

Blitzschnelles Sortieren von Metallschrott

Erfolgreiche Projekte aus der Fördertätigkeit der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)



Laserbasiertes Analyseverfahren identifiziert präzise Legierungsbestandteile

Metallschrott in einem Schritt reinigen, analysieren und sortieren: Das wegweisende Sortierverfahren der Cleansort GmbH ermöglicht die laserbasierte Echtzeitanalyse und somit ein hocheffizientes Recycling von Metallschrott nach dessen Legierungen. Dies verbessert die Rückgewinnung von Wertstoffen, schont endliche Ressourcen und erschließt neue Wertschöpfungspotenziale, sodass sich das Verfahren häufig bereits innerhalb von zwei Jahren amortisiert. Aktuell sind bereits fünf Anlagen für die Sortierung von Aluminium in Betrieb und leisten einen massiven Beitrag zur Vermeidung von CO₂. Die Sortierlösungen werden weltweit vermarktet und eignen sich auch für die Sortierung und Analyse von Schrott aus anderen Wertstoffen.

Metall ist prädestiniert für effizientes Recycling. Es lässt sich immer wieder einschmelzen und neu formen. Allerdings: Die Wiederverwendung von Schrotten aus Eisen, Aluminium oder anderen Metallen wird häufig durch spezifische Zusammensetzungen bzw. Legierungen erschwert. Die Legierungsbestandteile sorgen zum einen für charakteristische Eigenschaften der Metalle. Zum anderen können sie aber zu Qualitätsverlusten führen, wenn beim Recycling verschiedene Metalllegierungen gemischt werden, denn Hochleistungswerkstoffe benötigen exakte Legierungsbestandteile.

In konventionellen Recyclingverfahren können Metallschrotte nach Gewicht oder den magnetischen Eigenschaften getrennt werden. Ein Sortieren nach spezifischen Legierungsanteilen ist nicht oder nur eingeschränkt realisierbar, sodass nur ein Downcycling möglich ist. Hier setzt die Cleansort GmbH aus Rösrath mit der Hilfe von Hochleistungslasern an: Zunächst wird mit dem intensiven Laserstrahl ein kleiner Bereich auf der Oberfläche des zu analysierenden Metallschrottstücks

gereinigt und unmittelbar danach in der gereinigten Fläche ein wenig Metall verdampft. Aus den Lichtemissionen der Metallatome wird die chemische Zusammensetzung und

Fortsetzung auf Seite 2

Die Analyse der wirtschaftlichen und ökologischen Effekte und Potenziale des hier beschriebenen DBU-Projektes lieferte die Prognos AG, Berlin, insbesondere auf Basis von Unternehmensdaten, Interviews und DBU-Projektunterlagen.

Die Prognos AG ist ein Analyse- und Beratungsunternehmen und erstellte den GreenTech-Atlas 2025 zu umweltentlastenden Technologien und Dienstleistungen im Auftrag des Bundesumweltministeriums.

prognos
Enabling progress.
With evidence.

Fortsetzung von Seite 1

damit die Legierung ermittelt. Dieses LIBS (Laser-induced breakdown spectroscopy) genannte Verfahren funktioniert blitzschnell: Die Reinigung – die sicherstellt, dass das Material und nicht der Schmutz analysiert wird – und die Vollanalyse des Materials benötigen nur 6,2 Millisekunden. Eine Ausblas-Einheit am Ende des Prozesses sorgt mittels Luftdrucks für die Trennung der Schrottstücke.

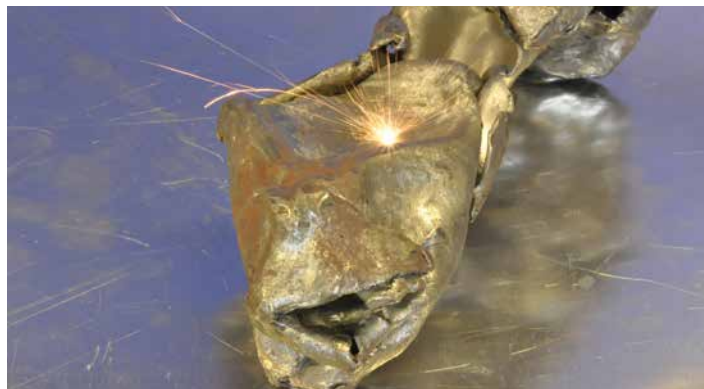
Vom Labormaßstab zur industriellen Präzisionslösung

Die eingesetzte Lasertechnologie basiert auf Verfahren, die zuvor vor allem im Labormaßstab Anwendung fanden. Inzwischen sortiert eine voll integrierte SpaceLIBS Sortierlösung bis zu 11 Tonnen Schrott pro Stunde. Dafür läuft das Material mit einer Fördergeschwindigkeit von bis zu drei Metern pro Sekunde durch die Anlage. Die Analyse der Schrottbestandteile durch das LIBS-Verfahren wird kontinuierlich durch Schmelzanalysen überprüft. Diese bestätigen die hohe Reinheit der Sortierung.

Die Cleansort GmbH wurde 2018 gegründet und befindet sich seither auf einem kontinuierlichen Wachstumspfad. In den Jahren bis 2020 kooperierte Cleansort mit der OSR GmbH & Co. KG, um die Innovation weiterzuentwickeln. 2022 kaufte OSR den ersten Prototyp. 2023 konnte die erste kommerzielle Anlage bei der ALBA GmbH in Berlin in Betrieb genommen werden. Die Entwicklung der Cleansort-Technologie sowie die Unternehmensausgründung wurden in vier Förderschritten durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) unterstützt.

Exponentielles Wachstum und strategische Markterschließung

Die Bedeutung der Innovation spiegelt sich in den betriebswirtschaftlichen Kennzahlen: Das Umsatzwachstum gewinnt in den letzten Jahren deutlich an Dynamik. Im Jahr 2025 verzeichnete Cleansort nahezu eine Vervierfachung des



Schrottsortierung mit Laserlicht: Die Laserspektroskopie identifiziert die Legierungsbestandteile anhand ihres eindeutigen optischen Spektrums – wie ein »Fingerabdruck aus Licht«.

Umsatzes im Vergleich zum Vorjahr. Zum Jahresanfang 2026 meldete das Unternehmen: »Die Produktionskapazitäten wurden versechsfacht, das Team wurde verdoppelt und mit technologischen Innovationen sowie der Eröffnung unseres neuen Application Centers haben wir wichtige Meilensteine erreicht.«

Die erwirtschafteten Mittel reinvestiert Cleansort konsequent in das weitere Firmenwachstum und erweitert zum Beispiel sukzessive den eigenen Standort in Rösrath. Auch über den europäischen Markt hinaus schloss das Unternehmen neue Abnahmeverträge ab, und exportiert seine Sortierlösungen mittlerweile nach Asien oder in die USA. Um das Wachstum fortzusetzen und internationale Märkte zu erschließen, hat Cleansort eine strategische Partnerschaft mit dem italienischen Unternehmen SGM MAGNETICS S.p.A. etabliert, das sich auf den Vertrieb von Sortierverfahren spezialisiert hat. SGM vertreibt seit 70 Jahren innovative Technologien zur Trennung von Metallen und verbessert Cleansorts Marktzugang in anderen EU-Staaten, Nordamerika und Ostasien.

Zahlen kompakt

- Über 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Cleansort-Sortierlösung SpaceLIBS: Förderbandbreite von 720 mm bis 1440 mm, hoher Durchsatz von bis zu 11 Tonnen pro Stunde
- Angebotserweiterung in 2025: von einer auf fünf Sortierlösungen
- Eine Anlage spart bis zu 290 000 Megawattstunden Primärenergie pro Jahr ein, vermeidet circa 105 000 Tonnen CO₂, amortisiert sich innerhalb von zwei Jahren
- Fünf Anlagen bereits in Betrieb, vermiedene Kosten für CO₂-Zertifikate: mehr als 28 Millionen Euro pro Jahr
- Anlagentechnik für alle Metalle und gegebenenfalls zukünftig auch für Kunststoffe einsetzbar
- Export nach Asien und in die USA, über strategische Partnerschaft, Vertrieb unter anderem in Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, Nordamerika sowie ausgewählte Regionen in Asien

Zukunftschancen dank steigender Nachfrage

Der wirtschaftliche Erfolgskurs von Cleansort könnte sich fortsetzen: Eine aktuelle Studie von McKinsey & Company (2025) prognostiziert eine Zunahme der globalen Aluminiumnachfrage, von der rund 70 Prozent über Sekundärrouten gedeckt werden könnte. Dabei spielt der Preis des Aluminiumschrottes eine zentrale Rolle, der sich unter anderem aus den Recyclingkosten herleitet. Hier setzt die Cleansort-Technologie an und schafft einen Mehrwert. Durch die verbesserte Trennung kann der Restwert des Schrottes maximiert und die Rückführung in den Kreislauf verbessert werden. Dadurch wird eine Investition in laserbasierte Analyse- und Sortierverfahren profitabel und kann sich innerhalb von etwa zwei Jahren amortisieren. Der aktuelle Schwerpunkt der Technologie liegt auf Metallen, insbesondere Aluminium, da hier die größten Wertschöpfungspotenziale bestehen. Perspektivisch könnten auch andere Materialien – etwa Kunststoffe und Mineralien – besser getrennt werden.

Energieeinsparung und bessere Klimabilanz

Das Einschmelzen und die Wiederverwertung von Schrotten verursacht deutlich geringere Treibhausgasemissionen als die Primärproduktion. Während die Herstellung einer Tonne Aluminium aus Primärrohstoffen etwa 10 Tonnen CO₂-Äquivalente emittiert, fallen bei der Wiederverwertung nur etwa 0,52 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Tonne an. Eine einzelne Sortieranlage von Cleansort spart nach Unternehmensangaben bis zu 290 000 Megawattstunden Primärenergie ein. Für die fünf Cleansort-Anlagen, die bereits in Betrieb sind, ergibt das eine Emissionsminderung von bis zu 525 000 Tonnen CO₂ pro Jahr, und vermiedene Kosten für CO₂-Zertifikate in Höhe von bis zu 28,8 Millionen Euro pro Jahr.

»Ohne die Förderung der DBU wäre der erfolgreiche Markteintritt kaum möglich gewesen. Die Unterstützung hat wesentlich dazu beigetragen, das Vertrauen potenzieller Kundinnen und Kunden zu stärken.«

Philipp Soest,

Cleansort-Gründer und -Geschäftsführer



Kerndaten zum Unternehmen und zur Innovation

Wer? Cleansort GmbH, Rösrath. Das Unternehmen exportiert neben dem europäischen Markt auch nach Asien oder in die USA.

Was? Laserbasierte Recycling- und Sortierlösungen mit patentierter Technologie, die Metallschrottfractionen präzise trennen und die Rückgewinnung von Wertstoffen verbessern. Cleansort bietet maßgeschneiderte, praxiserprobte und wartungsoptimierte Anlagen nach Kundenanforderungen.

Wo ist die Innovation? Durch die präzise Analyse der Zusammensetzung und ein Sortierverfahren mittels LIBS (Laser-induced breakdown spectroscopy) können Metallschrotte so sortiert werden, dass deren Wiedereinsatz auch für Anwendungen mit spezifischen Legierungsanforderungen möglich ist.

Warum ist das ökologisch sinnvoll? Das Einschmelzen und die Wiederverwertung von Schrotten verursacht deutlich geringere Treibhausgasemissionen: Eine einzelne schlüsselfertige Sortieranlage von Cleansort spart nach Unternehmensangaben bis zu 105 000 Tonnen CO₂ pro Jahr ein.

Wie steht das Unternehmen ökonomisch da? Die Cleansort GmbH wurde 2018 gegründet und ist solide durch die Gesellschafter finanziert. Das Unternehmen befindet sich seither auf einem kontinuierlichen Wachstumspfad. Im Jahr 2025 verzeichnete Cleansort nahezu eine Vervierfachung des Umsatzes im Vergleich zum Vorjahr und positive Ertragszahlen.

Welche Rolle hat die DBU dabei gespielt? Die Entwicklung der Cleansort-Technologie sowie die Unternehmensausgründung wurden in vier Förderschritten durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) unterstützt.

Kontakt:

Cleansort GmbH
Nussbaumweg 23–27
51503 Rösrath
Telefon: +49 2205 901 002-100
E-Mail: info@cleansort.de
www.cleansort.de



 **Cleansort**[®]
laser based sorting

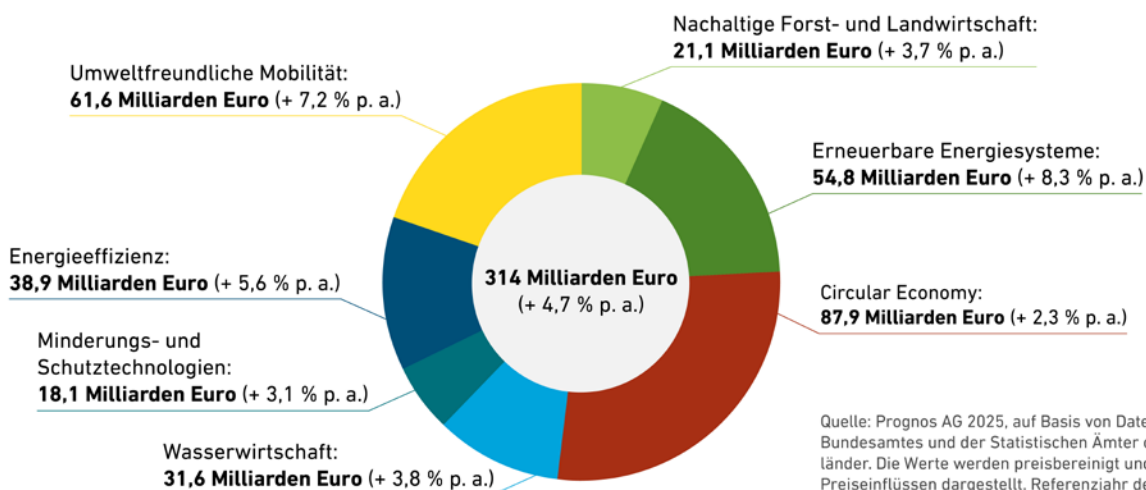
DBU – Wir fördern Innovationen

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) treibt mit ihrer Förderung innovative Umwelttechnologien und nachhaltige Wirtschaftskonzepte voran. Der vom Bundesumweltministerium beauftragte GreenTech-Atlas 2025 zeigt, wie stark diese Ansätze bereits zum Wachstum der deutschen Wirtschaft beitragen. Mit gezielter Unterstützung hilft die DBU, Innovationen in die Praxis zu bringen und nachhaltigen Wandel wirksam zu gestalten.

Der GreenTech-Atlas 2025 zeigt die Bedeutung umweltfreundlicher Technologien und Wirtschaftskonzepte deutlich: Die Branche steht für 8,4 Prozent der deutschen Exporte, 9 Prozent der Bruttowertschöpfung und 7,5 Prozent der Beschäftigung.

Mit 132 Mrd. Euro Exporten und 314 Mrd. Euro Wertschöpfung 2023 wächst sie seit Jahren überdurchschnittlich, ist Wachstumsmotor für die deutsche Wirtschaft und schafft mit 3,4 Mio. Jobs deutlich mehr Arbeitsplätze als klassische Industrien.

Bruttowertschöpfung der deutschen GreenTech-Branche in 2023 (gesamt und nach Leitmärkten) und durchschnittliches jährliches Wachstum von 2010 bis 2023 (preisbereinigt)



Quelle: Prognos AG 2025, auf Basis von Daten des Statistischen Bundesamtes und der Statistischen Ämter der 16 Bundesländer. Die Werte werden preisbereinigt und somit frei von Preiseinflüssen dargestellt. Referenzjahr der Preisbereinigung ist 2015. Angegebene Werte sind auf eine Nachkommastelle gerundet.

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert innovative und praxisnahe Projekte zum Schutz der Umwelt, besonders im Mittelstand. Ziel ist es, nachhaltige Lösungen zu etablieren, Impulse zu setzen und eine breite Wirkung zu erzielen. Die DBU reagiert damit auf Umweltprobleme, die aus nicht nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen entstehen. Zentrale Themen sind Klimawandel, Verlust der Biodiversität, der Umgang mit Ressourcen und schädliche Emissionen.

In dieser Reihe zu erfolgreichen DBU-Projekten zeigen wir, welche Wirkungen und Erfolge aus den geförderten

Vorhaben entstehen können. Viele Unternehmen und Institutionen konnten mit der Förderung der DBU neue Geschäftsmodelle entwickeln, Märkte erschließen und innovative Ansätze in der Breite umsetzen. Die Förderinstrumente sind dabei insbesondere auch auf die Bedürfnisse der mittelständischen Wirtschaft abgestimmt.

Sie haben eine innovative, umweltentlastende Idee und sind an einer Förderung interessiert? Weitere Informationen finden Sie unter: www.dbu.de/foerderung



Wir fördern Innovationen

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Postfach 1705, 49007 Osnabrück
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück
Telefon: 0541 | 9633-0
Telefax: 0541 | 9633-190
www.dbu.de



Impressum

Herausgeber: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), An der Bornau 2, 49090 Osnabrück, Telefon 0541 | 9633-0, www.dbu.de // **Text und Redaktion:** Verena Menz // **Verantwortlich:** Prof. Dr. Markus Große Ophoff // **Gestaltung/Satz:** Birgit Stefan // **Bildnachweis:** S. 1, S. 2 CleanLasersysteme GmbH, S. 3 Udo Geisler/NRW.BANK, S. 4 Prognos AG 2025