

WACKER

CREATING TOMORROW'S SOLUTIONS



**ELECTROFLUX –
DIE ERFOLGSKOMPONENTE
IM ELEKTRO-SCHLACKE-
UMSCHMELZVERFAHREN (ESU)**

QUALITÄT SETZT SICH DURCH – SETZEN SIE AUF QUALITÄT VOM MARKTFÜHRER



Bild: Siemens AG

Inhalt

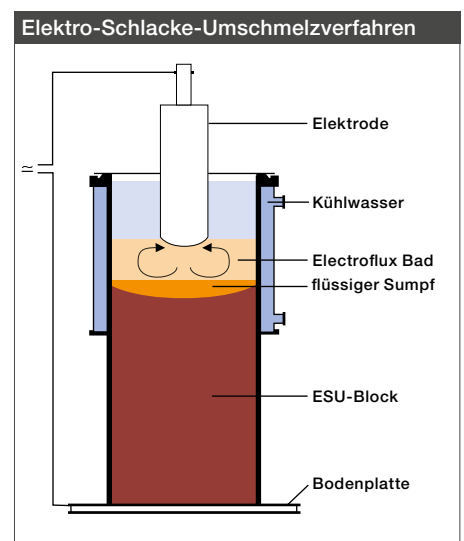
Das Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren (ESU)	3
Vorgeschmolzenes Electroflux	4
Produkte und Eigenschaften	6
Verwendungsschwerpunkte	10
Schmelzverhalten	12
Hinweise zum Handling	14
Qualität	15
Service	16
WACKER auf einen Blick	17

Die Qualität von Stahl und Nickelbasislegierungen hängt wesentlich ab vom Reinheitsgrad und der Gefügeausbildung. Um diese beiden Eigenschaften zu optimieren, werden die Stähle bzw. Legierungen im Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren mit Hilfe von Electroflux raffiniert. Weltweit setzen Unternehmen dabei auf die hochwertigen Electroflux Produkte des Marktführers WACKER.

ESU: der Schlüssel für hochwertige Stähle und Superlegierungen

Vergossene Blöcke dienen als Elektrode. Die Elektrode taucht in das durch den elektrischen Widerstand erhitze flüssige Electroflux Bad und wird dabei zum Abschmelzen gebracht. Abtropfende Metalltröpfchen fallen durch das flüssige Electroflux. Verunreinigungen und mineralische Einschlüsse wandern vom Metall in das Electroflux, ein Reinigungsprozess läuft ab. Die raffinierten Metalltröpfchen fallen in einen Metallsumpf, dessen Erstarrung durch den Wärmeentzug des Kühlwassers der umgebenden Kupferkokille kontrolliert wird.

ESU-Material ist lunkerfrei und isotrop ein ausgezeichneter Reinheitsgrad wird erreicht. Konsequenterweise werden mit ESU-Qualitäten höchste Festigkeiten, Standzeiten und Zuverlässigkeiten erreicht. Die Gleichmäßigkeit des ESU-Blocks über seine gesamte Geometrie hinsichtlich Reinheit und Gefüge, ermöglicht deutlich höhere Ausbeuten als bei Stahlblöcken, die in Standkokillen vergossen wurden.



WENIGER RISIKEN, WENIGER KOSTEN – VORGESCHMOLZENES ELECTROFLUX

Tabelle 1: Eigenschaften verschiedener Typen von ESU-Schlacken und Electroflux Produkten

Type	Feuchtigkeitsgehalt	Verunreinigungen an Schwermetallen*	Staubentwicklung beim Handling
Vorgemischte Schlackenrohstoffe	≤ 1,5 %	Bi, Pb, Cu, As, Sb, P, FeO, Fe ₂ O ₃	viel
Vorgemischte und vortrocknete Schlackenrohstoffe	≤ 0,8 %	Bi, Pb, Cu, As, Sb, P, FeO, Fe ₂ O ₃	viel
Granulierte und gesinterte Schlackenrohstoffe	≤ 0,5 %	Bi, Pb, Cu, As, Sb, P, FeO, Fe ₂ O ₃	wenig
Vorgeschmolzene Electroflux Produkte	≤ 0,1 %	Spuren	wenig
Vorgeschmolzene Electroflux Produkte ELH-Qualität	≤ 0,006 %	Spuren	wenig

*entsprechend den Verunreinigungen der Rohstoffe

Im Handel werden vorgemischte und/oder vortrocknete Schlackenrohstoffe, granulierte und gesinterte Schlacken sowie vorgeschmolzene Electroflux Produkte angeboten. Sie unterscheiden sich insbesondere durch ihren Feuchtigkeitsgehalt und ihren Verunreinigungsgrad an Schwermetallen.

Die besten Ergebnisse werden im Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren mit vorgeschmolzenen Electroflux Produkten erreicht. Nur sie bieten eine zuverlässige Zusammensetzung und ermöglichen eine konstante und reproduzierbare Prozessführung im Umschmelzbetrieb.

Vorgeschmolzenes Electroflux mit besonders geringem Feuchtegehalt – die ELH-Serie

Die Electroflux Produkte der ELH-Serie unterscheiden sich von den normalen vorgeschmolzenen Electroflux Produkten durch einen bis zu einer Zehnerpotenz niedrigeren Feuchtegehalt (ELH = Extra Low Hydrogen) – für wasserstoffsensitive Stähle eine wichtige Eigenschaft. Durch ihr höheres Verhältnis von CaO zu Al₂O₃ besitzen sie zudem eine höhere Entschwefelungskapazität als Normalqualitäten.

Der Nutzen von vorgeschmolzenem Electroflux

Obwohl vorgeschmolzene Electroflux Produkte aufgrund ihres Herstellprozesses teuer sind, lohnt es sich, diese Produkte zu verwenden. Schließlich ist die Qualität eines nach dem ESU-Verfahren hergestellten Blocks in hohem Maß von der Qualität der verwendeten Schlacke abhängig. Bei Verwendung von Schlacken minderer Qualität ist das Ausschussrisiko groß. Der mögliche Schaden steht in keinem Verhältnis zu den Kosten von vorgeschmolzenem Electroflux.



Die Eigenherstellung von Electroflux Produkten ist teuer und riskant

Will der Betreiber einer ESU-Anlage für die aus Rohstoffen selbst erschmolzenen Schlacken die gleiche Sicherheit bezüglich Analysenkonsistenz wie bei Electroflux Produkten erreichen, muss er einen Analysenaufwand betreiben, der größer ist als die Kosten für den Zukauf von qualitätsgesicherten Electroflux Produkten. Wer diesen Aufwand scheut oder gar nicht die Möglichkeit zur Analytik hat, trägt ein hohes Risiko. Mangelnde Qualität der

Werkstücke wegen Verwendung einer minderwertigen Schlacke beim Umschmelzen kann beträchtliche Ausschusskosten verursachen oder sogar hohe Regressforderungen aufgrund der Produkthaftung nach sich ziehen. Es ist daher nur folgerichtig, dass die größten Hersteller von ESU-Stählen und Legierungen vorgeschmolzenes Electroflux nicht selbst produzieren, sondern zertifizierte qualitätsgesicherte Electroflux Produkte kaufen.

Durch die Verwendung von vorgeschmolzenen Electroflux Produkten von WACKER können folgende Fehlerquellen vermieden werden, die bei der Eigenerzeugung aus Rohstoffkomponenten typisch sind:

- Fehler beim Verwiegen der Rohstoffe
- wechselnde Zusammensetzung der Rohstoffkomponenten, die oft nicht bemerkt wird, da entsprechende Analyseverfahren fehlen
- unzulässige Aufkohlung der Schlacke beim Flüssigstart

Vorgeschmolzenes Electroflux – für den Kaltstart unerlässlich

Moderne ESU-Anlagen werden mit dem kostengünstigen Kaltstart betrieben. Für den Kaltstart sind vorgeschmolzene Electroflux Produkte geeigneter Körnung meist zwingend erforderlich. Eine zu hohe Aufnahme von Wasserstoff aus der Feuchtigkeit der Rohstoffe wird genauso vermieden wie die Aufnahme von Verunreinigungen.

WACKER bietet vorgeschmolzenes Electroflux für jede Anwendung

Der zuverlässige Schmelzbetrieb mit computergesteuerten modernen ESU-Anlagen setzt Produkte voraus, die thermodynamisch stabil sind und die ihre Eigenschaften während des Umschmelzprozesses nicht ändern. Electroflux Produkte von WACKER erfüllen diese Forderung weitestgehend. Für das sichere Umschmelzen von low carbon (LC) oder ultra low carbon (ULC) Stählen und Legierungen müssen Electroflux Produkte mit sehr niedrigen Kohlenstoffgehalten eingesetzt werden. Auch für diese Anwendung ist vorgeschmolzenes Electroflux von WACKER geeignet.

VIELE SPEZIFIKATIONEN, EIN QUALITÄTSANSPRUCH – DIE TYPEN IM ÜBERBLICK

Tabelle 2: Analysenspezifikationen von WACKER Electroflux Produkten der Normalqualität

Type	% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% FeO	% TiO ₂	% CaO	% MgO
ESR 2015	1,5 ± 0,5	33,5 ± 2,5	≤ 0,2	≤ 0,2	29,5 ± 2,5	3,0 ± 1,0
ESR 2022	1,0 ± 0,5	23,0 ± 2,0	≤ 0,2		15,0 ± 2,0	2,0 ± 1,0
ESR 2027	≤ 0,5	15,0 ± 1,5	≤ 0,15	≤ 0,2	16,0 ± 2,0	≤ 1,5
ESR 2037	≤ 0,6	20,5 ± 1,5	≤ 0,15	≤ 0,2	18,0 ± 2,0	≤ 2,0
ESR 2052	≤ 0,5	≤ 1,5	≤ 0,2		≤ 2,0	
ESR 2059	≤ 0,6	22,0 ± 2,0	≤ 0,15	3,0 ± 0,6	20,0 ± 2,0	5,0 ± 0,8
ESR 2060	≤ 0,6	20,0 ± 2,0	≤ 0,2		27,0 ± 2,0	3,0 ± 1,0
ESR 2062	≤ 0,6	30,0 ± 2,0	≤ 0,15		28,0 ± 2,5	2,5 ± 1,0
ESR 2063	1,5 ± 0,5	41,5 ± 2,5	≤ 0,2	≤ 0,2	37,5 ± 2,5	4,0 ± 1,0
ESR 2065	≤ 0,8	30,0 ± 2,0	≤ 0,3	≤ 0,8	29,0 ± 2,0	≤ 1,0

Tabelle 3: Analysenspezifikationen von WACKER Electroflux Produkten der ELH-Serie

Type	% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% FeO	% TiO ₂	% CaO	% MgO
ESR 2015 ELH	≤ 0,6	32,0 ± 3,0	≤ 0,3	≤ 0,2	33,0 ± 3,0	3,5 ± 1,5
ESR 2029 ELH	≤ 0,6	30,0 ± 3,0	≤ 0,3		≤ 2,0	
ESR 2037 ELH	≤ 0,6	21,0 ± 2,5	≤ 0,3		21,0 ± 2,5	2,5 ± 1,0
ESR 3002 ELH	≤ 0,8	46,0 ± 3,0	≤ 0,3	≤ 0,2	47,0 ± 3,0	5,0 ± 2,0

% CaF₂	% H₂O (650 °C)	% C	% P	% S	% Pb	% Bi
31,5 ± 2,5	≤ 0,06*	≤ 0,06	≤ 0,005	≤ 0,04	≤ 0,005	
58,0 ± 3,0	≤ 0,06*	≤ 0,06	≤ 0,005	≤ 0,04	≤ 0,005	
67,0 ± 3,0	≤ 0,06*	≤ 0,025	≤ 0,005	≤ 0,025	≤ 0,0002	≤ 0,0002
58,0 ± 3,0	≤ 0,06*	≤ 0,025	≤ 0,005	≤ 0,03	≤ 0,0002	≤ 0,0002
≥ 97,0	≤ 0,005*	≤ 0,03	≤ 0,005	≤ 0,03	≤ 0,0002	≤ 0,0002
48,0 ± 3,0	≤ 0,06*	≤ 0,03	≤ 0,005	≤ 0,03	≤ 0,0002	≤ 0,0002
48,0 ± 3,0	≤ 0,07*	≤ 0,06	≤ 0,005	≤ 0,04	≤ 0,0002	≤ 0,0002
38,0 ± 3,0	≤ 0,06*	≤ 0,03	≤ 0,005	≤ 0,03	≤ 0,0002	≤ 0,0002
14,5 ± 1,5	≤ 0,06*	≤ 0,06	≤ 0,005	≤ 0,04	≤ 0,005	
38,5 ± 3,5	≤ 0,06*	≤ 0,03	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,001	≤ 0,001

% CaF₂	% H₂O (650 °C)	% C	% P	% S	% Pb	% Bi
30,0 ± 3,0	≤ 0,006*	≤ 0,03	≤ 0,005	≤ 0,03	≤ 0,0002	≤ 0,0002
69,0 ± 4,0	≤ 0,025*	≤ 0,015	≤ 0,002	≤ 0,015		
53,0 ± 3,0	≤ 0,006*	≤ 0,03	≤ 0,005	≤ 0,03	≤ 0,0002	≤ 0,0002
	≤ 0,005*	≤ 0,03	≤ 0,005	≤ 0,05		

*zum Zeitpunkt des Abfüllens

DIE TYPEN NACH KÖRNUNGSGRÖSSEN

Tabelle 4: Körnungsspezifikationen für WACKER Electroflux^[1]

Type	Körnung	10 mm	8 mm 5/16 in	6,3 mm 1/4 in	4 mm 5 mesh	1,4 mm 14 mesh	0,3 mm 50 mesh	0,1 mm 140 mesh
ESR 2022	0 – 10 mm	≤ 15		20 – 60			≥ 90	
ESR 2027	0 – 10 mm	≤ 15		20 – 60			≥ 90	
ESR 2037	0 – 10 mm	≤ 15		20 – 60			≥ 90	
ESR 2059	0 – 10 mm	≤ 15		20 – 60			≥ 90	
ESR 2015	0 – 8 mm	≤ 5	≤ 30	20 – 60			≥ 85	
ESR 2062	0 – 8 mm	≤ 5	≤ 30	20 – 60			≥ 85	
ESR 2063	0 – 8 mm	≤ 5	≤ 30	20 – 60			≥ 85	
ESR 2065	0 – 8 mm	≤ 5	≤ 30	20 – 60			≥ 85	
ESR 2052	0 – 6 mm		≤ 5	≤ 30	20 – 60		≥ 80	
ESR 2060	0,1 – 3 mm				≤ 5	20 – 60		≥ 98
ESR 2015 ELH	0 – 6 mm		≤ 5	≤ 30	20 – 60		≥ 80	
ESR 2037 ELH	0 – 6 mm		≤ 5	≤ 30	20 – 60		≥ 80	
ESR 3002 ELH	0 – 6 mm		≤ 5	≤ 30	20 – 60		≥ 80	
ESR 2029 ELH	0 – 1,2 mm					≤ 5		≥ 80

^[1] Rückstand auf Sieb in mm Maschenweite (DIN ISO 3310), (mesh nach ASTM E11#)



Körnung ESR 2015



Tabelle 5: Vergleich der Leitfähigkeitswerte von WACKER Electroflux Produkten berechnet nach Ogino^[2] in $\Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$

Type	1.700 °C	1.900 °C
ESR 2063	1,5	2,3
ESR 2015	2,3	3,0
ESR 2065	2,6	3,4
ESR 2062	2,7	3,5
ESR 2059	3,6	4,4
ESR 2022	3,7	4,5
ESR 2060	3,8	4,6
ESR 2037	4,0	4,7
ESR 2027	4,7	5,5
ESR 2052	6,5	7,3
ESR 3002 ELH	1,2	2,0
ESR 2015 ELH	2,4	3,2
ESR 2029 ELH	3,3	4,1
ESR 2037 ELH	3,8	4,6

Elektrische Eigenschaften

Der spezifische elektrische Widerstand oder die spezifische elektrische Leitfähigkeit sind wichtige Eingangsgrößen für die Leistungsaufnahme der Electroflux Produkte während des Umschmelzens. Zum Vergleich von Leitfähigkeitswerten der Electroflux Produkte untereinander wurden die Werte nach der Formel von Ogino^[2] berechnet und sind in Tabelle 5 für 1.700 °C und 1.900 °C angegeben. Die Werte haben relativen Charakter.

^[2]K. Ogino, S. Hara, S. Nagai, Paper S, 129th ISIJ Meeting, April 1979, ISIJ Tokyo (1979)

INDIVIDUELLE VORZÜGE FÜR JEDE ANWENDUNG – DIE EINSATZBEREICHE



Bild: Merete Medical

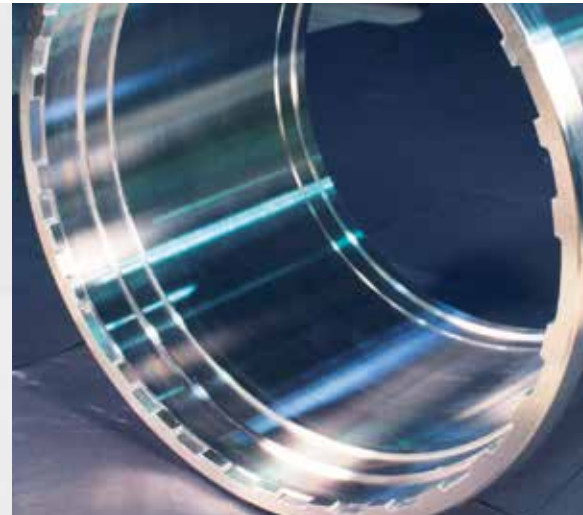


Bild: Energietechnik Essen

Electroflux

Type	Vorzüge
ESR 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Schmelzleistung durch hohen elektrischen Widerstand • Vielseitig einsetzbar, wird daher von allen Electroflux Produkten am häufigsten verwendet
ESR 2022	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Leitfähigkeit und geringere Hygroskopizität als ESR 2015
ESR 2027	<ul style="list-style-type: none"> • Besonders niedriger Gehalt an Verunreinigungen von SiO₂, FeO, C, S, Pb und Bi • Gute Entschwefelungswirkung
ESR 2037	<ul style="list-style-type: none"> • Wegen niedrigerem Flussspatgehalt höherer Widerstand als ESR 2027, dadurch höhere Abschmelzleistung
ESR 2052	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgeschmolzener Flussspat hoher Reinheit • Nur schwach hygroskopisch
ESR 2059	<ul style="list-style-type: none"> • Enthält eine Titanstütze von 3 % TiO₂. Bei entsprechend hohen Al-Gehalten in der Elektrode kann damit etwa 1 % Ti in der Legierung ohne Abbrand umgeschmolzen werden • Niedriger Schmelzpunkt
ESR 2060	<ul style="list-style-type: none"> • Sehr hohe Basizität, hygroskopisch, niedriger Schmelzpunkt • Sehr enges Erstarrungsintervall
ESR 2062	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlich wie ESR 2015, aber niedrigerer SiO₂-Gehalt und etwas höherer CaF₂-Gehalt
ESR 2063	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Al₂O₃-Gehalt und hoher elektrischer Widerstand, daher hohe Abschmelzleistung • Trotz hohen CaO-Gehaltes nur wenig hygroskopisch
ESR 2065	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlich wie ESR 2015, aber niedrigerer MgO-Gehalt und etwas höherer CaF₂-Gehalt
ESR 2015 ELH	<ul style="list-style-type: none"> • Niedriger Feuchtigkeitsgehalt • Besonders vorteilhaft beim Erschmelzen großer Blöcke, speziell solcher mit mehr als 1.000 mm Durchmesser
ESR 2029 ELH	<ul style="list-style-type: none"> • Niedriger Feuchtigkeitsgehalt • Extrem niedriger Gehalt an Verunreinigungen von SiO₂, C, S
ESR 2037 ELH	<ul style="list-style-type: none"> • Besonders niedriger Feuchtigkeitsgehalt • Gute Entschwefelungswirkung • Vorteilhaftes Schmelzverhalten
ESR 3002 ELH	<ul style="list-style-type: none"> • Nur schwach hygroskopisch, zusammen mit ESR 2052 gut für Mischungen kombinierbar



Bild: ThyssenKrupp VDM

Anwendungen	Type
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Werkzeugstählen, Warmarbeitsstählen, rostfreien Stählen 	ESR 2015
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Baustählen, Warmarbeitsstählen, Schnellarbeitsstählen sowie für hochgekohte Werkzeugstähle 	ESR 2022
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Nickel- und Kobaltbasislegierungen und Schnellarbeitsstählen 	ESR 2027
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Nickel- und Kobaltbasislegierungen und Schnellarbeitsstählen 	ESR 2037
<ul style="list-style-type: none"> • Eignet sich besonders gut als Komponente zur Herstellung kundenspezifischer Zusammensetzungen • Gut kombinierbar mit ESR 3002 ELH 	ESR 2052
<ul style="list-style-type: none"> • Besonders gut zum Umschmelzen des Legierungstyps 718 geeignet 	ESR 2059
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen Ti-haltiger Nickelbasislegierungen, Kugellagerstähle und Stähle für Polierbleche 	ESR 2060
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Werkzeugstählen, Warmarbeitsstählen, rostfreien Stählen 	ESR 2062
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Werkzeugstählen, Warmarbeitsstählen, z. B. Glaspressformen, und Bandstahl für Nadeln 	ESR 2063
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Nickel- und Kobaltbasislegierungen 	ESR 2065
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Werkzeugstählen, Warmarbeitsstählen, rostfreien Stählen, wegen des niedrigen SiO₂- und C-Gehalts auch zum Umschmelzen von Nickelbasislegierungen geeignet 	ESR 2015 ELH
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Nickel- und Kobaltbasislegierungen und rostfreien Stählen 	ESR 2029 ELH
<ul style="list-style-type: none"> • Zum Umschmelzen von Werkzeugstählen, Warmarbeitsstählen, rostfreien Stählen, besonders geeignet zum Umschmelzen großer Blöcke von über 1.000 mm Durchmesser 	ESR 2037 ELH
<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Mischung mit ESR 2052 	ESR 3002 ELH

ALLE WICHTIGEN ZUSAMMENSETZUNGEN – VON EINEM PARTNER

Das ternäre System

CaO-Al₂O₃-CaF₂, Schmelzverhalten

Die Diagramme 1–3 zeigen das ternäre System CaO-Al₂O₃-CaF₂ nach den Untersuchungen von Ries und Schwerdtfeger^[3], Mitchell^[4] und Nafziger^[5]. Alle wichtigen Zusammensetzungen sind im Programm. Beim Eintragen der Schlackenposition im Dreistoffsystem wurde der MgO-Gehalt dem CaO-Gehalt zugeschlagen und der geringfügige SiO₂-Anteil dem Al₂O₃-Gehalt zugerechnet.

Diagramm 1 zeigt den isothermen Schnitt bei 1.600 °C nach Ries und Schwerdtfeger.

Diagramm 2 zeigt das gleiche Dreistoffsystem nach den Untersuchungen von Mitchell. Wie Ries und Schwerdtfeger findet Mitchell die flüssig/flüssig Mischungslücke.

Diagramm 3: Nafziger hat in seinen Untersuchungen diese Mischungslücke nicht erkannt, und die Schmelzpunkte liegen überwiegend tiefer. Trotzdem ist auch dieses Diagramm mit seinen Schmelzisothermen ein wichtiger Hinweis für das Schmelzverhalten von Elektro-Umschmelzschlacken.

Die Lage der Electroflux Produkte ist jeweils gekennzeichnet. Bis auf ESR 2022 liegen alle Electroflux Typen im Bereich der einphasigen stabilen Flüssigkeiten. ESR 2022 liegt am Rande der flüssig/flüssig Mischungslücke, aus der Praxis sind kaum Probleme mit Entmischungserscheinungen bekannt.

Diagramm 1: System CaO-Al₂O₃-CaF₂ bei 1.600 °C nach Ries und Schwerdtfeger^[3]

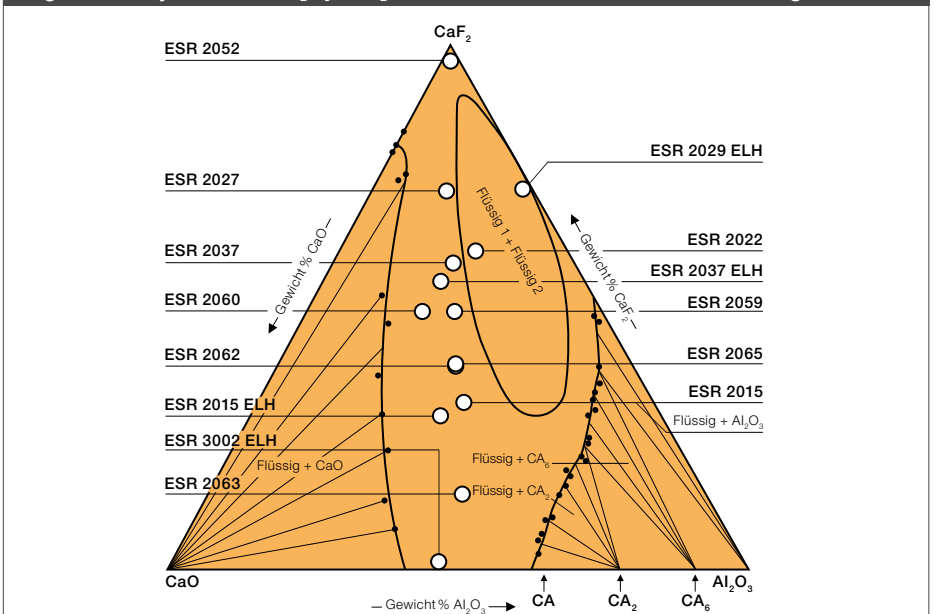


Diagramm 2: System CaO-Al₂O₃-CaF₂ nach Mitchell^[4]

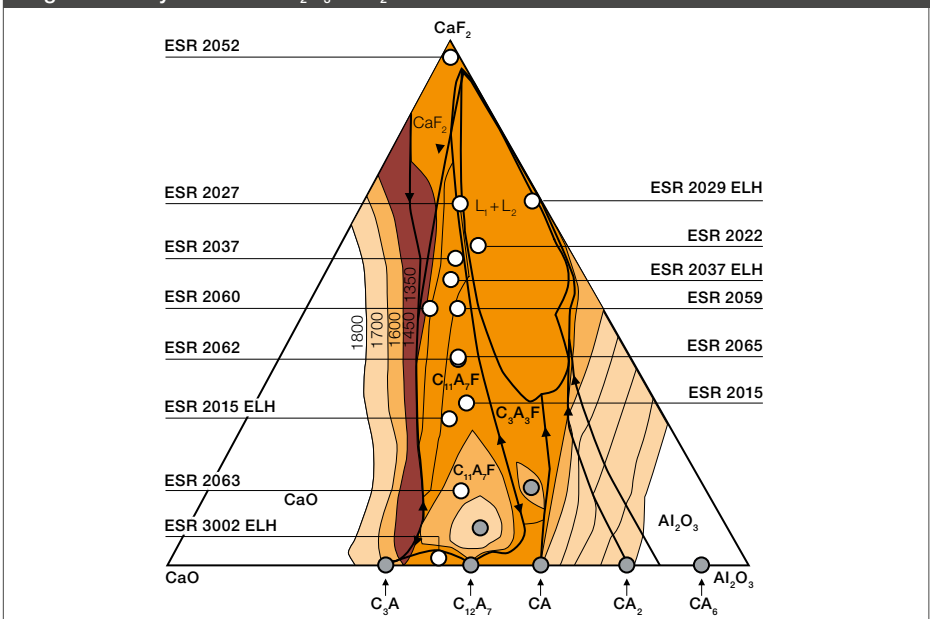


Diagramm 3: System $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-CaF}_2$ nach Nafziger^[5]

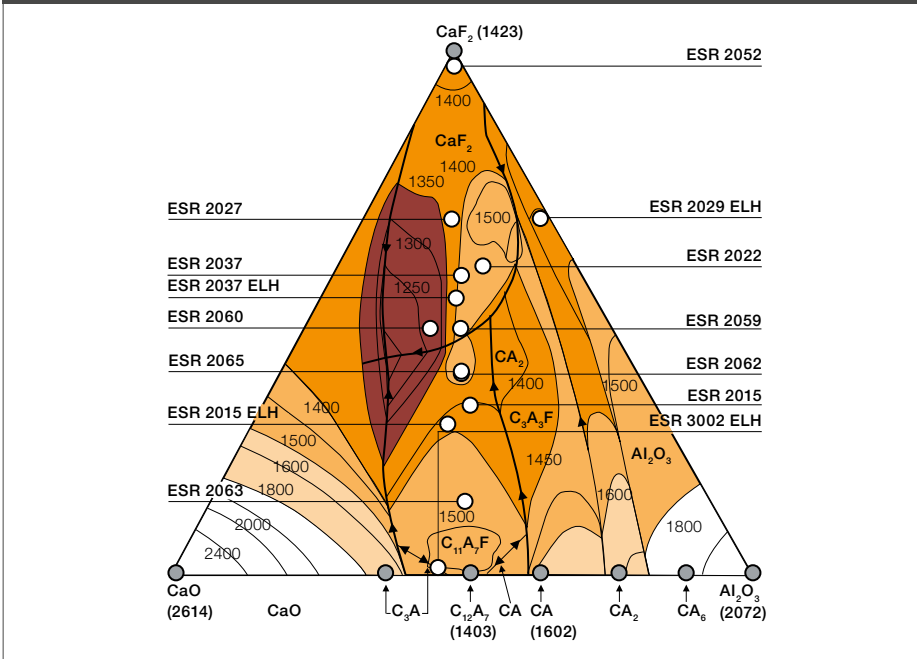


Tabelle 6: Erstarrungstemperaturen von WACKER Electroflux Produkten, Näherungswerte

Type	Erstarrungstemperatur
ESR 2015	1.400 °C
ESR 2022	1.380 °C
ESR 2052	1.380 °C
ESR 2027	1.330 °C
ESR 2063	1.300 °C
ESR 2037	1.290 °C
ESR 2062	1.225 °C
ESR 2059	1.200 °C
ESR 2060	1.100 °C
ESR 2029 ELH	1.450 °C
ESR 3002 ELH	1.350 °C

In Tabelle 6 sind die ungefähren Erstarrungspunkte von Electroflux angegeben. Auch wenn es sich hier um keine exakten Schmelzpunktbestimmungen handelt, so geben die Temperaturen doch einen Hinweis darauf, wann das jeweilige Electroflux Produkt beim Abkühlen in den festen Zustand übergeht.

^[5]R. Ries, K. Schwerdtfeger, Archiv Eisenhüttenwesen 51 (1980) pp. 123–129

^[6]A. Mitchell, Canadian Metallurgical Quarterly, Vol. 20, No. 1 (1981) pp. 101–112

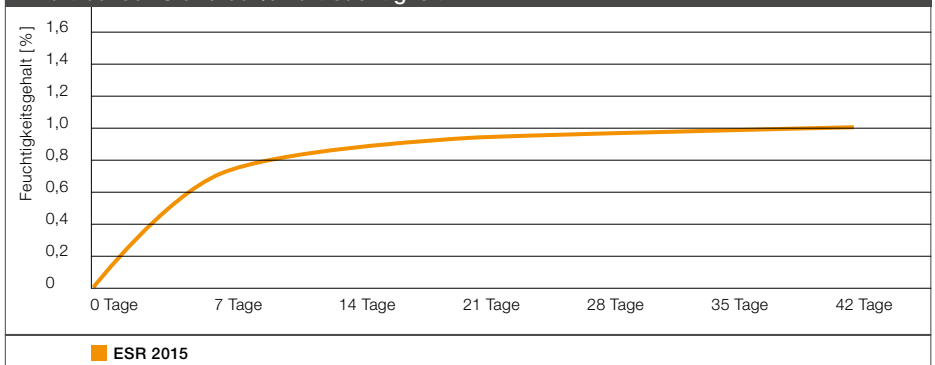
^[7]R. Nafziger, High Temperature Science 5 (1973) pp. 414–422

BITTE BEACHTEN – HINWEISE ZUM HANDLING

Lagerung und Lagerfähigkeit

Electroflux Produkte sind Schmelzprodukte mit dichter Kornstruktur. Viele der Produkte sind wegen ihres CaO-Gehalts hygroskopisch. Daher hydratisieren sie bei Lagerung an feuchter Luft. Nach Entnahme von Electroflux Produkten sollten daher die Gebinde umgehend wieder verschlossen sowie angebrochene Säcke aufgebraucht werden. Den besten Schutz vor Feuchtigkeit bieten korrekt verschlossene Gebinde und ungeöffnete Säcke. Sie schließen luftdicht ab, es gelangt keine Feuchtigkeit an die Electroflux Produkte. Unter Berücksichtigung dieser Empfehlungen ist die Lagerdauer unbegrenzt. Bei einer Lagerung in aluminiumkaschierten Foliensäcken nehmen die Electroflux Produkte keine Feuchtigkeit auf. Das Produkt ESR 2015 zeigte bei einer Lagerung in einem nicht klimatisierten Lagerraum nahezu konstant bleibende Feuchtigkeitswerte. Feuchtigkeit bestimmt bei 650 °C: 25 Messungen in einem Zeitraum von 12 Monaten ergeben Messwerte zwischen 0,02 % und 0,03 %.

Diagramm 4: Feuchtigkeitsgehalt von vorgeschmolzenem ESR 2015 nach Exposition in Luft bei 50 °C und 90 % Luftfeuchtigkeit



Nachtrocknung

Electroflux Produkte werden im Normalfall direkt wie angeliefert eingesetzt. Beim Umschmelzen besonders wasserstoffempfindlicher Stähle und beim Erschmelzen sehr großer Blockdurchmesser kann eine Nachtrocknung der Electroflux Produkte empfehlenswert sein. Bei der Trocknung ist trockene Luft von Vorteil. Die Trocknungstemperatur sollte mindestens 700 °C betragen, die Glühdauer 2 Stunden. Es wird empfohlen, die Electroflux Produkte nach der Trocknung sofort in die ESU-Kokille einzufüllen und mit dem Umschmelzprozess zu beginnen.

Hinweis

Wenn wasserstoffempfindliche Stähle umgeschmolzen werden, sollte grundsätzlich mit trockener Luft vorgespült werden.

DAS ERFOLGSPRINZIP – QUALITÄT ALS VERPFLICHTUNG ...



Bild: ALD Vacuum Technologies Hanau

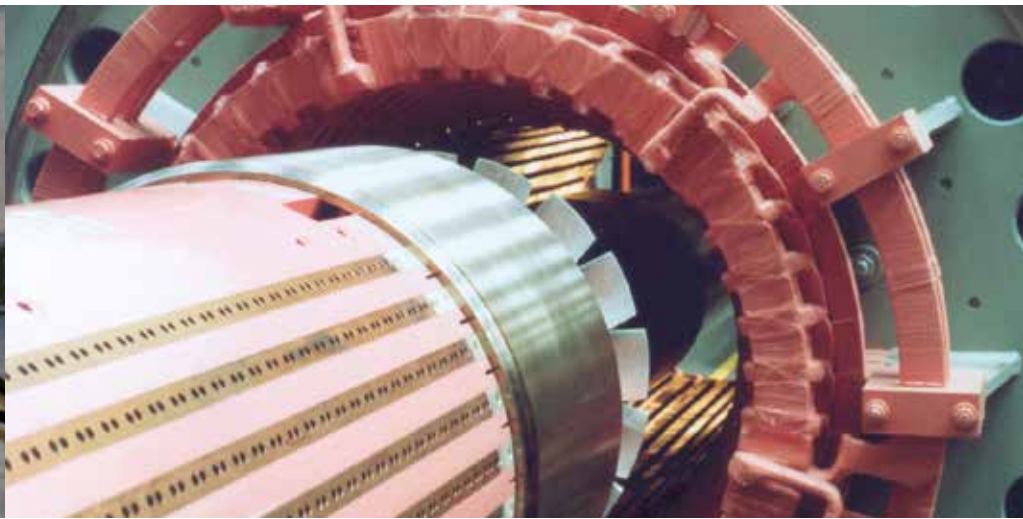


Bild: Energietechnik Essen

WACKER besitzt eine lange und erfolgreiche Tradition in der Entwicklung, Produktion und Vermarktung von vorgeschmolzenen Electroflux Produkten und Schweißpulvern.

In den frühen 1930er Jahren wurden die ersten Schweißpulver entwickelt. Mit der beginnenden Kommerzialisierung des Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahrens, zirka 35 Jahre später, wurde auch Electroflux in das Produktprogramm aufgenommen. Hinzu kamen mit der wachsenden Bedeutung der Pfannenmetallurgie bei der Stahlherstellung noch die synthetischen vorgeschmolzenen Fluxe für Stahlwerke.

Zukunftsweisende Produktion

In elektrodenbeheizten Öfen wird ein spezifisches Gemisch aus hochwertigen Rohstoffen diskontinuierlich erschmolzen. Die Schmelze wird in Stahlwannen abgegossen, analysiert und nach Freigabe im Mahl- und Siebbetrieb zu spezifikationsgerechten Körnungen weiterverarbeitet, in Lieferbehältnisse verpackt und zum Versand bereitgestellt. Die Freigabe für den Versand erfolgt nur dann, wenn alle Qualitätskontrollen die im Prüfplan festgelegten Spezifikationen erfüllen. Es werden nur Produkte mit einem der jeweiligen Spezifikation entsprechenden Analysezertifikat verschickt. Produktionsanlagen und Analysengeräte entsprechen dem neuesten Stand der Technik, ausgebildetes Fachpersonal kommt zum Einsatz. Wir stellen ausreichend Produktionskapazität zur Verfügung, um die Marktentwicklung der kommenden Jahre zu begleiten.

Moderne Qualitätssysteme

WACKER ist zertifiziert nach ISO 9001:2008 und ISO 14001:2004.

Alle produktrelevanten Abläufe, von der Entwicklung über Rohstoffbeschaffung und Produktion bis hin zum Versand, unterliegen der Qualitätssicherung und sind im Handbuch „Integriertes Management System“ beschrieben.



... UND SERVICE ALS ANLIEGEN

WACKER legt bei Serviceleistungen ebenso großen Wert auf Qualität und Präzision wie bei Produktlösungen: Ob bei der Planung von Ressourcen, bei der technischen Beratung oder bei Logistikfragen – die Kunden und ihre spezifischen Anforderungen stehen stets im Mittelpunkt unserer Serviceangebote.

Sicherheit durch Flexibilität

Die Produktionsstandorte Burghausen und Nünchritz garantieren weltweit Liefersicherheit bei hoher Qualitätskonstanz. Geprüfte Bezugsquellen von Rohmaterialien, moderne Lagerlogistik, individuelle Verpackungseinheiten und zuverlässige Transportsysteme ermöglichen sichere Lieferungen in kürzester Zeit.

Mehrwert durch Kooperation

Höchste technologische Standards und enge partnerschaftliche Zusammenarbeit schaffen langfristigen Mehrwert. WACKER bietet eine Reihe von Services, die die Kooperation mit unseren Kunden effektiver und effizienter gestaltet:

- E-Business solutions
- Vendor-managed inventory (VMI)
- Supply-chain management (SCM)
- Kundenportal „LOGIN4MORE“
- SAP-SUS for procurement

Vorsprung durch Innovation

WACKER engagiert sich weltweit in Gremien und arbeitet eng mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen zusammen. Das qualifiziert uns in besonderem Maße als Partner für Innovationen, die wir gerne gemeinsam mit Ihnen anstoßen und realisieren. Sprechen Sie uns an!

KOMPETENZ UND SERVICE- NETZWERK AUF FÜNF KONTINENTEN



WACKER ist eines der weltweit führenden und forschungsintensivsten Chemieunternehmen mit einem Gesamtumsatz von 5,3 Mrd. €. Die Produktpalette reicht von Siliconen über Bindemittel und polymere Additive für vielfältige industrielle Bereiche bis hin zu biotechnologisch hergestellten Pharmawirkstoffen und Reinstsilicium für Halbleiter- und Solaranwendungen. Als nachhaltig orientierter Technologieführer fördern wir Produkte und Ideen mit hohem Wertschöpfungspotenzial für mehr Lebensqualität für jetzige und künftige Generationen, basierend auf Energieeffizienz, Klima- und Umweltschutz. Global vernetzt über 5 Geschäftsbereiche bieten wir unseren Kunden an 25 Produk-

tionsstandorten, 22 technischen Kompetenzzentren, 12 WACKER ACADEMY Schulungszentren und 50 Vertriebsbüros in Europa, Nord- und Südamerika sowie Asien einschließlich einer Präsenz in China, hochspezialisierte Produkte und umfassende Services.

Als zuverlässiger Innovationspartner entwickeln wir mit rund 17.000 Mitarbeitern für und gemeinsam mit unseren Kunden wegweisende Lösungen und helfen ihnen, noch erfolgreicher zu sein. Muttersprachliche Spezialisten in unseren Technical Centern unterstützen unsere Kunden weltweit bei der Entwicklung von Produkten, die auf die lokalen Anforderungen abgestimmt sind, und begleiten sie auf

Wunsch in allen Phasen komplexer Herstellungsprozesse. WACKER-E-Solutions sind Online-Services, die wir in unserem Kundenportal und auch als integrierte Prozesslösung anbieten. Für unsere Kunden und Partner bedeutet dies umfassende Informationen und zuverlässige Services für eine schnelle, sichere und hoch effiziente Projekt- und Auftragsabwicklung. Weltweit und unabhängig von Zeit und Ort unter: **www.wacker.com**



WACKER

Wacker Chemie AG
Johannes-Hess-Strasse 24
84489 Burghausen, Germany
Tel: +49 8677 83-0
Fax: +49 8677 83-3100
info.burghausen@wacker.com

www.wacker.com/socialmedia



Die in diesem Medium mitgeteilten Daten entsprechen dem derzeitigen Stand. Der Abnehmer ist von sorgfältigen Eingangsprüfungen im Einzelfall hierdurch nicht entbunden. Änderungen der Produktkennzahlen im Rahmen des technischen Fortschritts oder durch betrieblich bedingte Weiterentwicklungen behalten wir uns vor. Die in diesem Medium gegebenen Hinweise und Informationen erfordern wegen durch uns nicht beeinflussbarer Faktoren während der Verarbeitung, insbesondere bei der Verwendung von Rohstoffen Dritter, eigene Prüfungen und Versuche. Unsere Hinweise und Informationen entbinden nicht von der Verpflichtung, eine eventuelle Verletzung von Schutzrechten Dritter selbst zu überprüfen und gegebenenfalls zu beseitigen. Verwendungsvorschläge begründen keine Zusicherung der Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck. Die Inhalte dieses Mediums sprechen Frauen und Männer gleichermaßen an. Zur besseren Lesbarkeit wird nur die männliche Sprachform (z. B. Kunde, Mitarbeiter) verwendet.