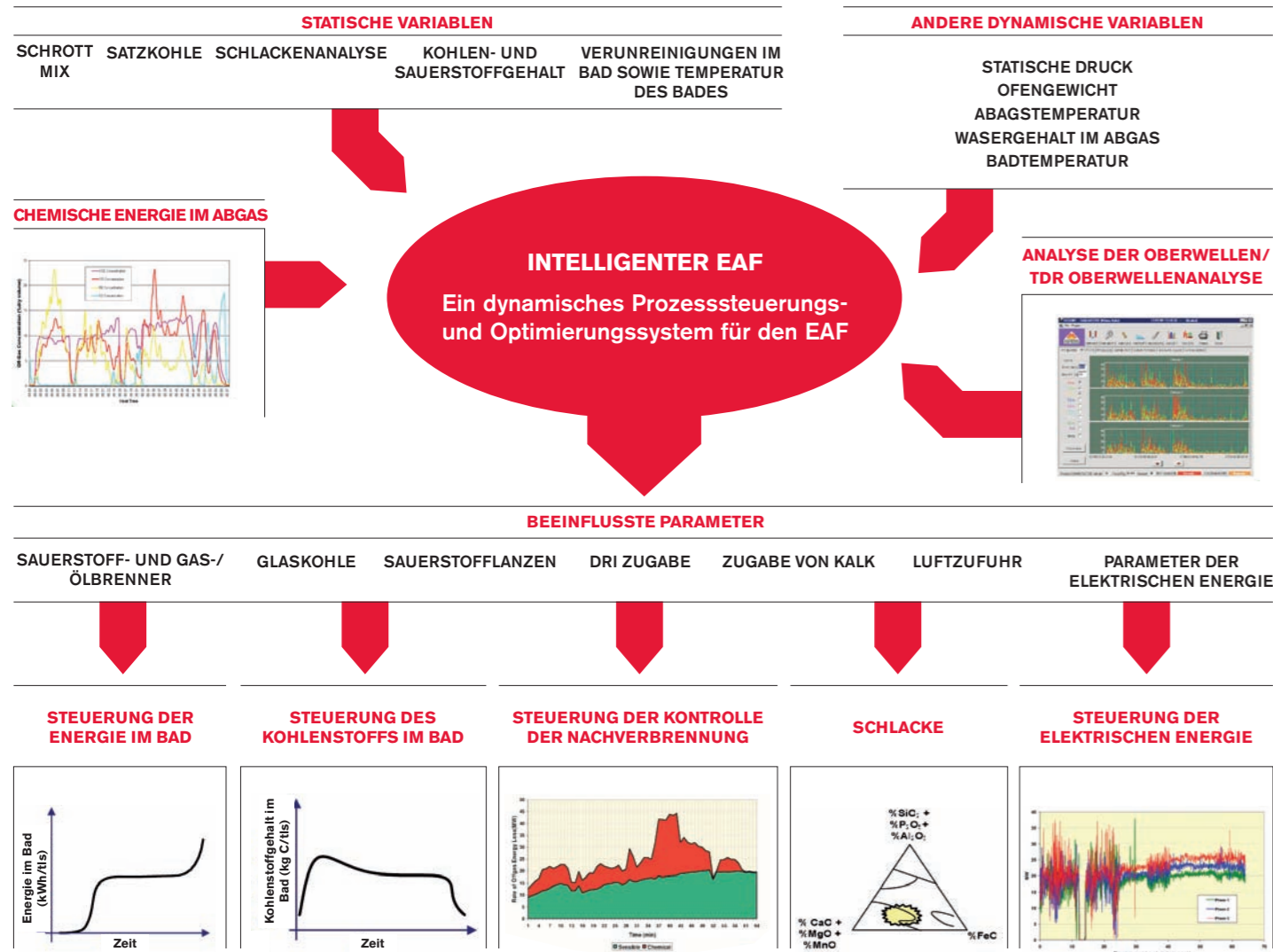


Tenova ist ein weltweit führender Anbieter für hochentwickelte Technologien, Produkte und Dienstleistungen im Bereich der Metall- und Stahlindustrie und spezialisiert auf innovative Komplettlösungen. Durch die Kombination von Prozessautomatisierung und metallurgischem Know-How liefern wir dem Kunden erheblichen Mehrwert. Tenovas Verpflichtung ist es, Technologie in den Bereichen zu weiterzuentwickeln, die für den Kunden von höchster Wichtigkeit sind: Produktqualität, Kostensenkung durch Energieeinsparung und Beachtung des Umweltschutzes.

Tenova Melt Shops ist führend im Bereich der Entwicklung und Lieferung von EAFs, Pfannenöfen, Vakuumstahlgasung. Der "electric arc furnace" als EAF ist als Warenzeichen geschützt und ist ein innovatives Automatisierungssystem, basierend auf fortlaufenden Echtzeit-Abgasmessungen und multiplen Prozessmodellen, die für die dynamische Steuerung und EAF-Prozesses entwickelt wurden.

iEAF™: DIE DYNAMISCHE STEUERUNG



iEAF™ ZUSAMMENFASSENDE VORTEILE

- Gesteigerte Produktivität
- Bessere wirtschaftliche Kennzahlen durch Senkung der Wandlungskosten
- Reduzierte Prozessschwankungen
- Umweltvorteile, inkl. einer Verringerung des Treibhausgasausstoßes
- Erleichterung des Anlagenmanagements durch detaillierte Kenntnisse der Systemprozesse



Tenova MELT SHOPS
Tenova S.p.A.
Via Monte Rosa, 93
20149 Milan - Italy
Phone +39 02 4384 7945
Fax +39 02 4384 7695
meltshops@it.tenovagroup.com

Tenova GOODFELLOW
Tenova Goodfellow Inc.
170-7070 Mississauga Road
Mississauga ON L5N 7G2 - Canada
Phone +1 905 567 3030
Fax +1 905 567 3899
goodfellow@ca.tenovagroup.com

Tenova RE ENERGY
Tenova Re Energy GmbH
Graf-Adolf-Platz 6
40213 Düsseldorf - Germany
Phone +49 211 5409 76 0
Fax +49 211 5409 76 16
reenergy@de.tenovagroup.com

Tenova TIMEC
Timec Co. Ltd
Huashan Road 666
Tianjin Marine High Development Area
300459 Tianjin - China
Phone +86 22 59830100
Fax +86 22 59830101
timec@tenovagroup.com

Tenova TITB
Techint Industrial Technologies (Beijing) Co. Ltd.
1700 Air China Plaza, 36 Xiaoyun Lu
Beijing 100027 - China
Phone +86 10-8447 5656
Fax +86 10-8447 5858
titb@tenovagroup.com

Tenova
Techint Representative Office for C.I.S.
Voznesenskij per., dom 20, Stroenie 3
125009 Moscow - Russia
Phone +7 495 726 59 43/44
Fax +7 495 937 77 12
temos@ru.tenovagroup.com

www.tenovagroup.com

TECHINT GROUP



Tenova iEAF™ Technology

Bestleistung durch dynamische Steuerung für Elektrolichtbogenöfen

DIE iEAF™ KOMponenten

Das iEAF-System besteht aus:

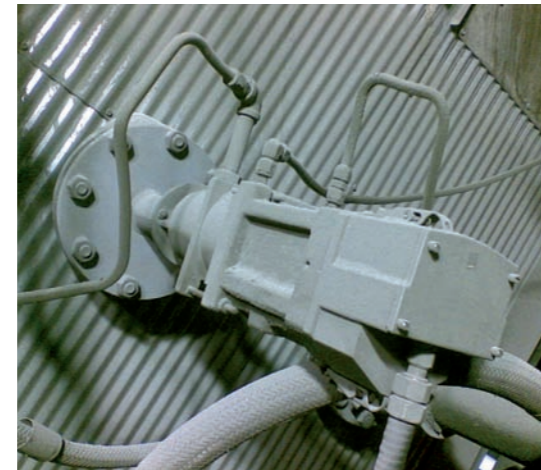
1. Sensoren & Instrumente	2. Prozessmodelle	3. Optimierungsmodelle
Abgasunterdruck- & Temperatursensoren	Gasphasenmodell (Freeboard-Gasraummodell)	Optimierung der elektrischen Energie Gasraummodell)
Bestimmung der Schlackehöhe im Gefäß	Festphasenmodell (Einschmelzmodell)	Bestimmung des Zeitpunktes, an dem das Überhitzen der Schmelze beginnt (Fuzzy Logic Based)
Kontinuierliche Ermittlung der Badtemperatur in Entwicklung	Bad-/ Schlackenmodell (Flüssigphase)	Schaumschlacke
		Zielwertbestimmung von Temperatur und Kohlenstoff

1. SENSOREN UND INSTRUMENTE

HMI Bildschirm des iEAFs



Ein Beispiel für kontinuierliche Abgas-Temperaturmessung



Die Abgassonde des EFSOP-Systems im Dampfkanal



2. AUF DYNAMISCHER MASSEN- UND ENERGIEBILANZ BASIERENDES PROZESSMODELL

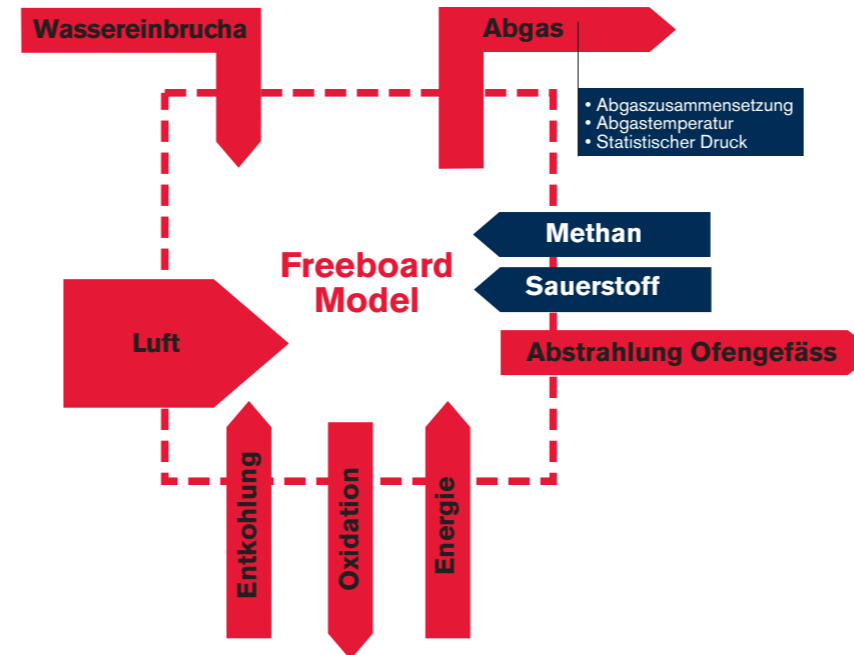
Das iEAF™ **Freeboard Model**, dessen schematische Darstellung unten zu finden ist, ist ein dynamisches Modell des Gasraums des EAFs. Das EFSOP System bietet Echtzeitmessungen der Abgaszusammensetzung, Temperatur- und statische Druckmessungen im Abgaskrümmen des EAFs.

Diese Prozessmessungen werden genutzt, um die Massen- & Energiebilanz der Gasphase des Prozesses zu ermitteln.

Eine vollständige Massen- & Energiebilanz ermöglicht die Bestimmung von:

- Eindringen von Wasser im Bereich oberhalb der Schmelze/ Schaumschlacke
- Falschluff
- Kohle/ Anthrazit (als CO)
- Oxidationsrate (Schlackenbildung)
- Abgasenergie

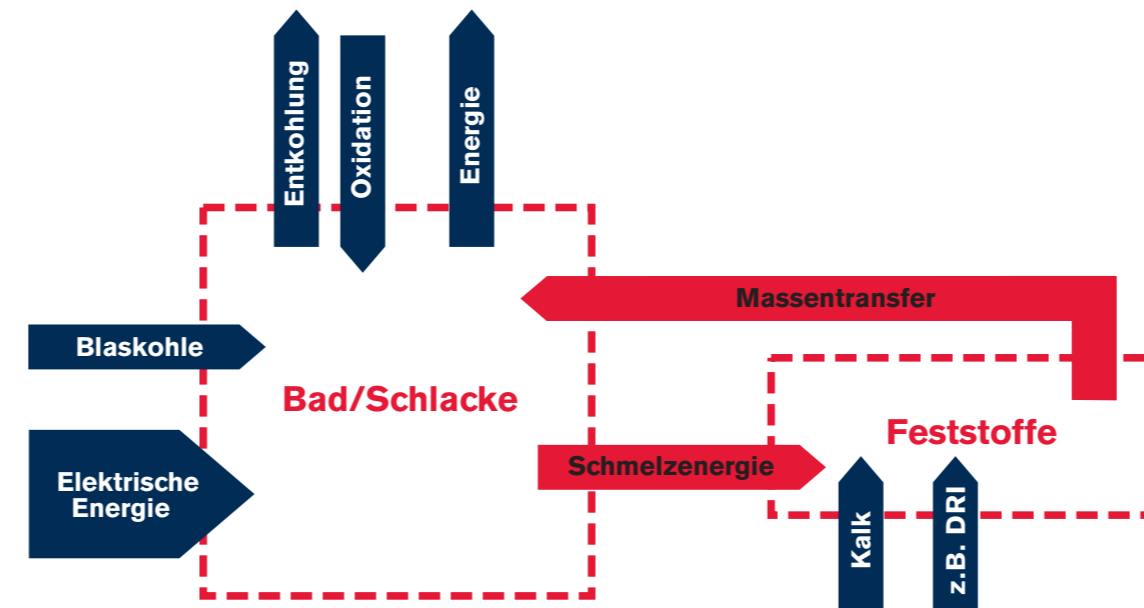
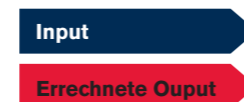
Legende:



Das dynamische iEAF™ Bad-/Schlackemodell, wie im unteren Schema dargestellt, basiert auf Berechnungen von Sauerstoff in der Schlacke, Entkohlung und Energieverlusten, die von der Freeboard Massen- & Energiebilanz geliefert werden. Es ist genauer als die bisherige Praxis zur Einschätzung des Bad- und Schlacke-Zustandes (Temperatur und Zusammensetzung).

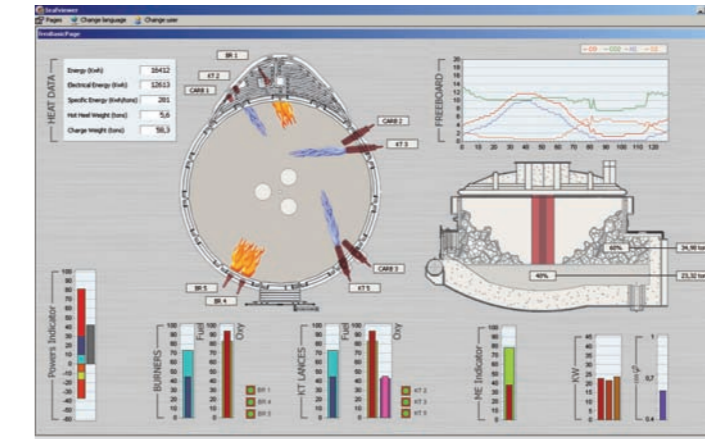
Somit ist eine genaue Kontrolle von Schaumschlacke, Entkohlung und Überhitzung während der Flachbadphase möglich.

Legende:



Das iEAF™ Schmelzmodell erhält als Eingangswerte die elektrischen und chemischen Energieeinträge. Es ist in der Lage, die Verteilung von Energie zwischen Aufheizen (Ansteigen der Schrotttemperatur) und Schmelzen (von Fest- zu Flüssigstahl) in Echtzeit zu berechnen. Auf diese Weise wird der Verlauf der Schrottschmelzen exakt berechnet. Wiederum ermöglicht die dynamische Berechnung aller Energieeinträge den Schmelzenfortschritt zu regeln. Der Vorteil ist eine höhere Genauigkeit gegenüber der ausschließlichen Betrachtung elektrischer Energie, wie noch vielfach zu finden. Die Herangehensweise ist selbstlernend für die Steuerungsmodelle zur Optimierung des Gesamtprozesses.

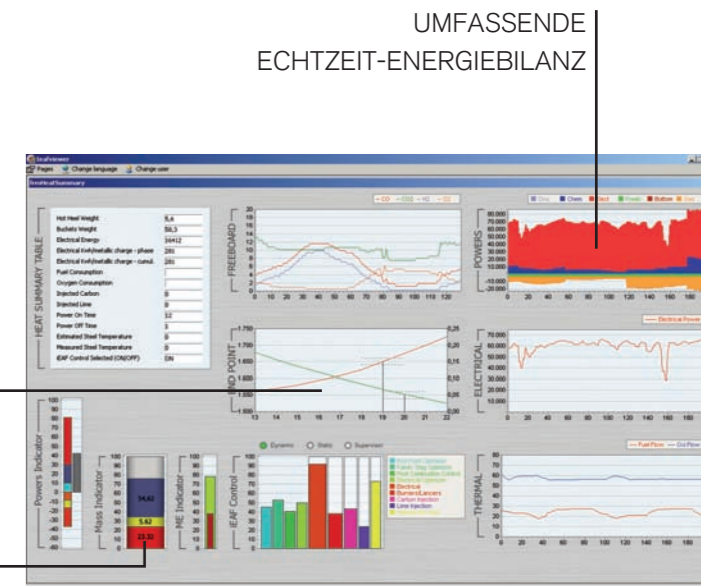
3. OPTIMIERUNGSMODULE



iEAF Schmelzkontrolle

T&C ENDPUNKT ERMITTLUNG

ONLINE MENGENÜBERWACHUNG



iEAF Nutzerbildschirm für eine umfangreiche dynamische Kontrolle

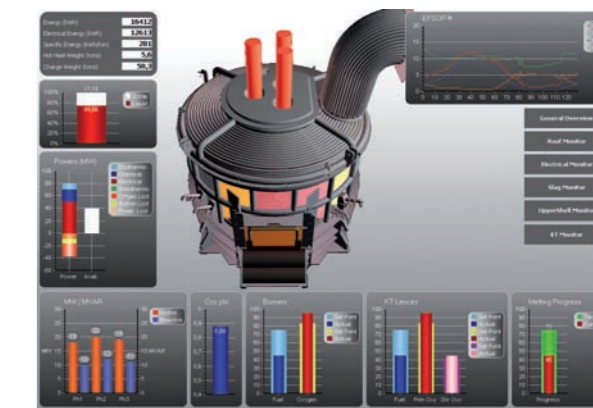
UMFASSENDE
ECHTZEIT-ENERGIEBILANZ

HAUPTZIELE

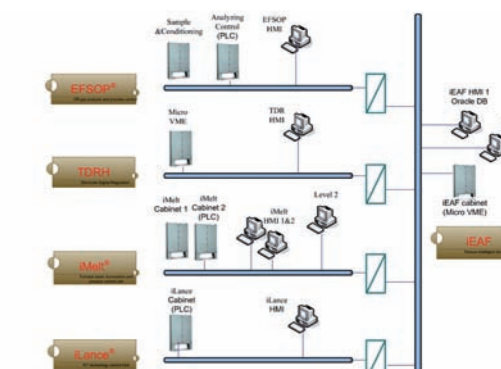
Das dynamische iEAF™ Steuerungssystem führt zu geringerem Energieverbrauch, reduziertem Treibhausgasausstoß und gesteigerter Produktivität für die Stahlproduktion. Das Ziel ist es, gleichzeitig eine optimale Abstichtemperatur und einen optimierten Kohlenstoffgehalt zu erreichen.

INTEGRATION IN VORHANDENES AUTOMATISIERUNGSSYSTEM

Elektrische Schmelzanlagen sind mit einer Vielfalt von verschiedenen Automatisierungssystemen zur Überwachung des iEAFs ausgestattet. Dazu gehören Elektrodenregelung, Steuerung des Eintrags von chemischer Energie, Überwachung des Abgassystems etc. Man findet selten ein einheitliches System, um den EAF und seine unterstützenden Systeme zu steuern. Der iEAF™ wurde entwickelt, um die Automatisierung & Steuerung des Ofens sowie seiner zusätzlichen Systeme durchgehend zu verknüpfen. Der iEAF™ führt als Komplettpaket alle Aspekte des Ofenbetriebes zusammen. Die Rückmeldung des Prozesses, die durch verschiedene Sensoren geliefert werden (z.B. Abgasanalyse, Verfolgung der elektr. (Ober-) Schwingungen, Strom & Spannung), wird benutzt, um den Prozess durch veränderbare Parameter zu führen (Steuerung des Mengestroms von Sauerstoffbrennern, Gas/Öl, Sauerstoffanlagen, Blaskohle und Elektrodenregelung). Dabei wird sowohl die chemische als auch die elektrische Energie berücksichtigt. Der iEAF™ wurde unter der Voraussetzung entwickelt, dass er anwendbar sei für jeden EAF-Typ und für alle bekannten Einsätze (konventionelle EAFs, Consteel EAFs, DRI, HBI, Heißeinsatz), um bei jedem existierenden und laufenden EAF nachrüstbar zu sein. Die Module werden gemäß der Kundensteuerungssysteme & -netzwerke "maßgefertigt" eingebaut.



Eine typische EAF Überwachung



Genereller iEAF Aufbau