, Deutschland

Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)
Die DBU fördert innovative, modellhafte und lösungsorientierte Vorhaben zum Schutz der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung kleiner und mittlerer Unternehmen.
Sitz der Stiftung: Osnabrück, Deutschland

Sie haben Fragen zur Metallaufbereitung oder zur LIBS-Technologie? Wir beraten Sie gern.

OSR GmbH & Co. KG
+49 7361 814 999 0
info@osr-rohstoffe.de

Cleansort GmbH
+49 2205 901 002 100
info@cleansort.de