

LASERINDUZIERTE PLASMASPEKTROSKOPIE FÜR METALLSORTIERUNG UND IN-LINE ANALYSE



MOTIVATION

Nachhaltigkeit und hohe Rohstoffpreise begünstigen Recycling von Wertstoffen, z.B. von Aluminium

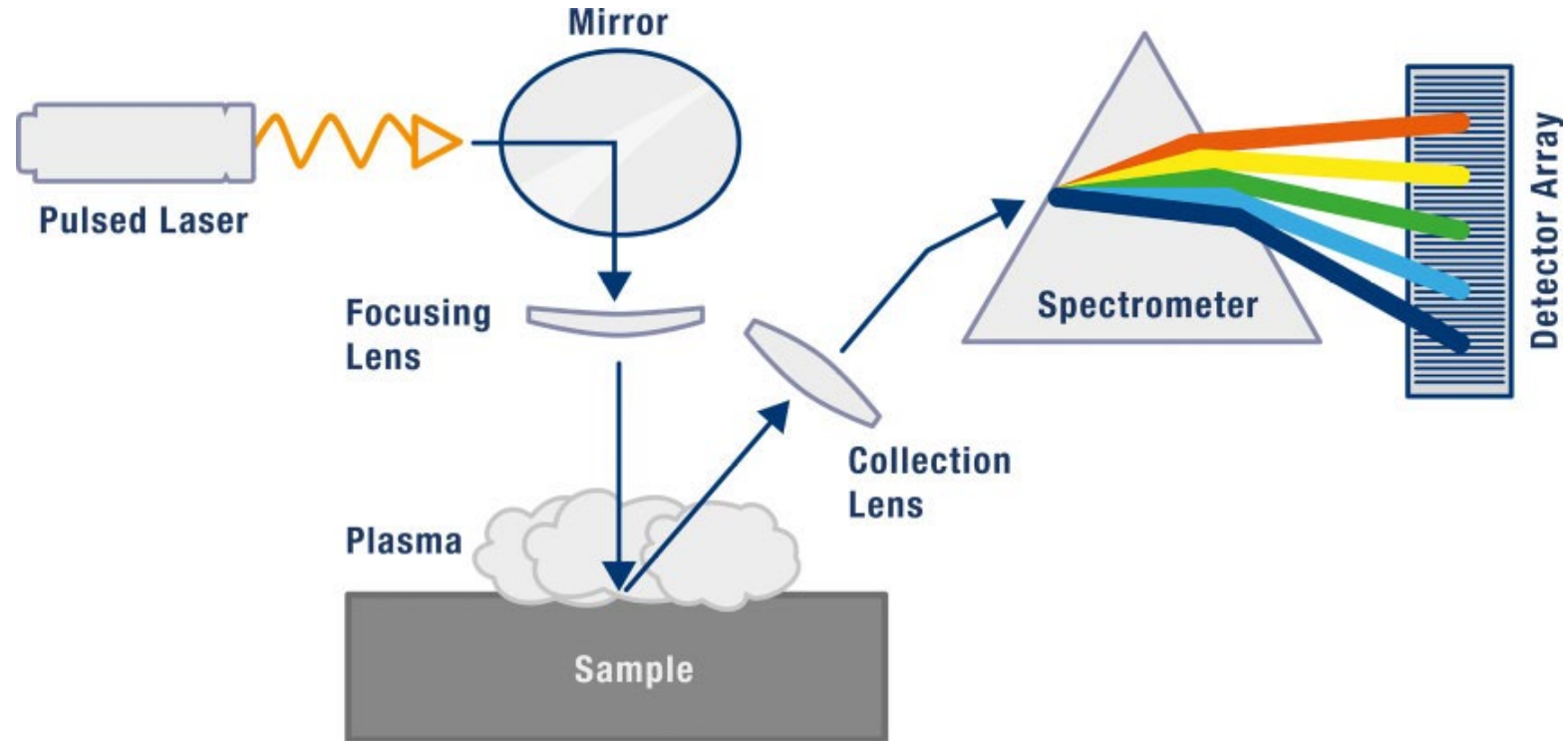
Präzise Sortierung der Legierungen erhöht den Verkaufspreis

Schneller Durchsatz erforderlich für Profitabilität

Laserinduzierte Plasmaspektroskopie (LIPS) für Analyse und Sortierung von Leichtmetallen



LIPS – PRINZIP



LIPS – HERAUSFORDERUNGEN

Qualität des Plasmas ist entscheidend für präzise Analyse.

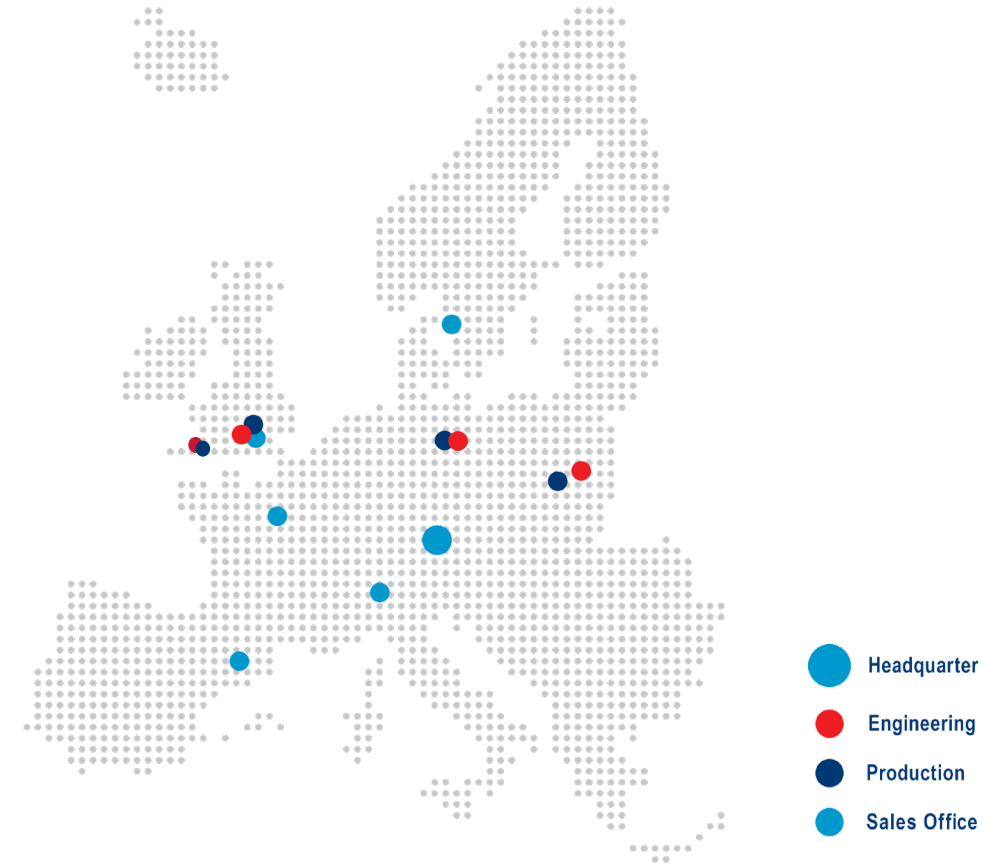
Anforderungen an das Lasersystem:

- Genügend Energie pro Fläche für stabiles Plasma
- Gute Strahlqualität für kleinen Spotdurchmesser
- Optik mit hoher Apertur, effektive Analyse des Plasmalichts



ÜBER UNS

- Partner für spezialisierte Anwendungen in Optik, Thermalmanagement und Elektronik
- Fokus auf “high-mix, low-volume”-Marktsegmente, z.B. in Analyse, Industrie, Verteidigung, R&D
- Entwicklung und Produktion in Hannover, Krakau, Paignton und Daventry
- Modulare Lasersysteme von  part of **amsTECHNOLOGIES**



LIPS – WICHTIGTE FAKTOREN

Wichtigste Kennzahl: *fluence* (J/cm^2) = Energie / Spotfläche

Pulsenergie (mJ)

Mehr Energie → höhere Ablation → stärkere Lichtemission, besseres Signal
Zu hohe Energie → “plasma shielding”, d.h. schwierigeres Auslesen

Spotfläche

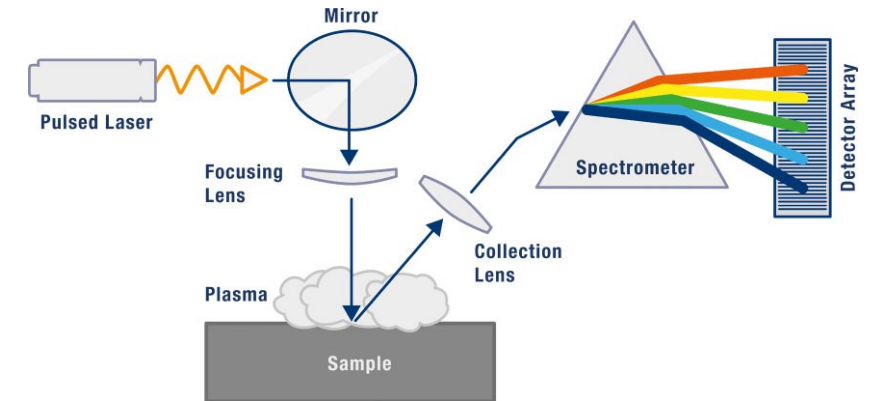
Kleinerer Spot → höhere *fluence* → höhere Intensität

Pulsdauer (ns)

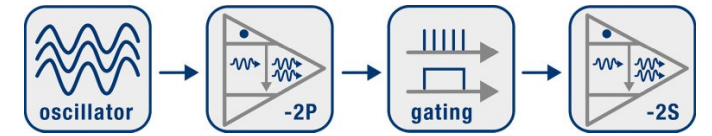
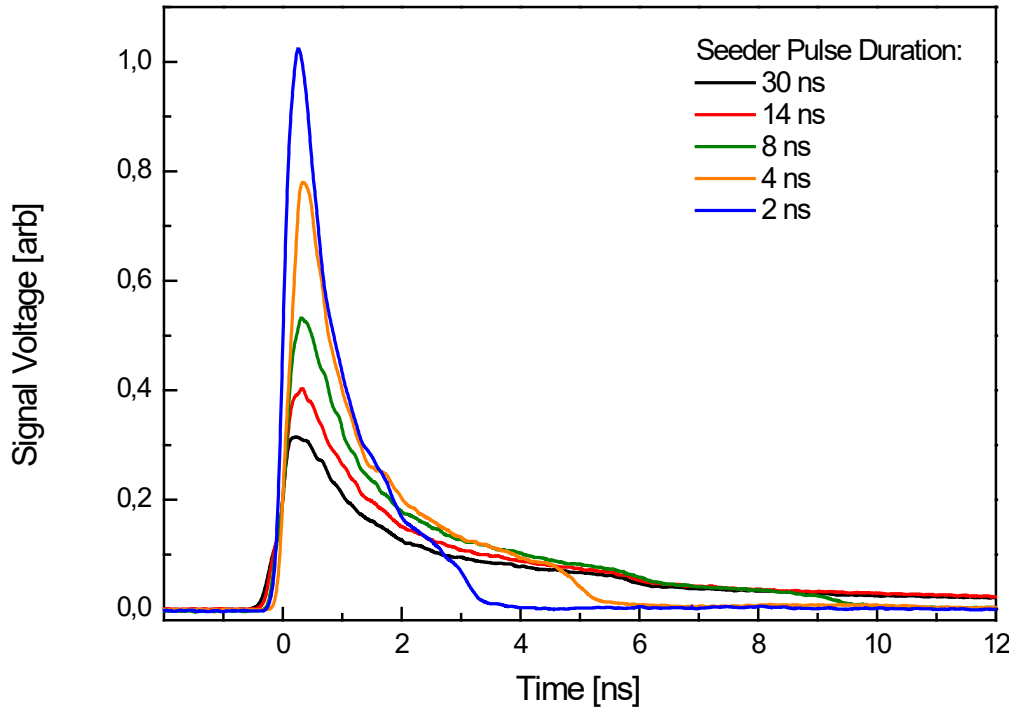
Kürzerer Puls → früheres Abklingen, effiziente Ablation, besseres Verhältnis von Signal zu Rauschen

Analyse

Optik mit hoher numerischer Apertur, um das Plasmalicht zu sammeln



2-STUFIGES MOPA SYSTEM

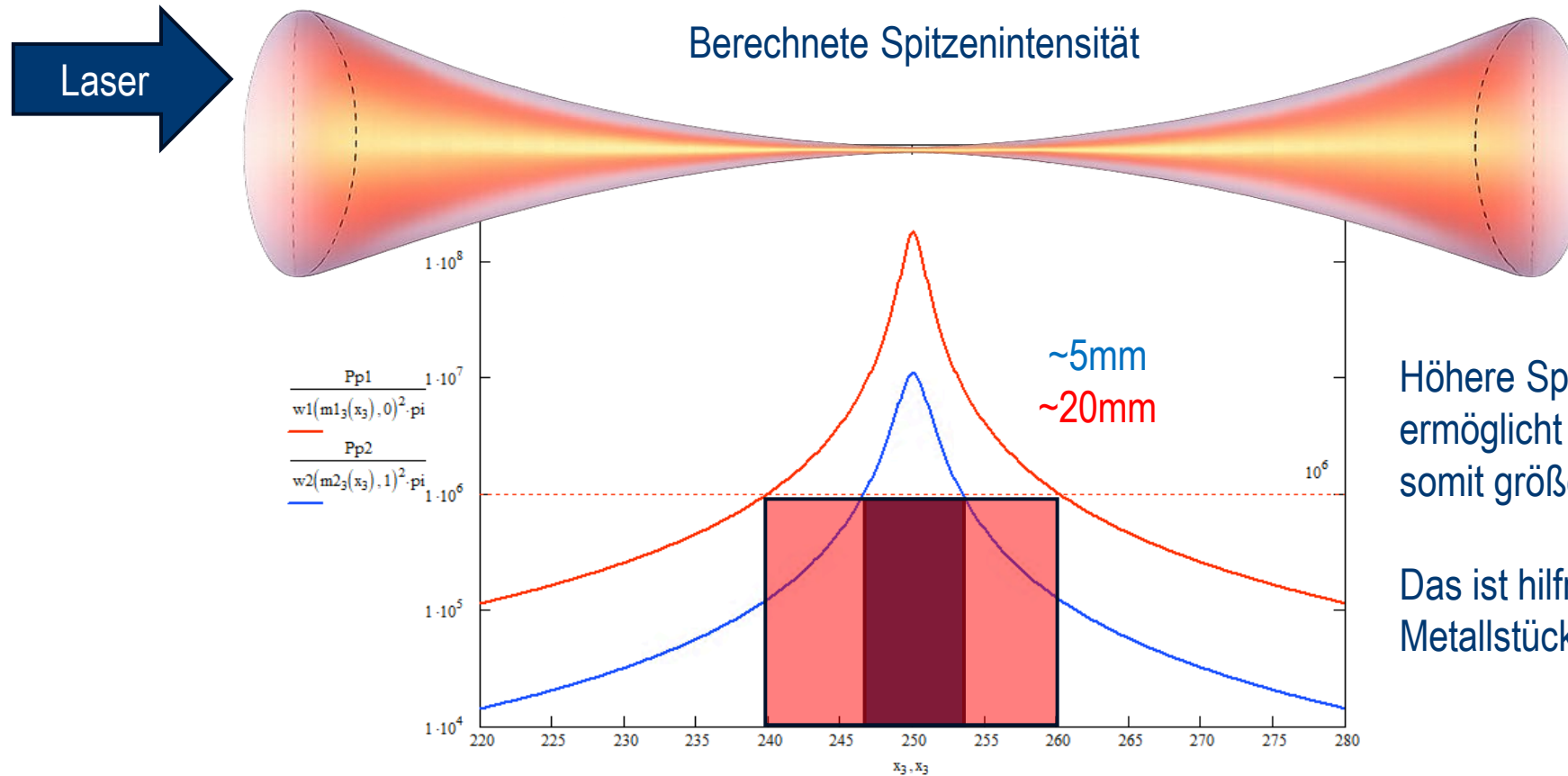


Typische Laserparameter

Repetitionsrate: xx kHz up to MHz
Pulsweite: 1 - 100 ns
Pulsenergie: 1 mJ
Durchschnittliche Ausgangsleistung: ca. 50 W



INTENSITÄT UND SPITZENLEISTUNG

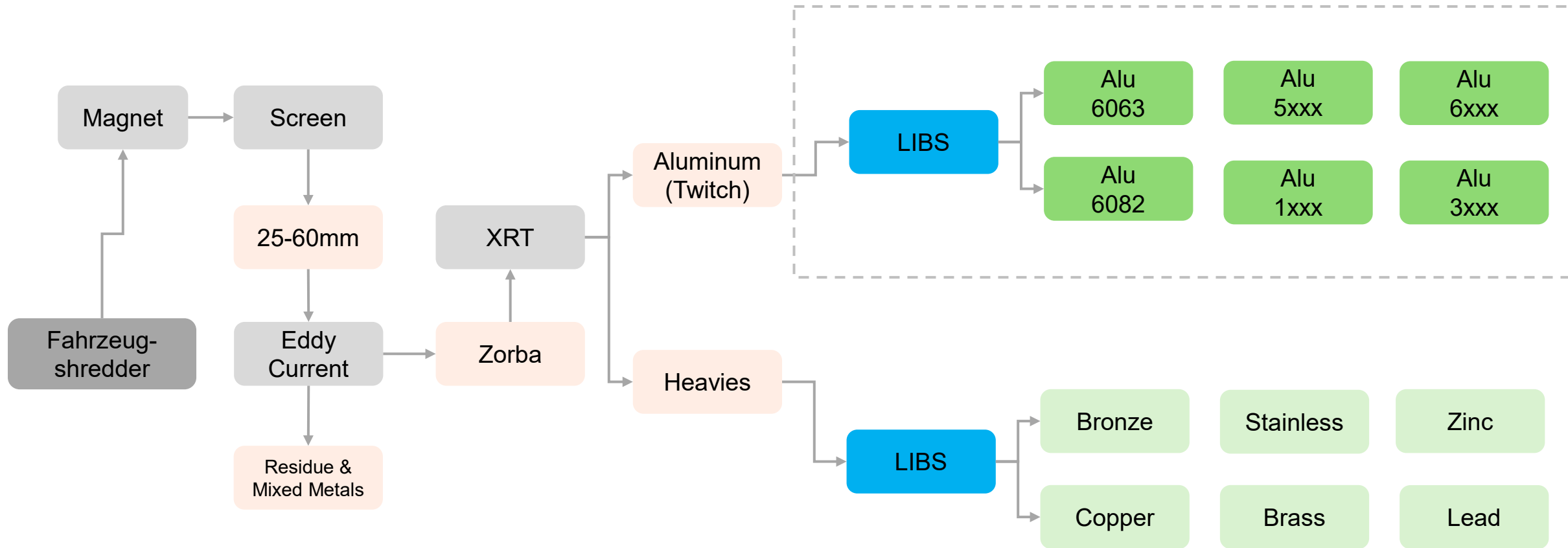


Höhere Spitzenleistung des Lasers ermöglicht größere Fokustiefe und somit größere Toleranz bei der Position.

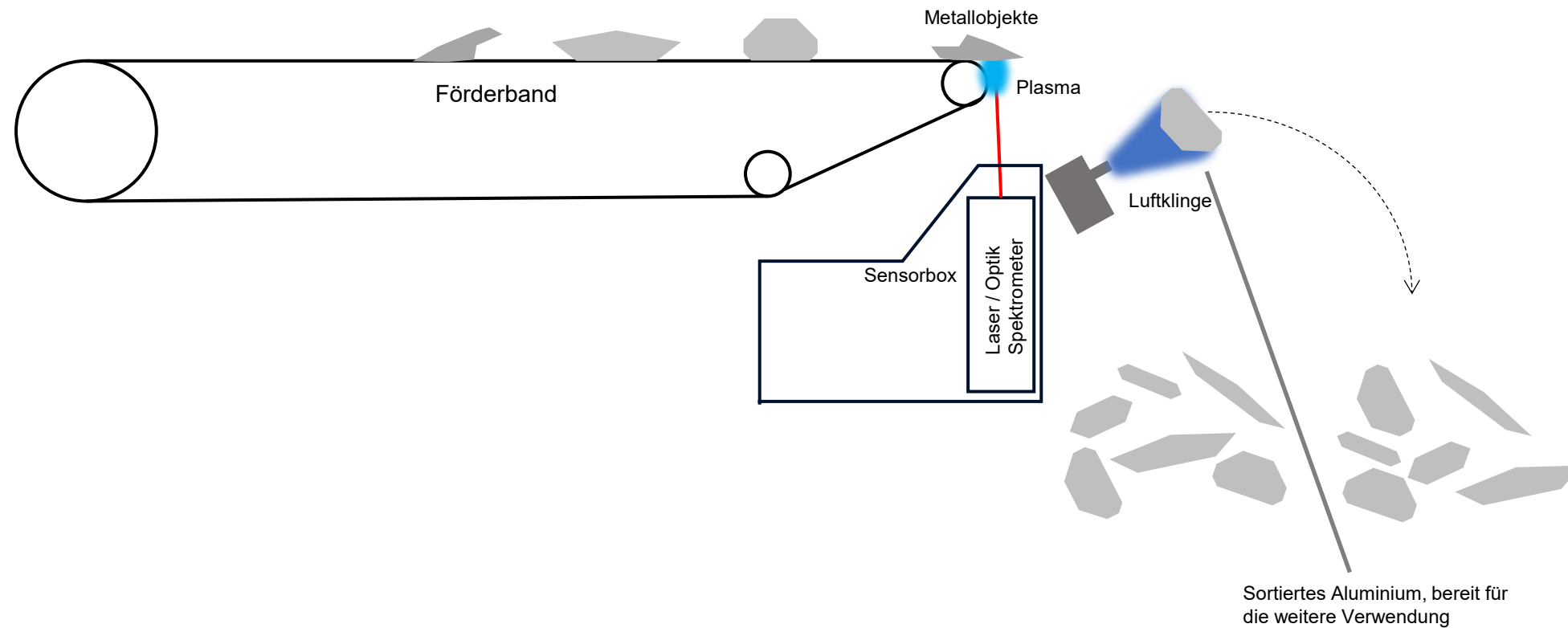
Das ist hilfreich, da die einzelnen Metallstücke unterschiedlich groß sind.



ANWENDUNGSBEISPIEL: AUTO



ANWENDUNG 1: SORTIERMASCHINEN



ERGEBNIS DER SORTIERUNG

Schmelzfertige Produkte aus gemischten Aluminiumströmen:

z.B. chemische Zusammensetzung gemäß Aluminiumlegierung 6063

- Si max. 0.6%
- Fe max 0.35%
- Cu max. 0.10%
- Mg max. 0.9%
- Zn max. 0.10%

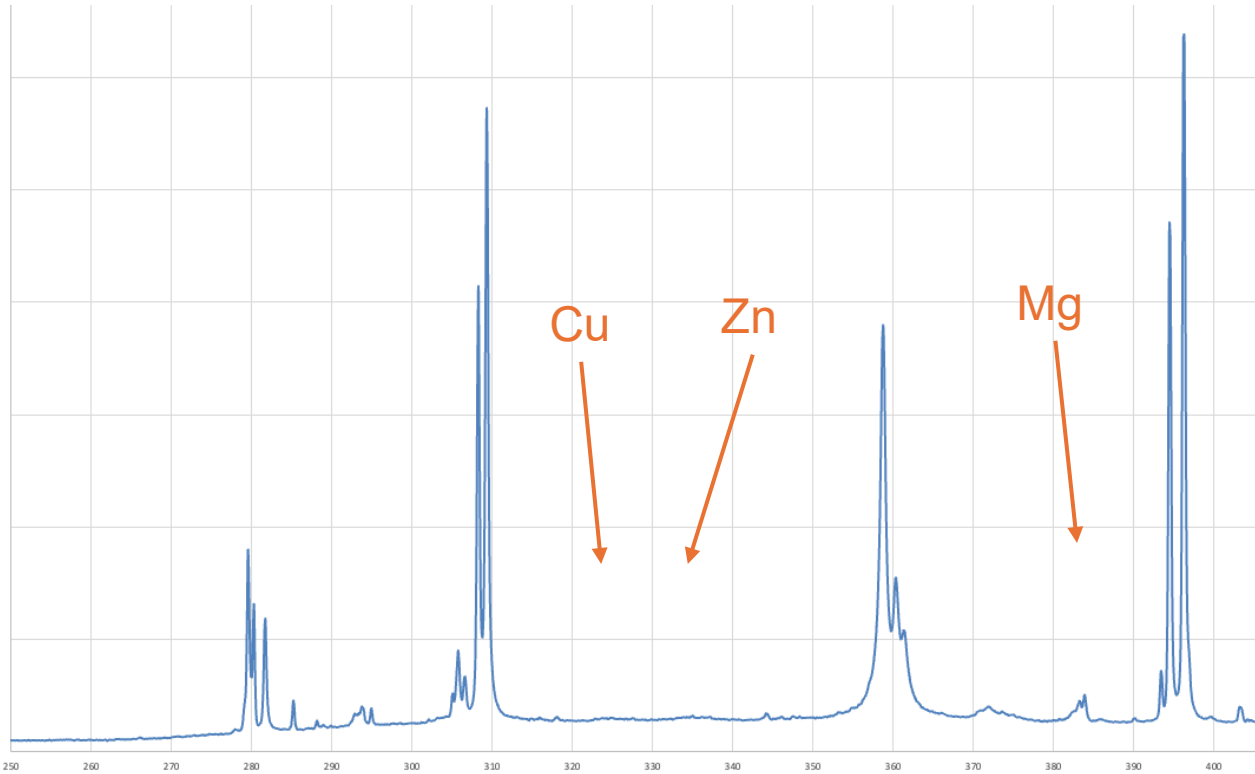
Preisaufschlag für schmelzfertige Produkte für Recycler aufgrund von:

- Weniger Stillstand im Schmelzprozess
- Energie- und Zeitersparnis
- Höherer Durchsatz bei Recyclingöfen

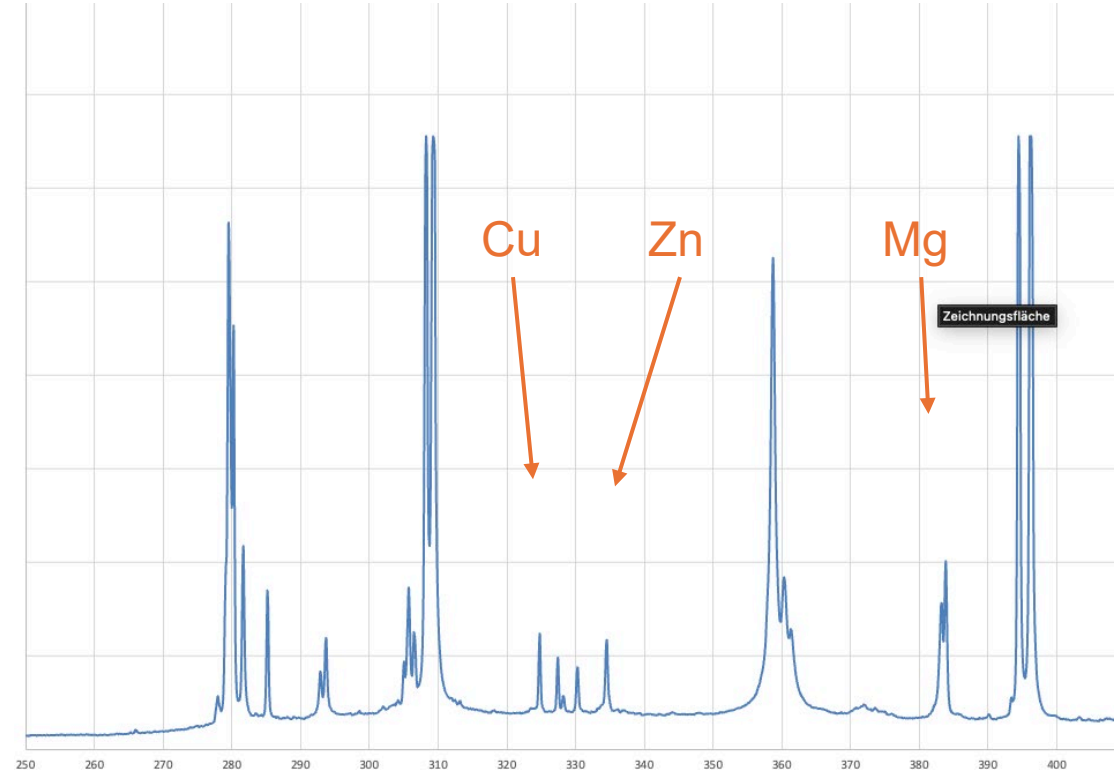


LICHTEMISSION DES PLASMAS

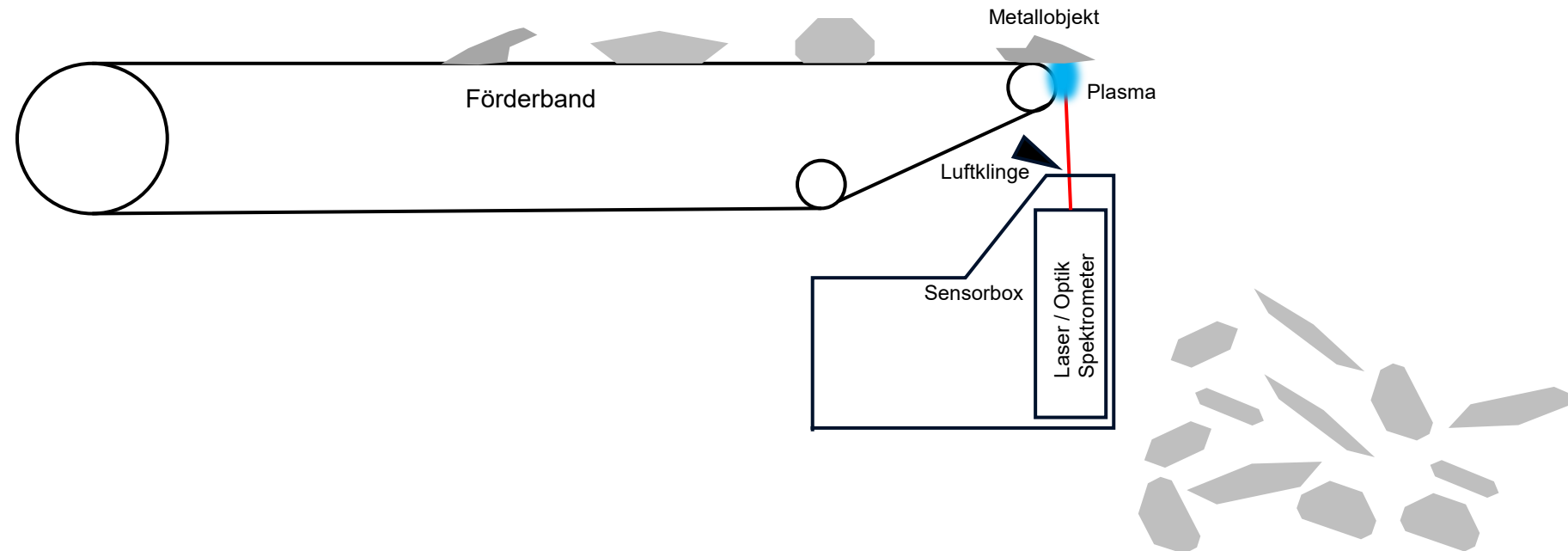
Aluminium 6082



Aluminium 7075



ANWENDUNG 2: IN-LINE QUALITÄTSKONTROLLE



Sortiertes Aluminium, bereit für
die weitere Verwendung



Application – In-line analysis – Recycling



Chemische Analyse direkt im Prozess:

- Analyse mehrerer Tonnen pro Tag
- Daten dienen als Feedbackschleife, um die Sortierung zu optimieren
- Schutz vor qualitativ schlechtem Eingangsmaterial

- Nachweis, dass die Charge fertig zum Einschmelzen ist
- Nachweis, dass der Sortierprozess wie vorgesehen funktioniert
- Möglichkeit, Chargen zu mischen, um bestimmte chemische Zusammensetzungen zu erreichen



WEITERE ANWENDUNGEN

PMI (Positive Material Identification)

- Stellt sicher, dass Legierungen sortenrein sind
- Haben alle Dosen die richtige chemische Zusammensetzung?



Schwarze Masse aus Batterierecycling

- Prozessparameter sind Leichter anzupassen, wenn die chemische Zusammensetzung bekannt ist
- Beispiel: was ist der Li-Gehalt der schwarzen Masse?



Analyse von Bohrkernen

- Bestimmung des Gehalts v.a. an leichten Elementen?
- Beispiel: welchen Ca-Gehalt hat dieser Bohrkern?



ZUSAMMENFASSUNG



LIPS ist eine sehr präzise Analysemethode, vor allem für leichte Elemente, die mit Röntgenfluoreszenz (XRF) nicht erfasst werden können.

LIPS eignet sich für Off-Line, At-Line und In-Line Anwendungen

Im Vergleich zu XRF, ist die Integration von LIPS einfacher, was Regulationen betrifft, da keine Röntgenstrahlung entsteht. Voraussetzung dafür ist eine adäquate Abschirmung des Lasermoduls.



IHR KONTAKT

Dr. Torsten Ledig
Senior Sales Manager

tledig@amstechnologies.com
0172 8474745



FRAGEN?

