

ERHÖHUNG DER AUSBRINGUNG BEIM EINSCHMELZEN KONTAMINierter AL-SCHROTTE

**OPTIMIERTE VORBEHANDLUNG
IM TCF[®]**

Hartwig Thie

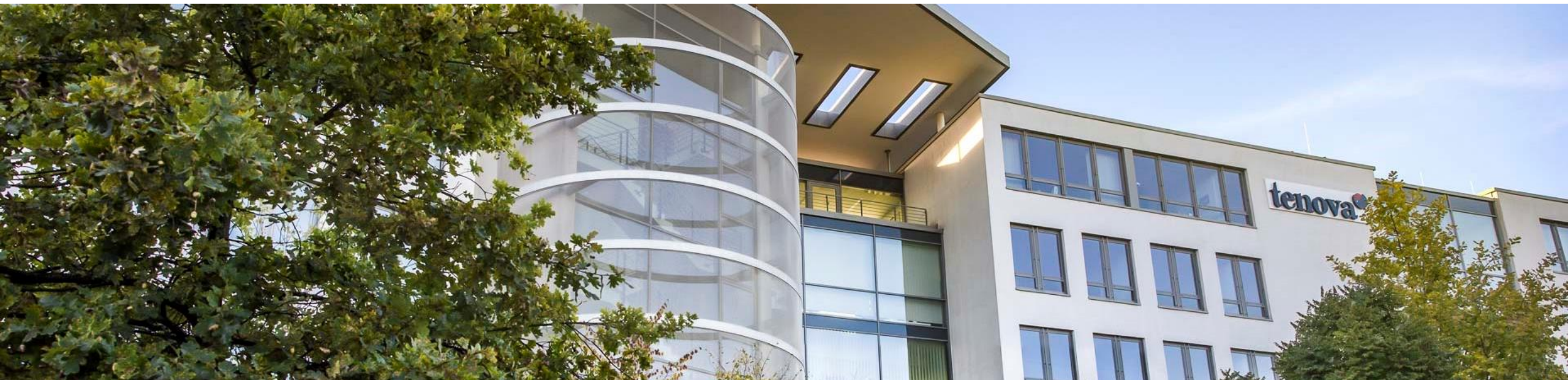
General Manager Sales
Light Metals

8. Oktober 2021

Agenda



- Tenova LOI Thermprocess
- Thermische Vorbehandlung und Schmelzen
Pyrolyse und Thermolyse
 - Untersuchungen
 - Realisierung
 - Ergebnisse



LOI Thermprocess

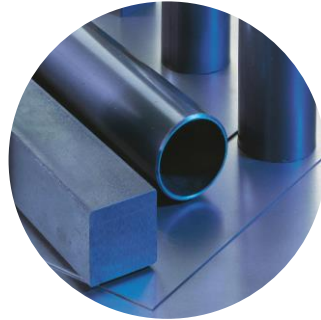
Tenova LOI Thermprocess ist eines der führenden Unternehmen in der Entwicklung und Anwendung von thermischen Prozessen im Bereich Wärmebehandlung und Schmelzen von Eisen- und NE-metallen.

Kunden weltweit vertrauen auf unsere Erfahrung und Lösungskompetenz im Bereich der Materialeigenschaften und der Sekundärmetallurgie.



WARMUMGEF. MATERIALIEN

Erwärmungsöfen
Öfen für
Dünnbrammen-
Gießwalzanlagen
Vergütelinien für
Grobblech
Wärmebehandlungs-
anlagen für
Schmiedeteile



ROHRE, DRAHT UND STÄBE

Wärmebehandlungs-
anlagen für Rohre
und Stäbe
Wärmebehandlungs-
anlagen für Stäbe
und Draht



STAHLBAND

H₂ Haubenglüh-
anlagen HPH[®]
Prozesslinien für
Elektroband
Kontinuierliche
Bandverzinkungs-
anlagen



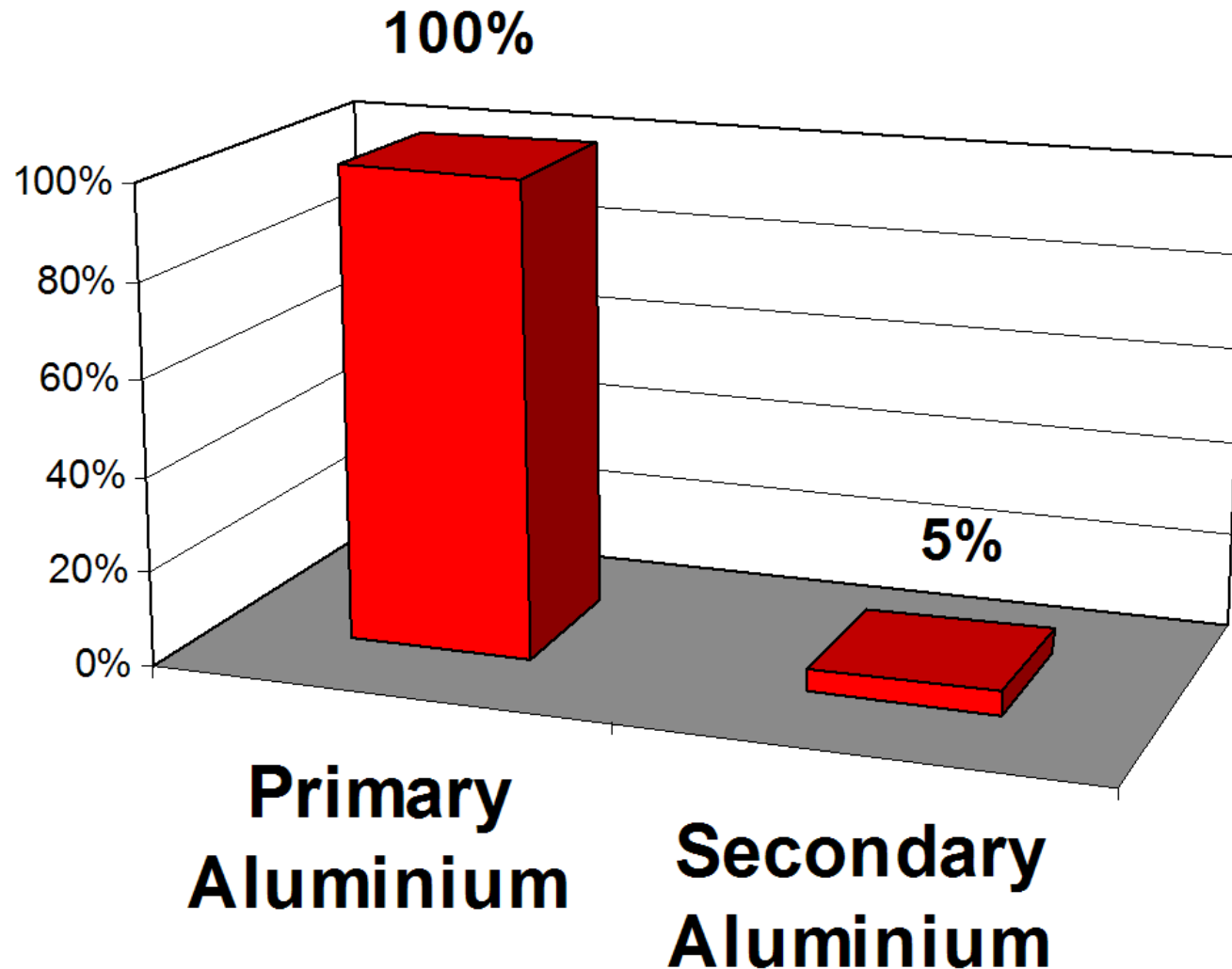
KOMPONENTEN

Atmosphären Öfen
Schutzgas Öfen
Verzinkungsanlagen



ALUMINIUM

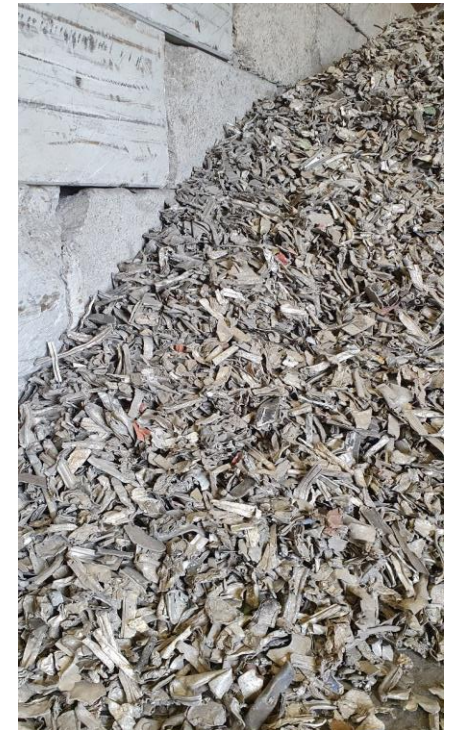
Schmelz- und
Gießöfen
**Zweikammer-
Schmelzöfen TCF[®]**
Wärmebehandlungs-
anlagen für
Komponenten,
Bänder, Coils und
Folien



- Energy savings for new Aluminium

Schrott mit Kontaminationen / Erscheinungen

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN

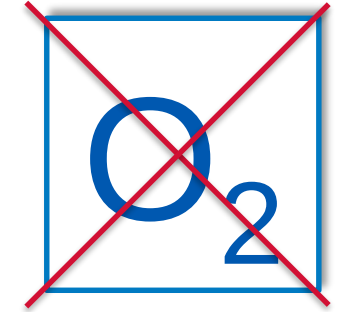


Thermische Vorbehandlung (1)

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN



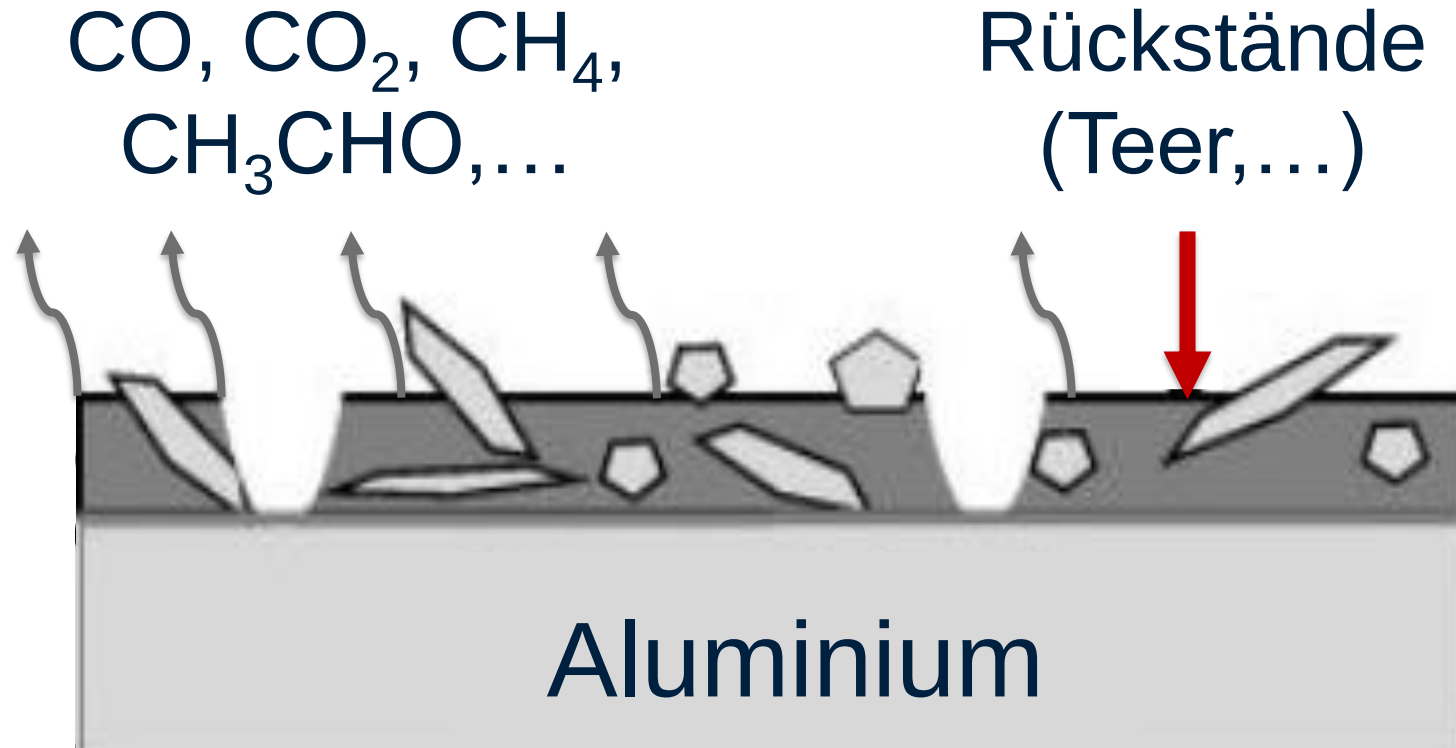
$T < 300\text{ °C}$



Endotherm

Thermische Vorbehandlung (2)

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN



$T = 300 - 400 \text{ } ^\circ\text{C}$

Endotherm

Nachverbrennung des Pyrolysegases

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN



Thermische Vorbehandlung (3)

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN

Rückstände
(Teer,...)



$T = 400 - 550 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Experimentelle Untersuchungen (1)

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN

Metallverluste für vorbehandelte und nicht vorbehandelte Schrotte [4]

Material und VOC-Gehalt	Metallverlust ohne Vorbehandlung
Heat seal lid (8% VOCs)	6.2%
UBCs (3% VOCs)	24%
Steralcon (30% VOCs)	27%

[4] B. Jaroni, B. Friedrich: Entkopplung von Pyrolyse und Schmelzen beim Al Recycling, 45.Met Seminar: Energieeffizienz in der Metallurgie, 2016

[5] Evans, R.; Guest, G.: The aluminium decoating handbook Stein Atkinson Stordy Ltd, Wolverhampton, United Kingdom, 2000

Experimentelle Untersuchungen (2)

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN

Metallverluste für vorbehandelte und nicht vorbehandelte Schrotte [4]

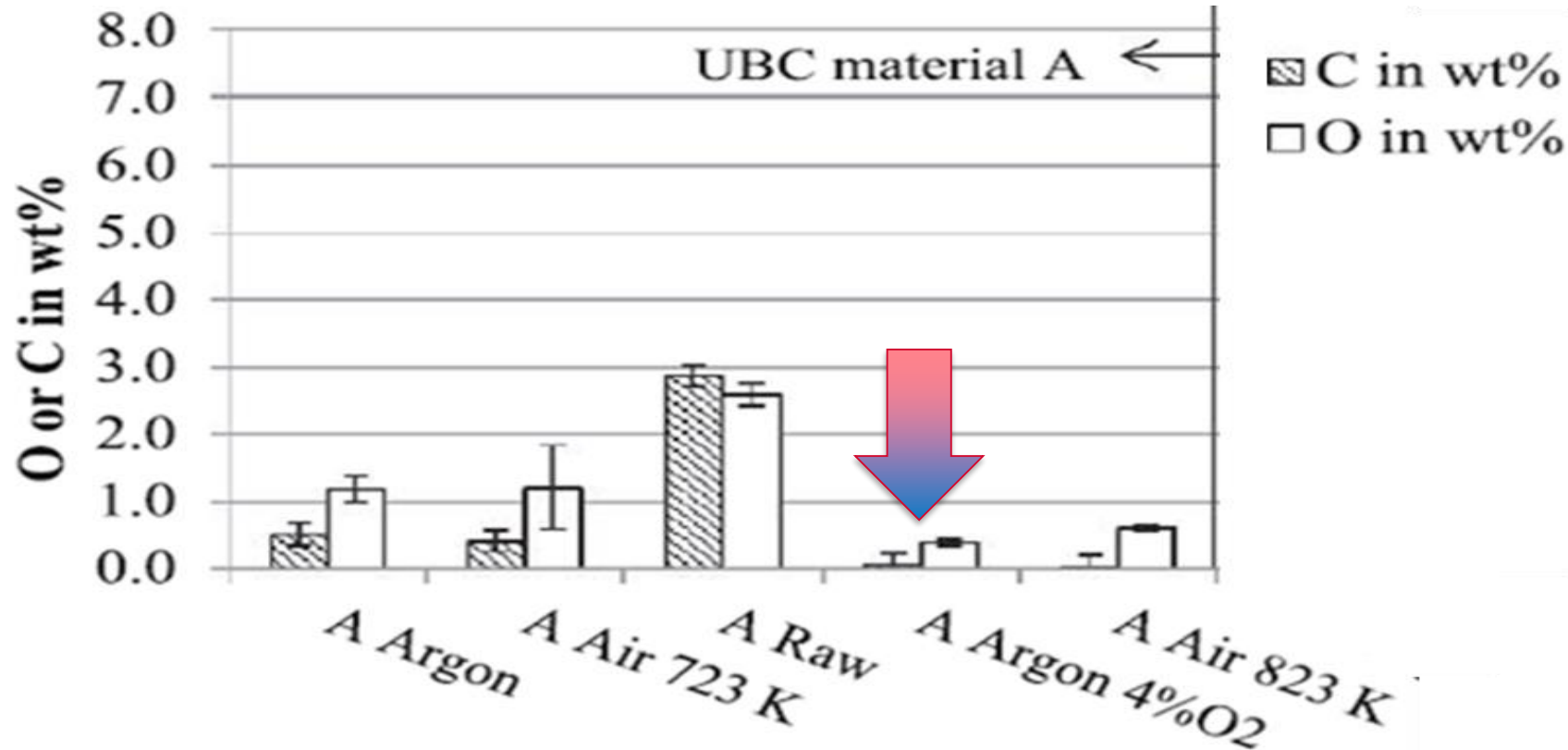
Material und VOC-Gehalt	Metallverlust ohne Vorbehandlung	Metallverlust mit Vorbehandlung
Heat seal lid (8% VOCs)	6.2%	0.7%
UBCs (3% VOCs)	24%	3.7%
Steralcon (30% VOCs)	27%	9.0%

- Organische und anorganische Verunreinigungen wie Beschichtungen, Lacke und andere verursachen erhöhte Krätzebildung
- Metallverlust durch Krätzebildung kann bis zu 1% je 1% Kontaminatgehalt des Chargengewichts sein. [5]

[4] B. Jaroni, B. Friedrich: Entkopplung von Pyrolyse und Schmelzen beim Al Recycling, 45.Met Seminar: Energieeffizienz in der Metallurgie, 2016

[5] Evans, R.; Guest, G.: The aluminium decoating handbook Stein Atkinson Stordy Ltd, Wolverhampton, United Kingdom, 2000

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN



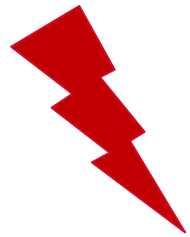
O₂- und C-Rückstände nach Vorbehandlung von Aluminium-Schrottpaket A bei unterschiedlicher Atmosphäre

[7] J. Steglich et.al: Dross Formation Mechanisms of Thermally Pre-Treated Used Beverage Can Scrap Bales with Different Density, The Minerals, Metals & Materials Society 2017, Light Metals 2017

Vorbehandlung Schritt 2: Thermolyse

THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN

Risiko von Metalloxydation



Aluminium



$T = 400 - 550 \text{ } ^\circ\text{C}$

Exotherm

Versuche und Umsetzung am TCF®

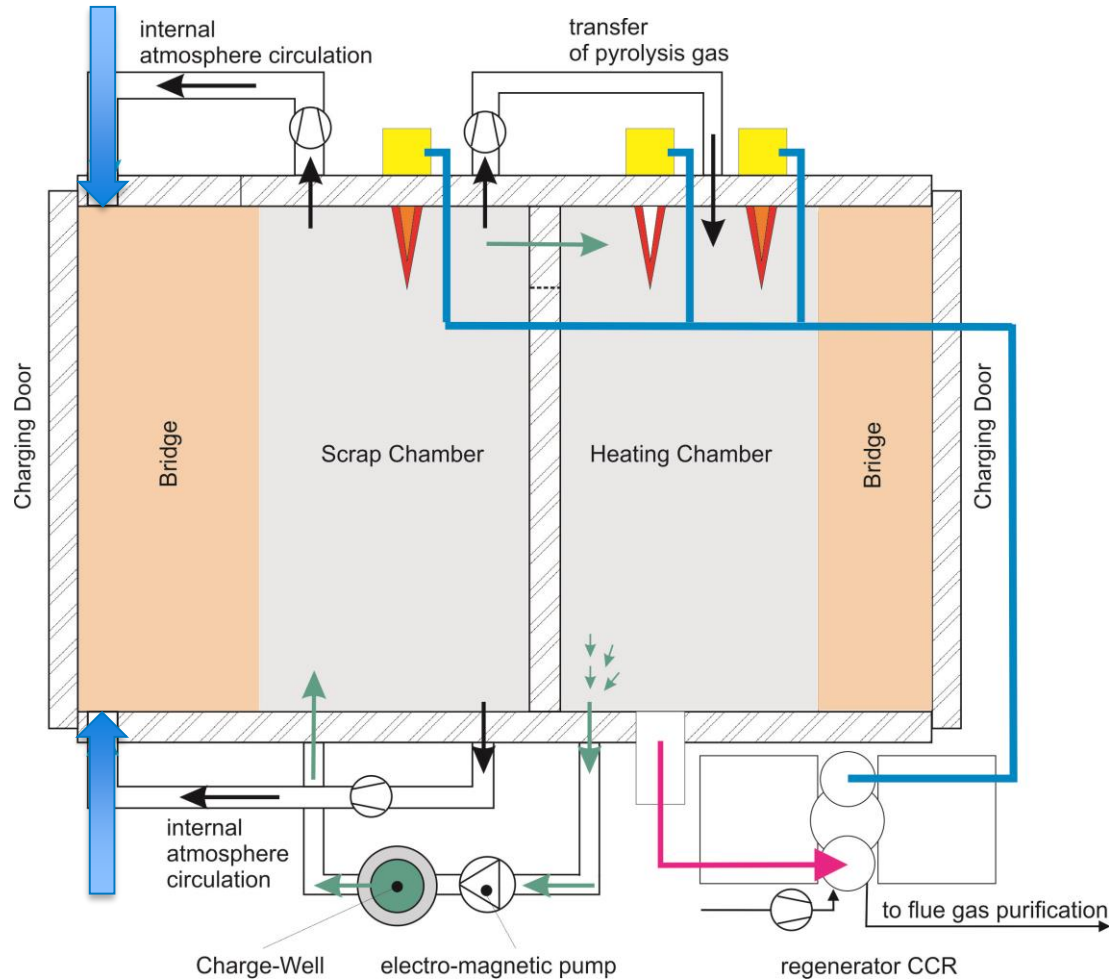
THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN



- 2019 wurden Versuche an einem großen TCF durchgeführt
- Ergebnisse zeigen Verringerung der Krätzemenge bei Luftzugabe in der Schrottammer am Ende der Vorwärmung
- Nach erfolgreicher Versuchsreihe Implementierung an einem neuen TCF® mit 60.000 t/a Flüssigmetall Produktionsleistung

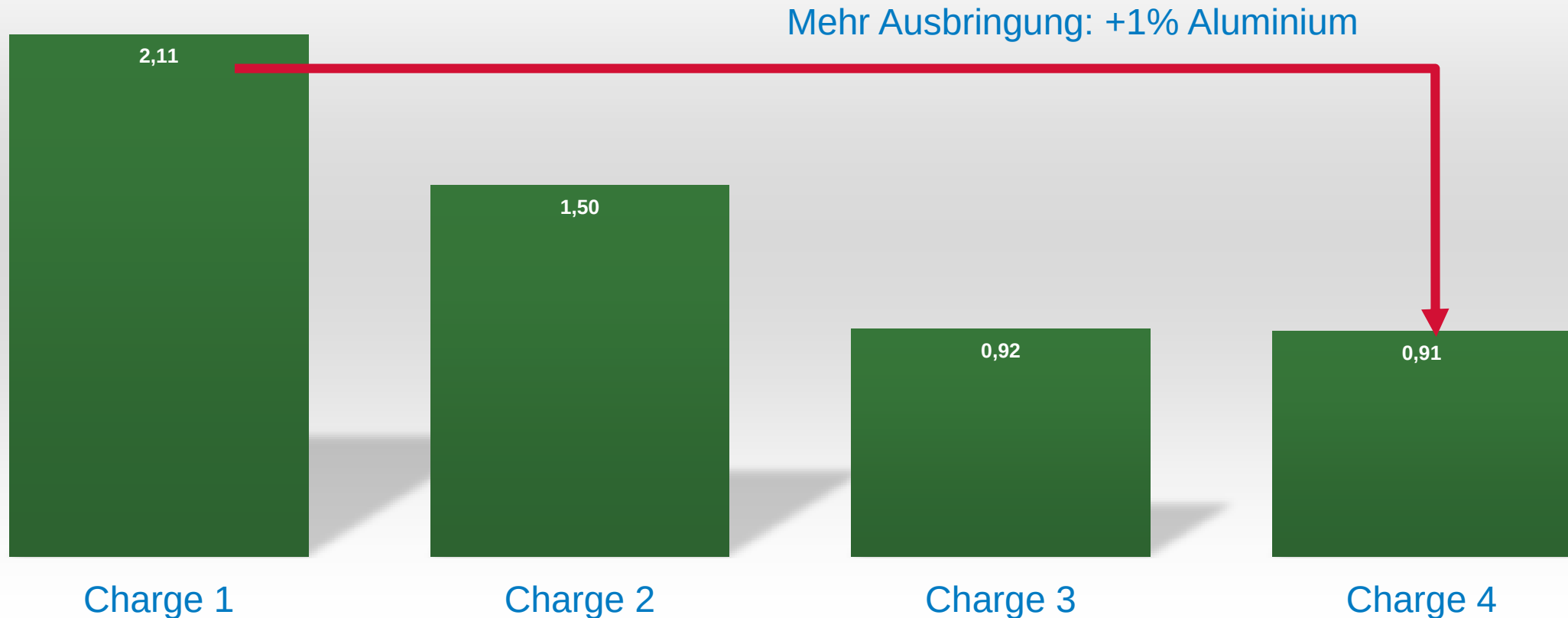


THERMISCHE VORBEHANDLUNG UND SCHMELZEN



- Regenerative Beheizung mit CCR
- Trennung der Atmosphären bei gemeinsamen Schmelzbad
- Vorbehandlung auf Schrottkammer-Brücke
- Neuentwicklung:
Definierte Zugabe von Sauerstoff in die Schrottkammer in bestimmten Prozessschritten ermöglicht Thermolyse

Metallverlust in %





VIELEN DANK

LOI Thermprocess GmbH
Am Lichtbogen 29
45141 Essen - Germany

Tel. 0201 1891-1
Fax 0201 1891-321
loi@tenova.com

www.loi.tenova.com

TECHINT GROUP