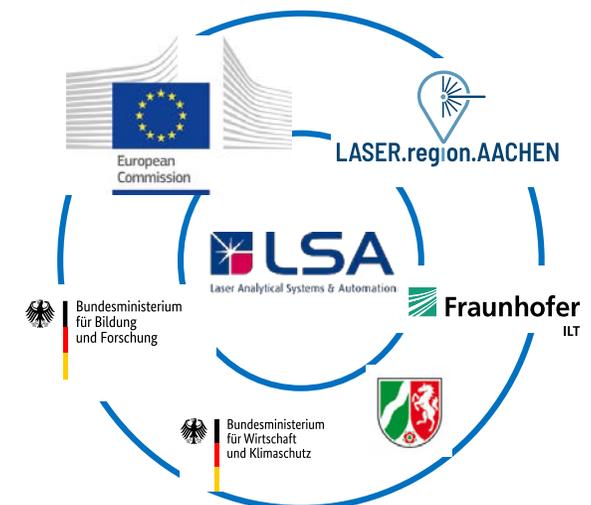
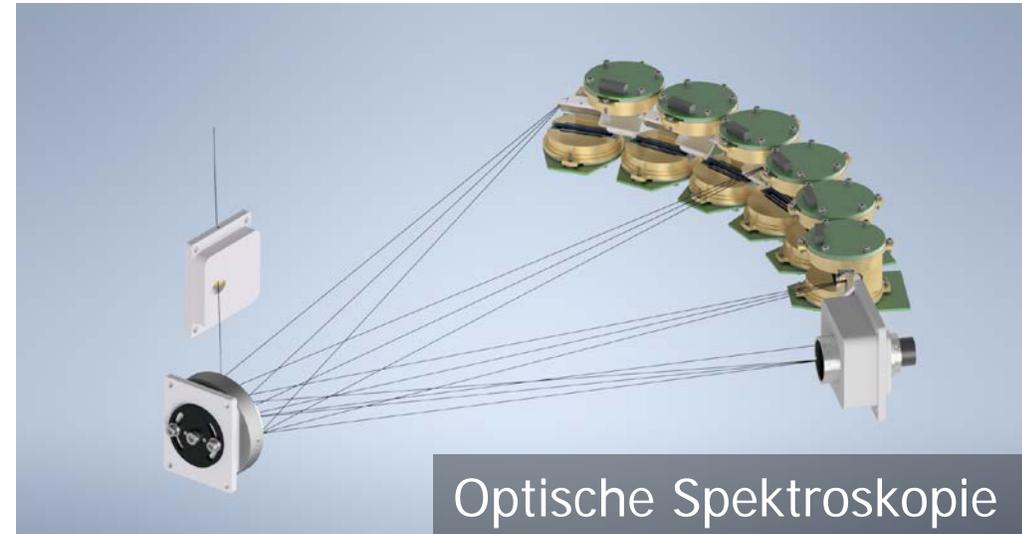


**Die nächste Generation der sensorgestützten Sortierung –
Laserstrahlen und Messobjekte in Bewegung und wie damit
Stückgüter auf Förderbändern materialabhängig sortiert werden**

Volker Mörkens, Joachim Makowe, Markus Dargel, Reinhard Noll
Laser Analytical Systems and Automation GmbH, Aachen, Germany
Recy & DepoTech 2024, Montanuniversität Leoben, 15.11.2024

- 2004 Gründung der LSA als Spin-off des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik, Aachen
→ Mission: chemische Analyse von Materialien mit Laser für industrielle Anwendungen
- 2005 Entwicklung eines schnellen, breitbandigen, hoch-auflösenden Spektrometers für die Einzelkornsortierung von Metallschrotten und Mineralien
- 2006 ff weltweit erste vollautomatisierte Prüfmaschine für die Verwechslungsprüfung von Rohrkomponenten, Prüfung von 3 Mill. Stücken/Jahr
- 2010-2024 Inline Analyse von Schüttgut (24/7), automatisierte Mikroanalyse (Elementverteilungen, Messraten: 1-3 kHz) für die Beurteilung der Strahlreinheit (24/7), Verwechslungsprüfung von Stahlhalbzeugen (24/7), automatisierte Sortierung
- 2004-2024 Mitwirkung in nationalen und internationalen FuE Projekten





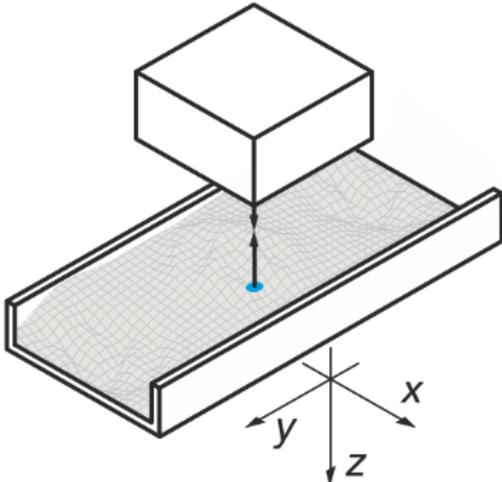
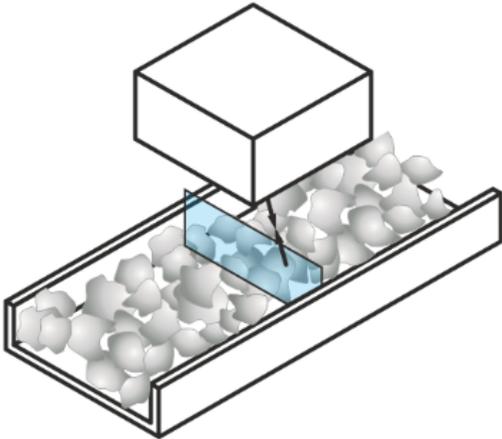
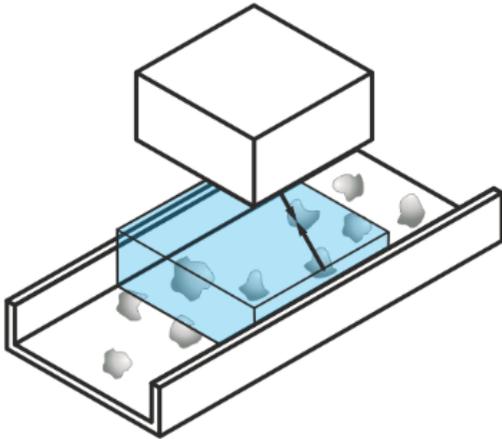
Referenzen

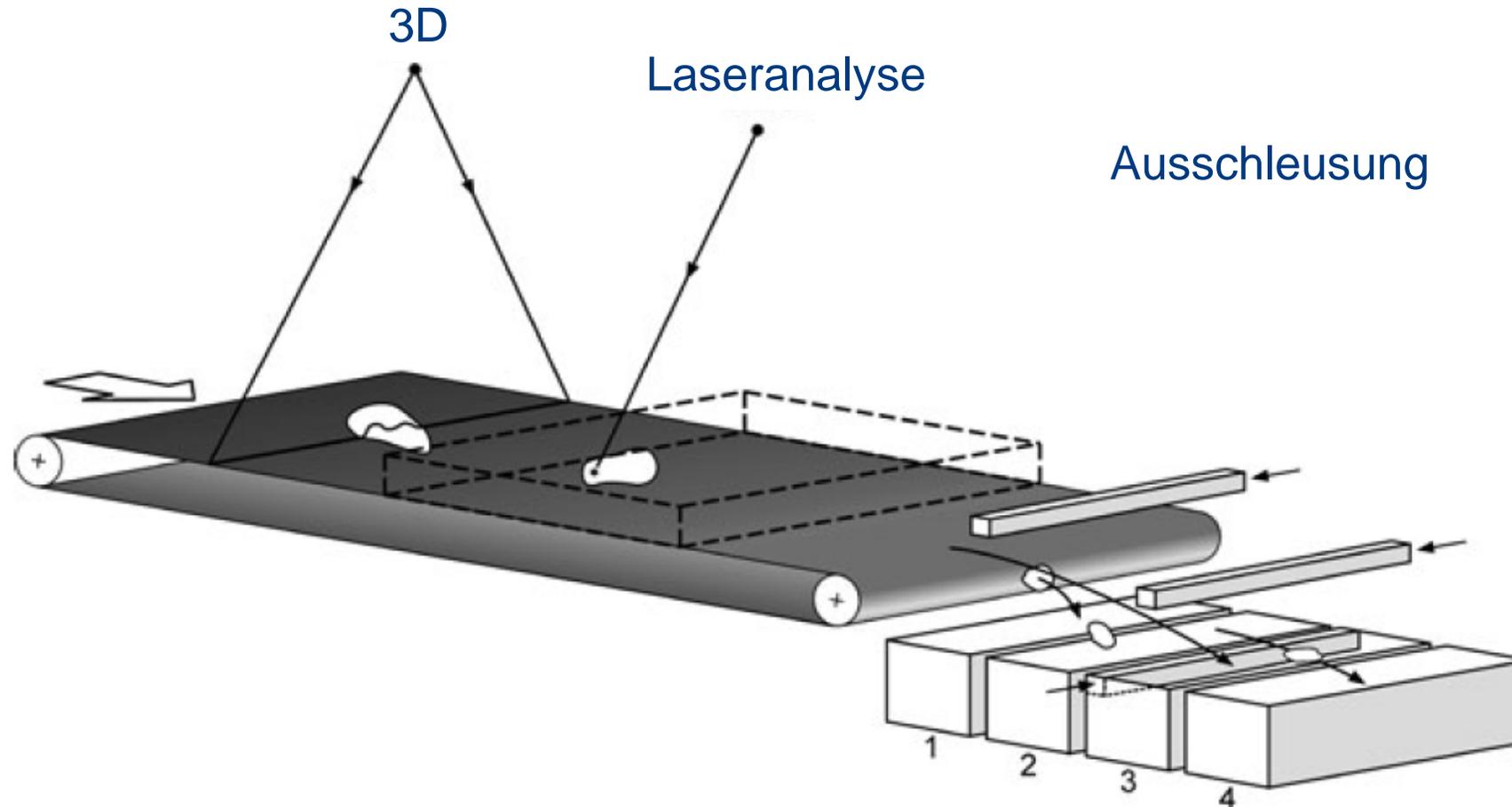


Consiglio Nazionale delle Ricerche



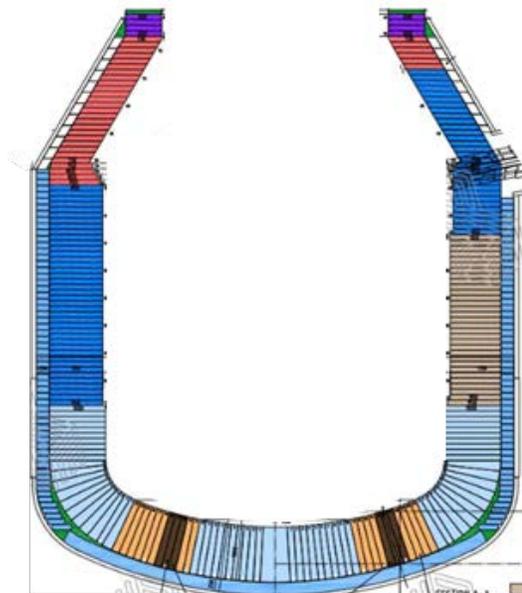
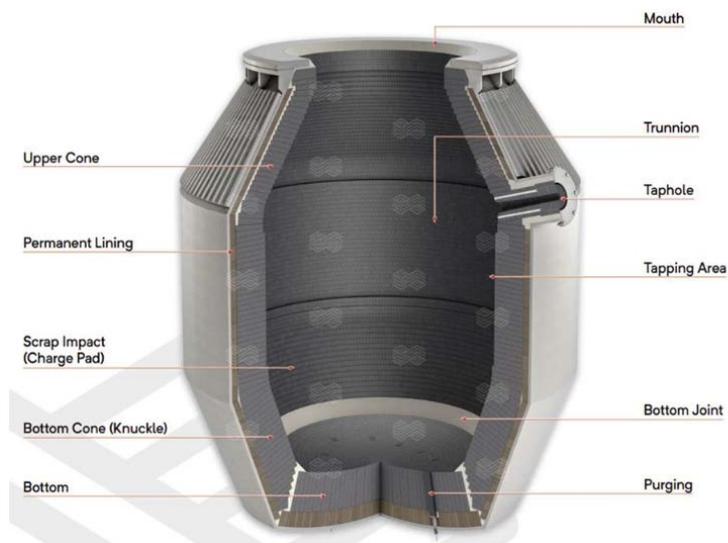
Inline Messung der chemischen Zusammensetzung von Schütt- und Stückgütern auf Förderstrecken

<p>Laseranalysator</p>			
<p>Materialfluss</p>	<p>Schüttgut</p>	<p>Haufwerk - Steine, Schrott</p>	<p>vereinzeltes Stückgut</p>
<p>Geometriemessung</p>	<p>1D</p>	<p>2D</p>	<p>3D</p>
<p>Scanner</p>	<p>z</p>	<p>(x,z)</p>	<p>(x,y,z)</p>



Vereinzelung → 3D-Messung → Laseranalyse → Sortierung

- Ofenauskleidung mit verschiedenen Feuerfestmaterialien
- Vermischung der Materialien ist beim Ausbruch nicht zu vermeiden
- eingesetzte Feuerfestmaterialien verändern sich bzgl. Materialphasen und chemischer Zusammensetzung
- verunreinigte Oberflächen und grobes keramisches Gefüge





- *Ziele des europäischen Projekts **ReSoURCE***
Materialerkennung für Chargierung und Sortierung

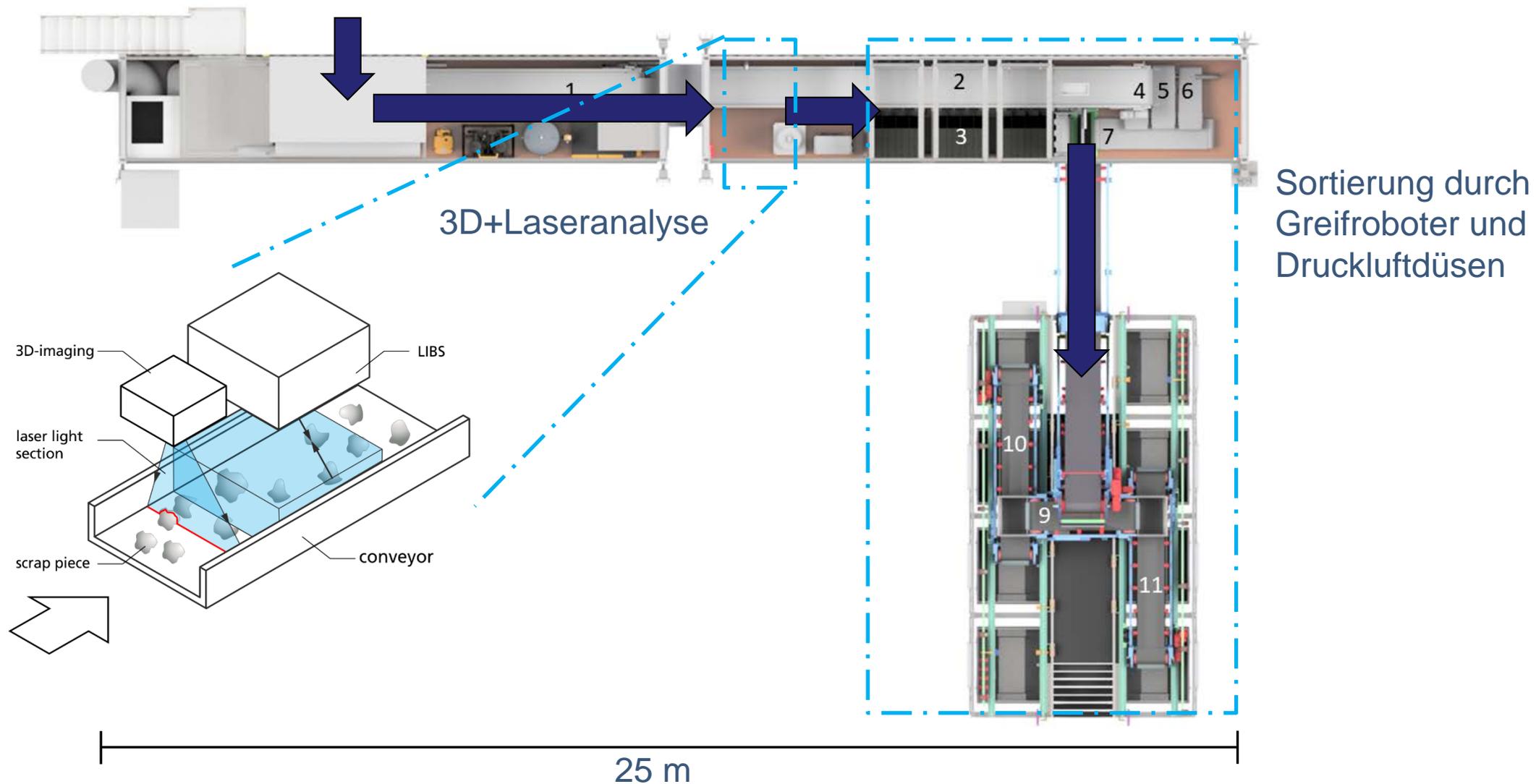
Anforderungen

- **Materials:** Schamotte, Mittel-, Hoch-Tonerde, Spinell; hohes Al/Si, niedriges Mg (AMC); MgOX+AOX
- **Durchsatz** 15 t/h
 ~17 Stücke/s
 4 Sortierfraktionen
- **Stückmasse** 10 g – 3 kg
 → zwei Größenordnungen

No.	Materialklasse	Ausbringung [%]	Klassifikationsrichtigkeit [%]
1	Schamotte	100	98.3
2	Mittel-Tonerde	99	96.4
3	Hoch-Tonerde	99.2	96.2
4	Spinell	99.8	94.2
5	hohes Al/Si, niedriges Mg	99.8	91.9
6	MgOX+AOX	99.8	91.8
7	MgO _{fired}	99.9	88.2
8	MgO-C	100	68.5

→ Motivation für das EU-Projekt **ReSoURCE**

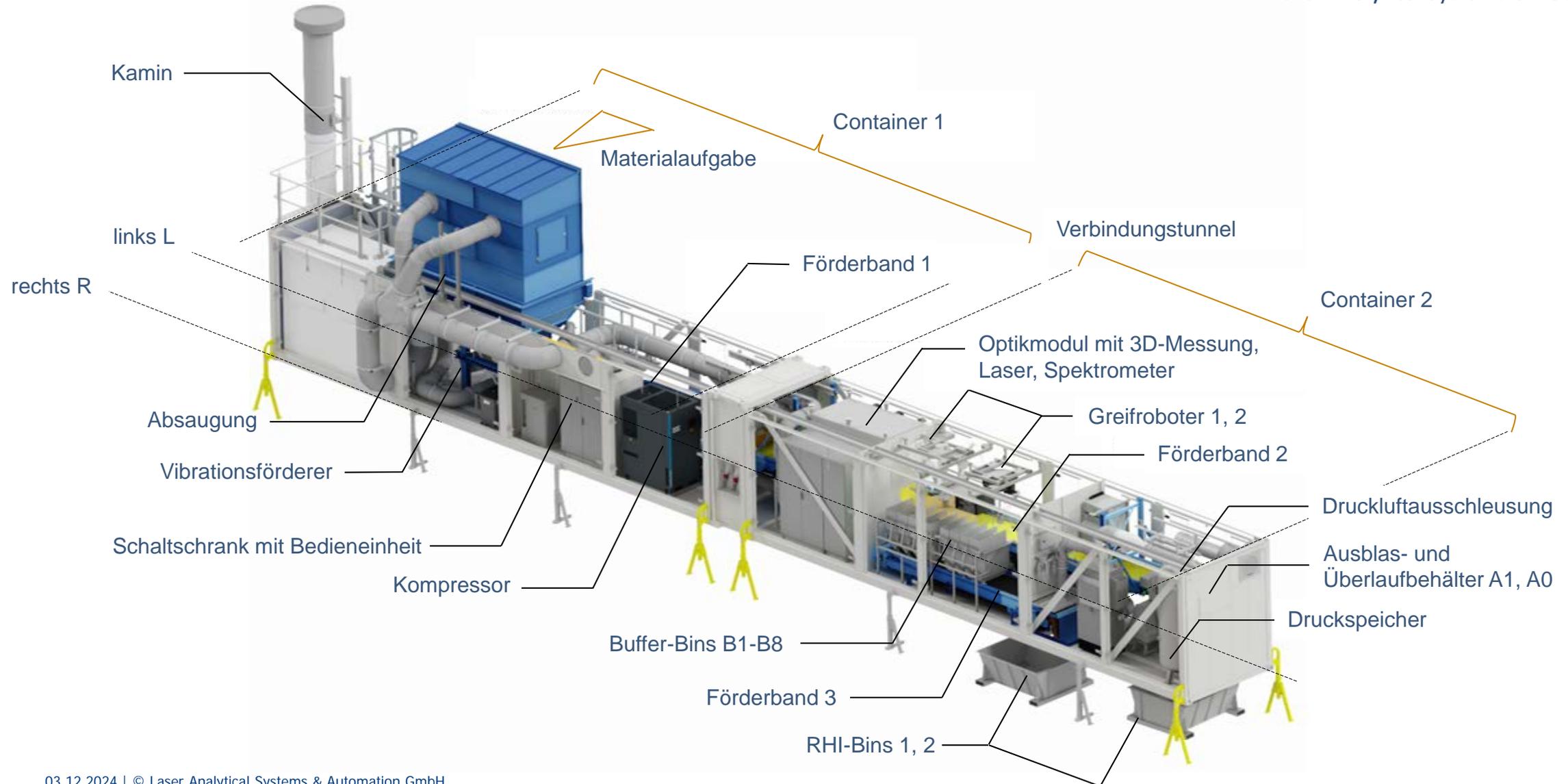
Vision einer neuen Maschine – Vereinzelung, Analyse, Sortierung



Parameter	Wert
Breite des Messfelds	0.7 m
Bandgeschwindigkeit	0.4 - 2 m/s
Lasermessungen	100 s ⁻¹
Sortierfrequenz	1 s ⁻¹ – 30 s ⁻¹
Fraktionen	4, skalierbar



Aufbau der Maschine





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

... und Danke an das engagierte Team der LSA und ihrer industriellen Partner.



<https://www.project-resource.eu/demo-a-comes-to-life-milestones-challenges-and-the-road-ahead/>