



DERA Rohstoffdialog

Einsatzmöglichkeiten von zirkonfreien Schlichten in der Gießerei

Berlin 11.12.2006

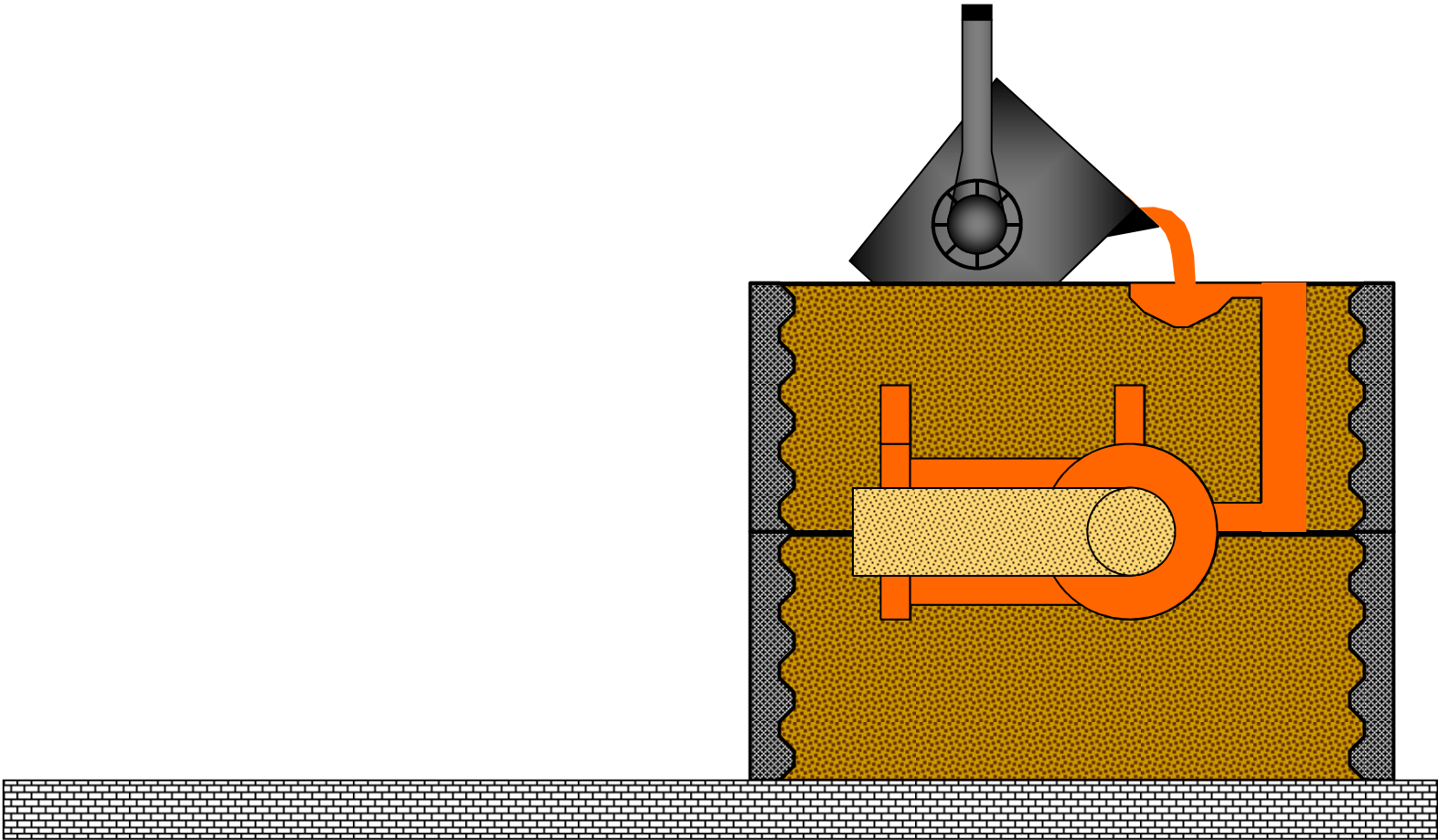
Reinhard Stötzel



Einleitung



Was ist Guss?



Warum Schichten?



Wie werden Schichten appliziert?

ASKCHEMICALS
We advance your casting



Die Bedeutung von Schichten

■ Metall		Schmelzen
• GJL	1,0 -1,6€/kg	0,3-0,8€/kg
• GJS	1,5 -2,0€/kg	0,3-0,8€/kg
• GS	2,0 -3,0€/kg	0,4-1,0€/kg
■ Sand		
• NoBake (RS)	0,02-0,03€/kg	0,10-0,30€/kg Metall
• PUCB (NS)	0,05-0,07€/kg	0,05-0,30€/kg Metall
■ Schlichte		
• NoBake	20-50% v. Harz	0,02-0,15€/kg Metall
• PUCB	50-100% v. Harz	0,01-0,15€/kg Metall
■ Putzen		
• mittel		0,15-0,30€/kg Metall
• hoch		0,30-0,60€/kg Metall

Aufbau von Schichten

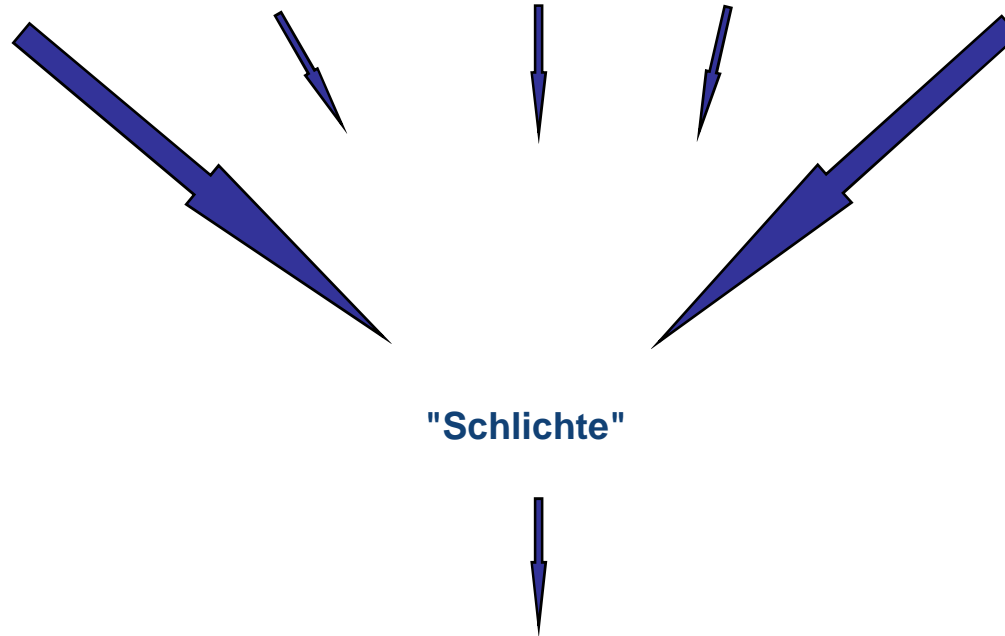
Feuerfest-
stoffe

Schwebe-
mittel

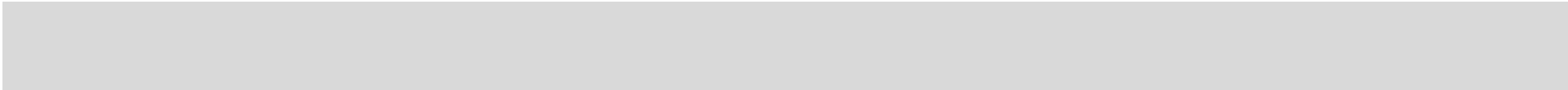
Binde-
mittel

Regulier-
stoffe

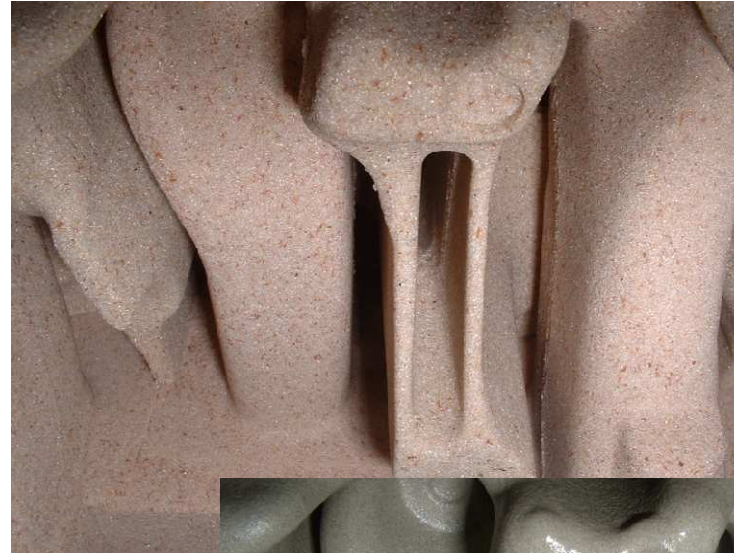
Flüssig-
träger



Getrockneter Feuerfestüberzug



Die Bedeutung der Rheologie

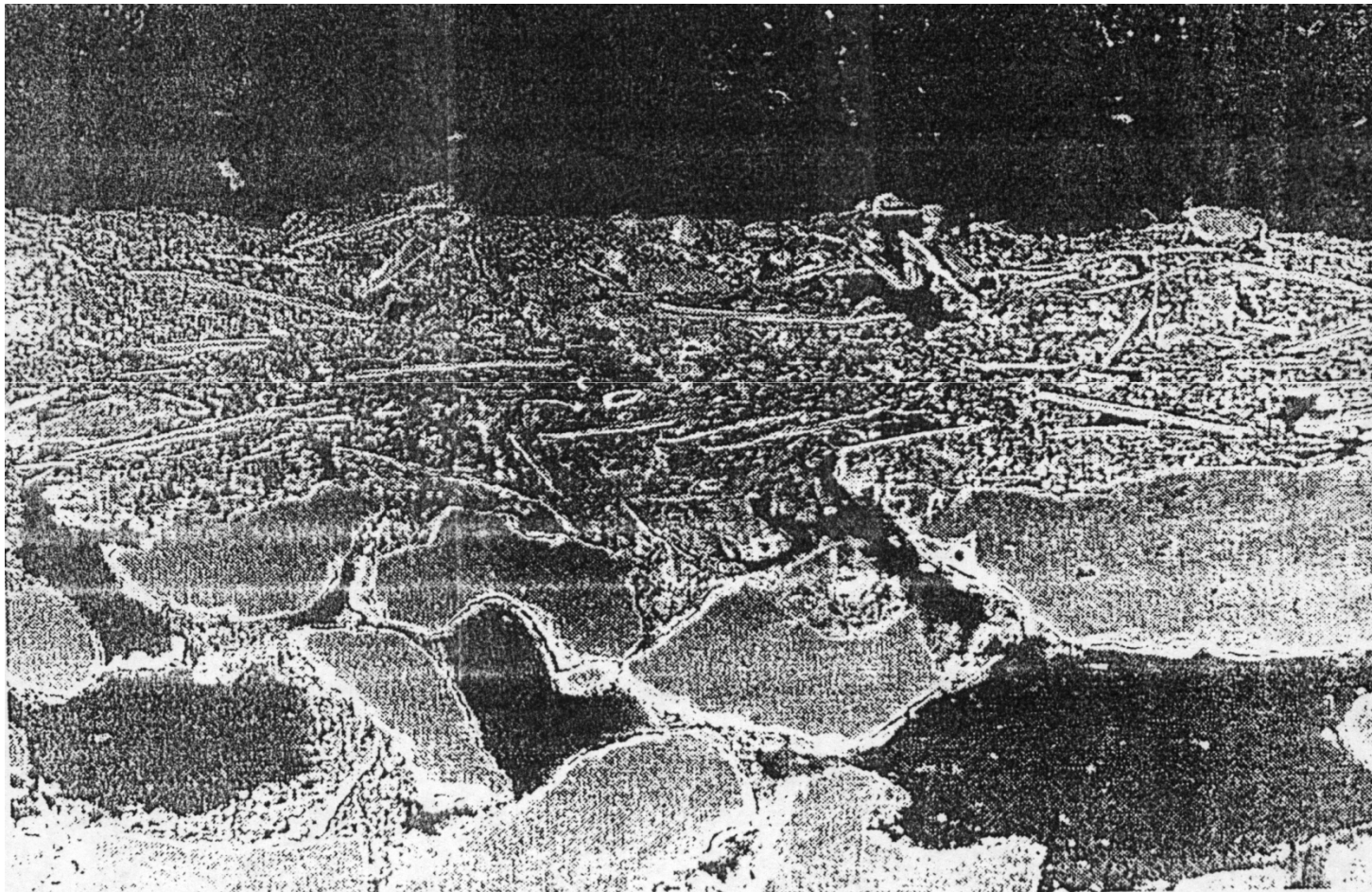


Die Bedeutung von Schichten

ASKCHEMICALS
We advance your casting

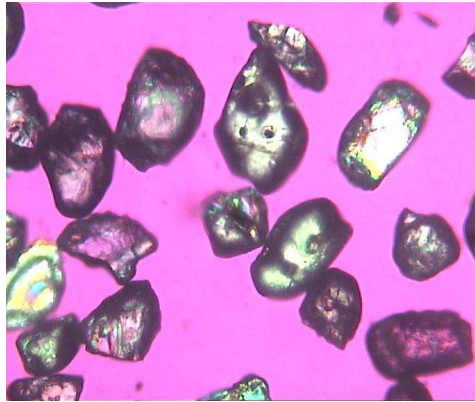


Anschliff eines geschichteten ColdBox-Formstoffes,
REM-Aufnahme, Vergr. 80x, Quelle: Gießerei-Praxis Nr. 6-1993

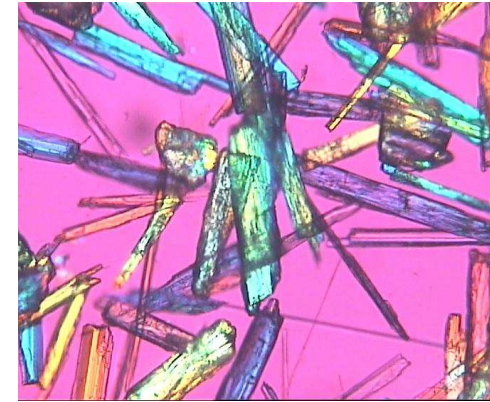
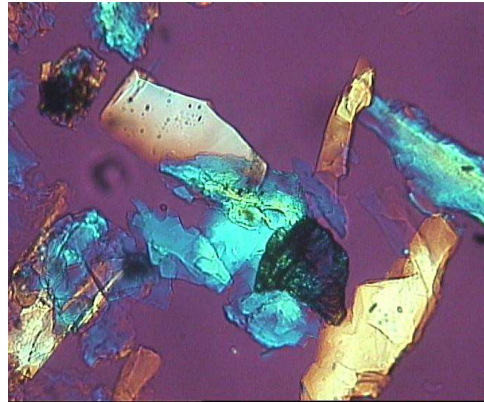


Anforderungen an Schlichten

- Eckig -



- Plättchenförmig -



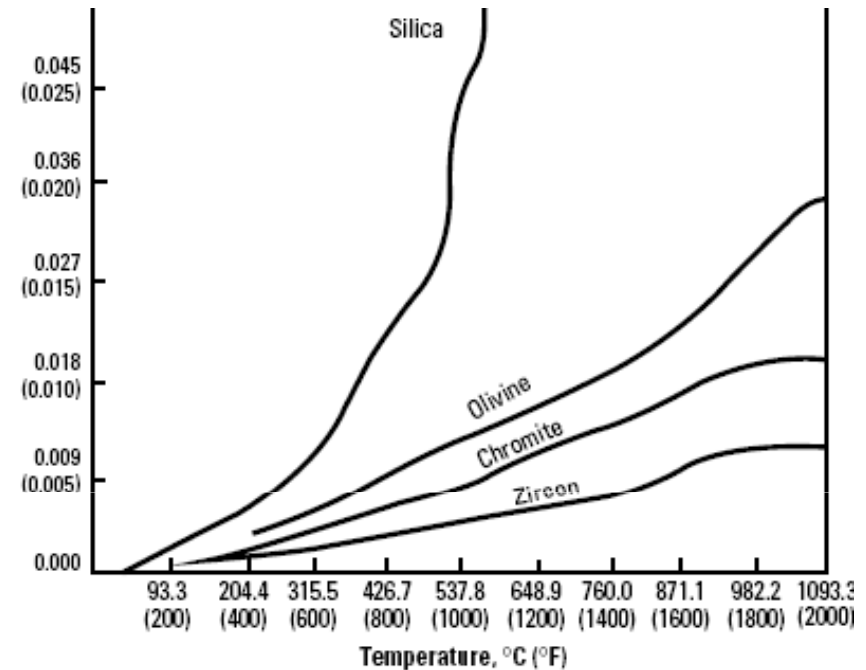
Feuerfest-material	Dichte g/cm ³	Schmelzpunkt °C	Aussehen	Chemische Formel
Zirkon-silikat	4,6	2200	eckig	ZrSiO ₄
Mullit	3,16	1700	eckig	3 Al ₂ O ₃ · 2 SiO ₂
Kaolinit	2,65	> 1700	Plättchen	Al ₂ ((OH) ₄ /Si ₂ O ₅)
Pyrophyllit	2,8	1600	Plättchen	Al ₂ ((OH) ₂ /Si ₄ O ₁₀)
Talk	2,8	> 1000 max. 1430	Plättchen	Mg ₃ ((OH) ₂ /AlSi ₄ O ₁₀)
Glimmer	2,85	> 900	Plättchen	KAl ₂ ((OH) ₂ /AlSi ₃ O ₁₀)

Warum werden Zirkonschichten verwendet?



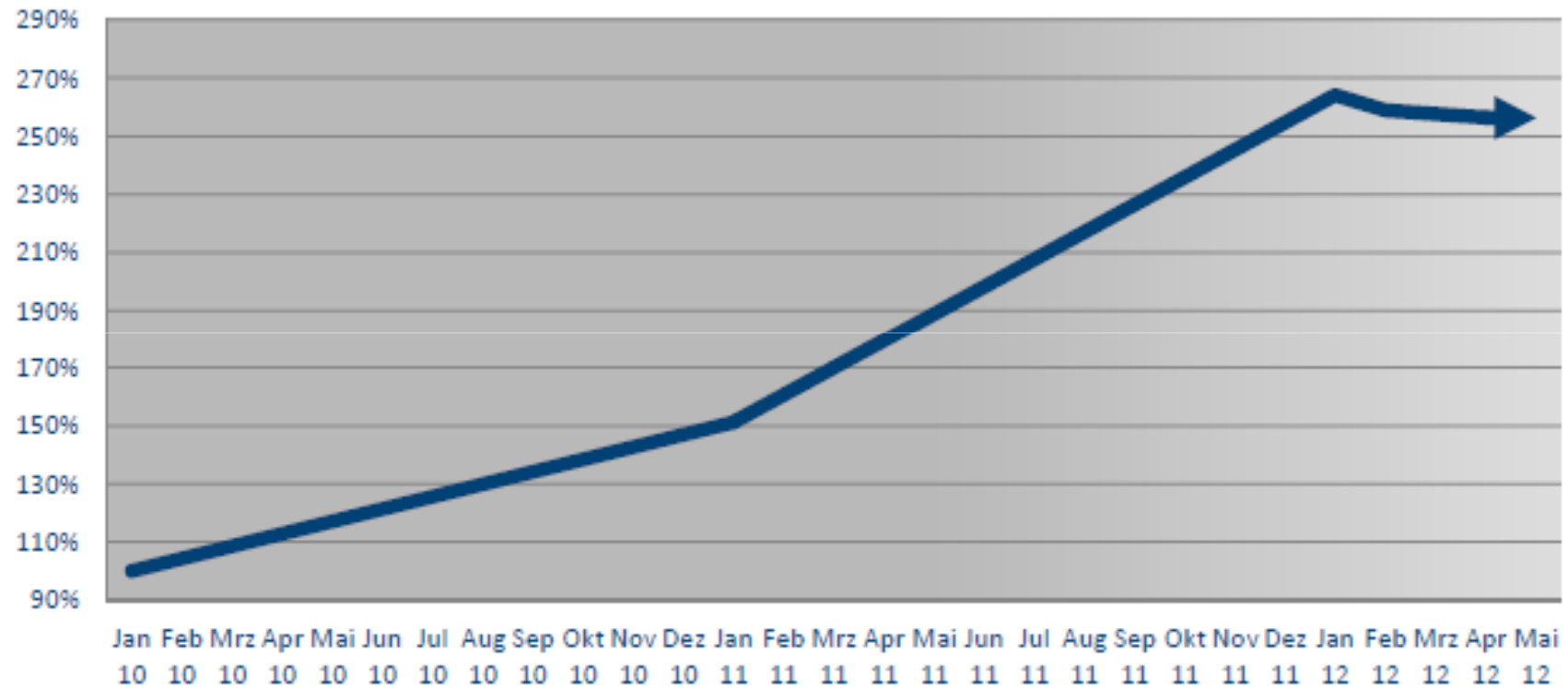
Zirkonsilikat

<u>Chemismus</u>	ZrSiO ₄
<u>Farbe</u>	farblos
<u>Glanz</u>	Diamant- oder Fettglanz
<u>Bruch</u>	spröde bis muschlig
<u>Schmelzpunkt</u>	2200°C
<u>Härte</u>	6,5-7,5
<u>Ausdehnung</u>	7x10 ⁻⁶ /°C
<u>Schlacken- beständigkeit</u>	Sehr gut bei sauren Schlacken
<u>Dichte</u>	3,9-4,8
<u>Neben- bestandteile</u>	enthält Spuren der radioaktiven Isotope 235U, 238U und 232Th (im ppm Anteil)



Geschätzter Zirkonverbrauch
in Schichten in Deutschland:
4000to/a

Zirkonsilikat Problematik

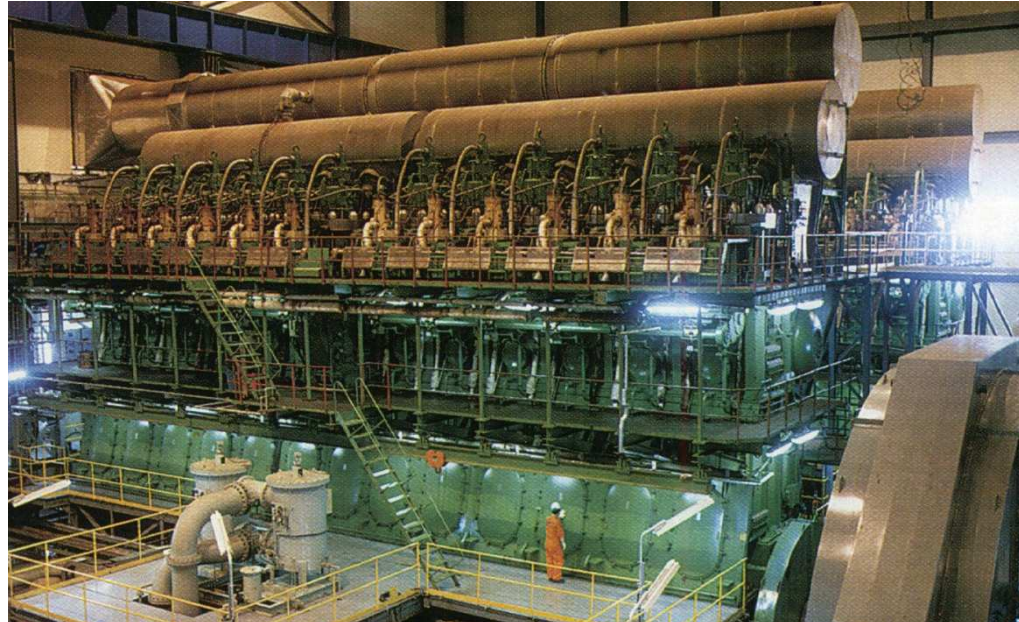


Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten



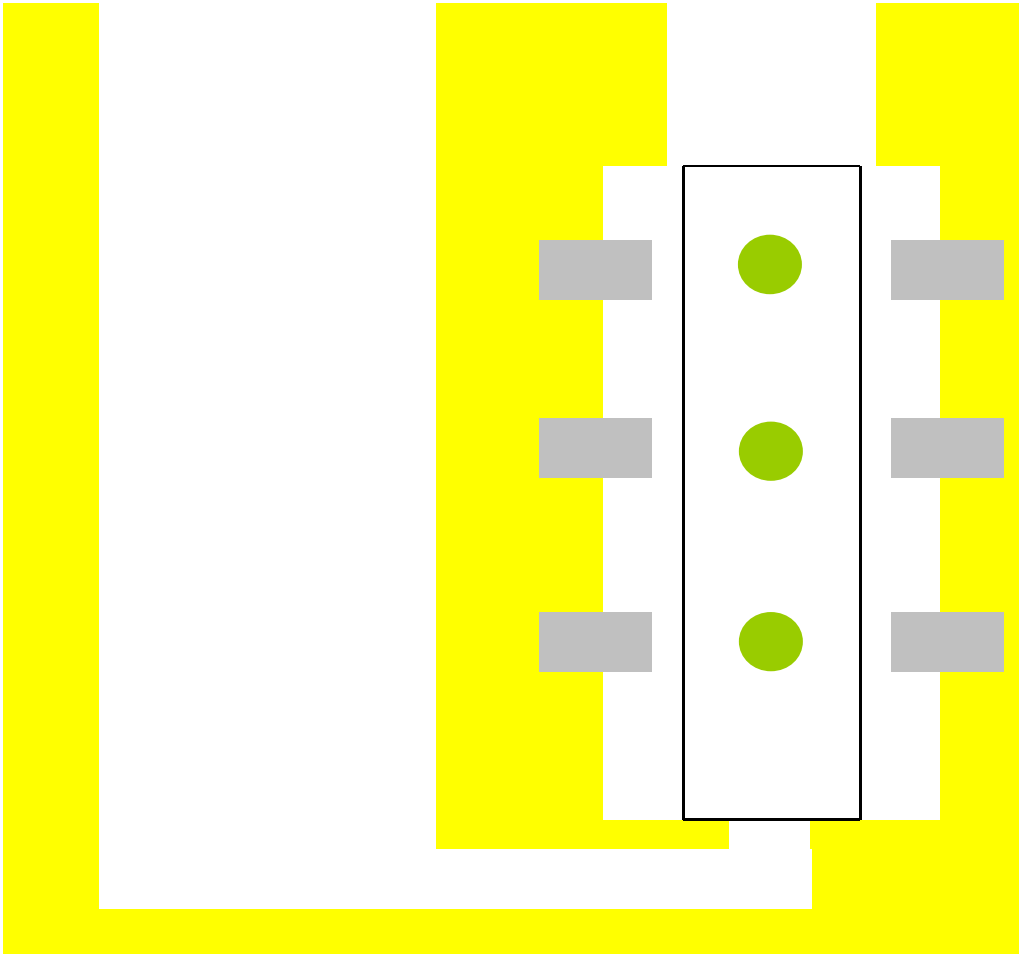
Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten

- Schiffsmotoren bis 100to



- Furan- and Phenol- Nobakesandsystem und PUCB Kerne
- Die richtige Auswahl der Schlichte (und Additive für PUCB) ist qualitätsbestimmend
- Falsche Auswahl kann die Putzzeiten vervielfachen

Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten



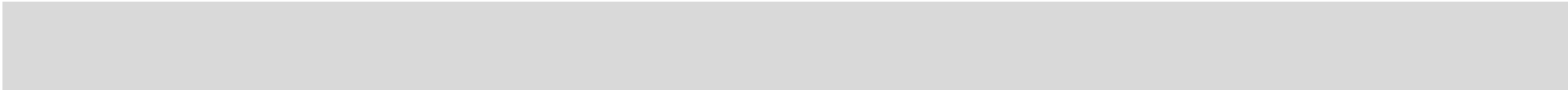
Konzept der Imprägnierschichten



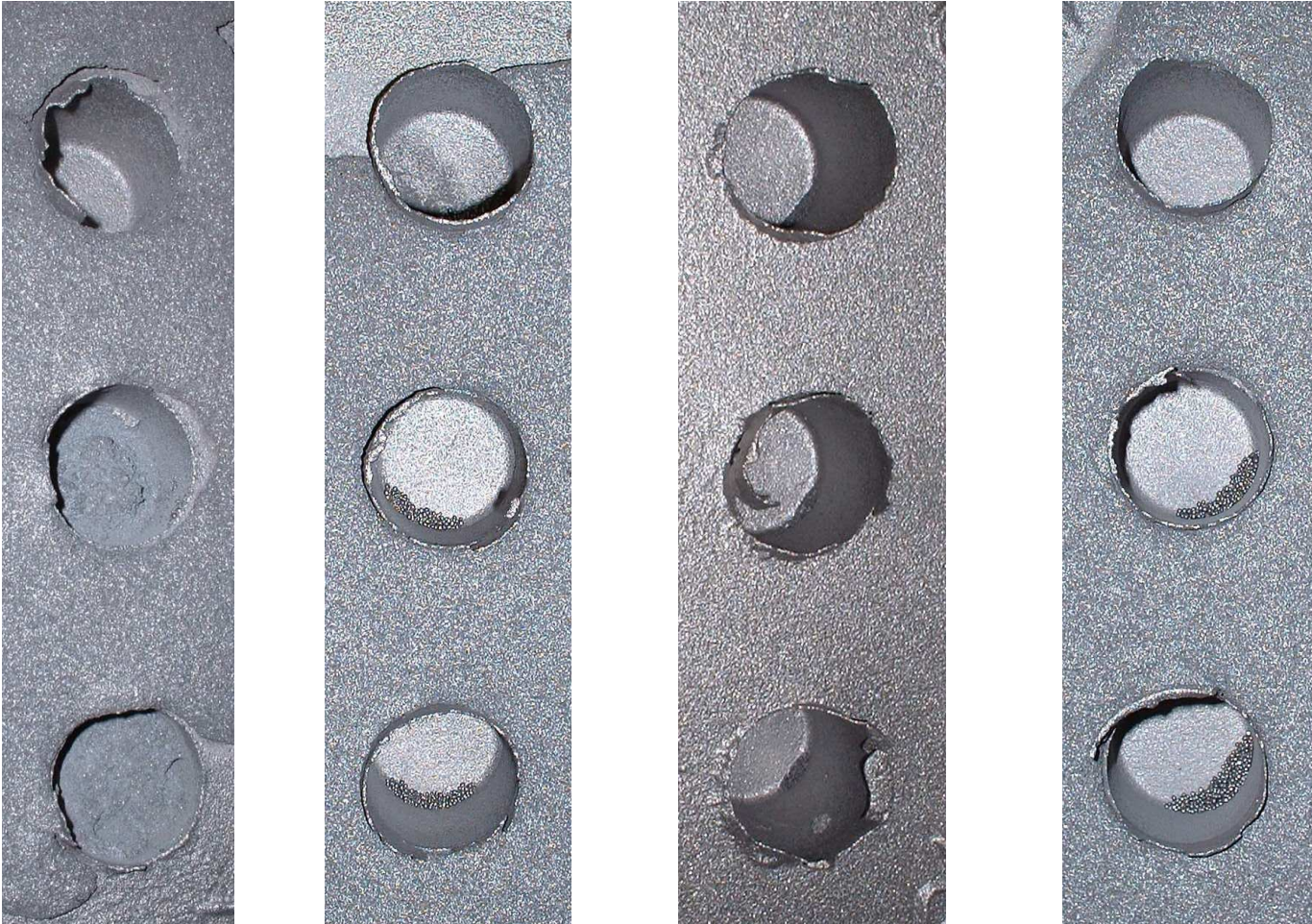
Konventionelle Schlichte



VELVACOAT™ IM 701



Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten



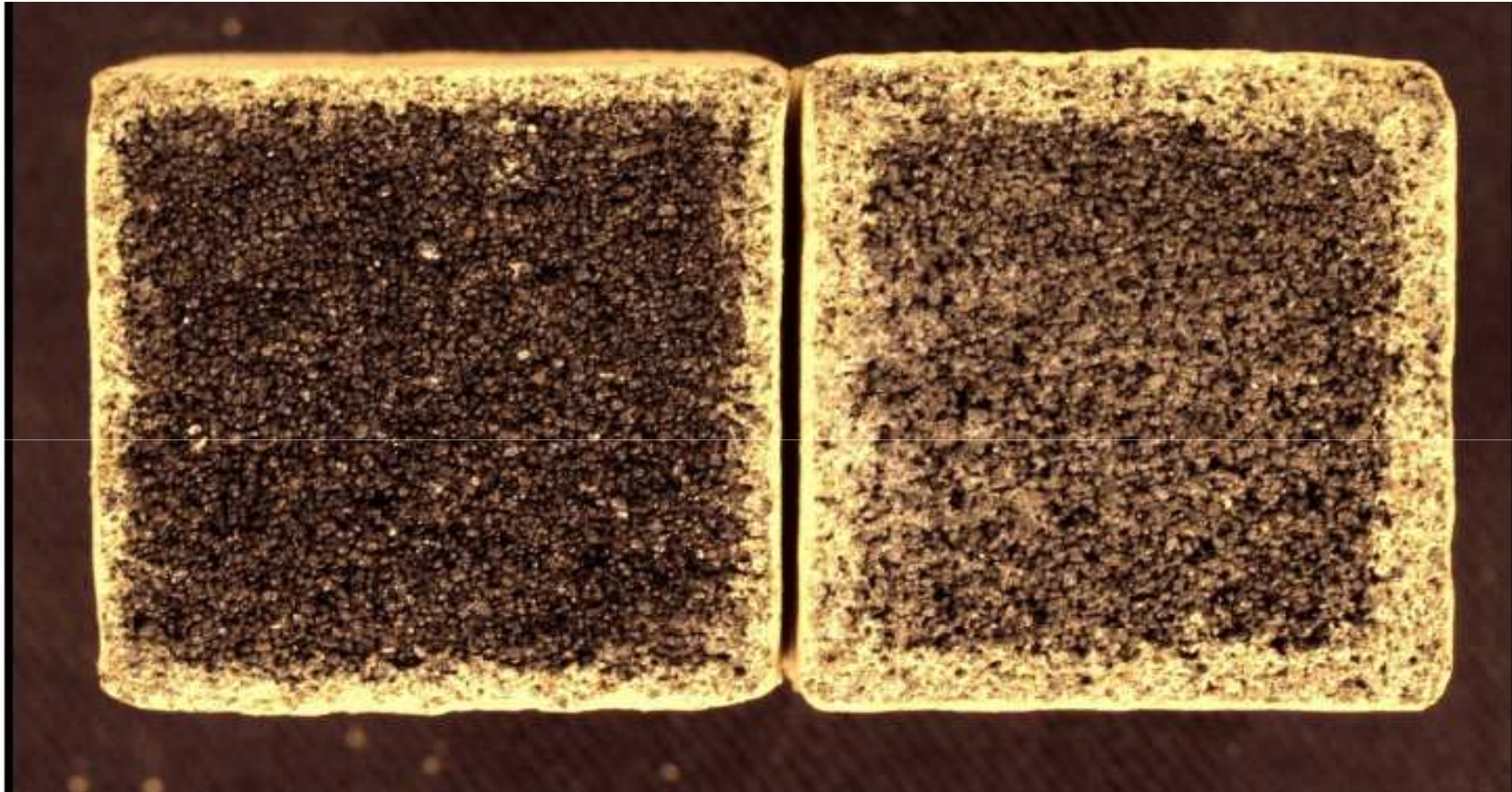
Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten

- SOLITEC™ WP 401 Wasserschlichte
- VELVACOAT™ HI 602 Alkoholschlichte
- SOLITEC™ HY 501 Alkoholverdünnbare
Wasserschlichte



Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten

ASKCHEMICALS
We advance your casting



Gut verdichtet

schlecht verdichtet

Schichten der HP Familie verzeihen Verdichtungsdefizite durch ein stärkeres Imprägnierverhalten

Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten



Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten



	Zirkon- schichte	VELVACOAT™ HI 602	Einsparung
Preis (Währung/kg)	1,10	1,10	
Anteil VOC (%)	25	40	
Verdünnung (%)	12	20	
Preis der Verdünnung (Währung/kg)	1,00	1,00	
Kosten der Verdünnung (Währung/kg)	0,12	0,20	
Gesamtkosten (Währung/kg)	1,22	1,30	
Dichte (kg/l)	1,90	1,20	
Kosten / l (Währung/l)	2,32	1,56	0,76
Jährlicher Verbrauch (t)	100	59	41
Jährliche Kosten für Fertigschichte (W)	122	77	45
Jährliche Menge VOC (t)	37	35	2

Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten

SOLITEC™ HY 501

- Neues, patentiertes Hybridschichten-Konzept mit folgenden Merkmalen:
- Verdünnt mit IPA
- Brennt ab
- Zeichnet sich durch hervorragende Auftragseigenschaften aus
- Zirkonfrei
- Bietet hohe Feuerfestigkeit
(Geeignet für GJL / GJS bis einem Gussgewicht von 100 Tonnen)
- Hohe Kostenersparnisse durch sehr geringe Dichte (ca. 1,1 kg/l) möglich
- Geeignet für das Tauchen von Cold Box-Kernen
- Kann auch als Wasserschichte verwendet werden, wenn lange Trockenzeiten unproblematisch sind (Wochenenden)

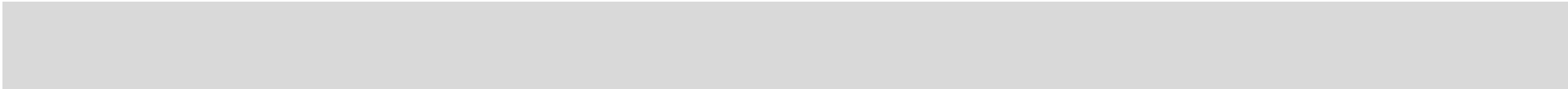
Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten



	Zircon- schichte	SOLITEC™ HY 501	Einsparung
Preis (Währung/kg)	1,10	0,80	
Anteil VOC (%)	25	10	
Verdünnung (%)	18	130	
Preis der Verdünnung (Währung/kg)	1,00	1,00	
Kosten der Verdünnung (Währung/kg)	0,18	1,30	
Gesamtkosten (Währung/kg)	1,08	0,91	
Dichte (kg/l)	1,90	1,10	
Kosten / l (Währung/l)	2,06	1,00	1,06
Jährlicher Verbrauch (t)	100	30	70
Jährliche Kosten für Fertigschichte (W)	108	27	81
Jährliche Menge VOC (t)	43	42	1

Alkoholverdünnbare brennbare zirkonfreie Wasserschlichte SOLITEC™ HY 501

ASKCHEMICALS
We advance your casting



Alkoholverdünnbare brennbare zirkonfreie Wasserschlichte SOLITEC™ HY 501

ASKCHEMICALS
We advance your casting



Zirkonfreie hochfeuerfeste Schichten



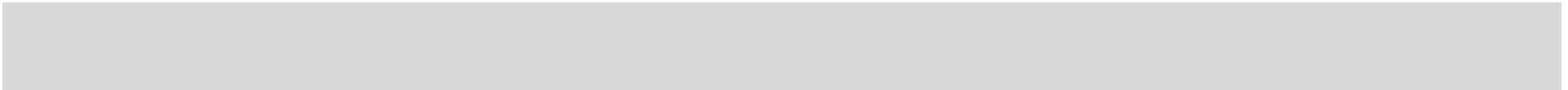
Zirkon basierende Schlichte



SOLITEC™ WP 401



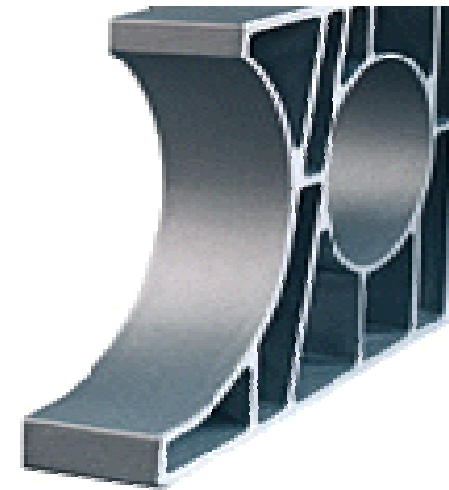
Fallbeispiele



Fallbeispiel 1

Vorher

- Verwendung von Zirkonsilikat / Grafit Wasserschlachte
- Gasdurchlässigkeit ca. 80 SKT
- Anwendung bei 60°Bé ($\rho=1,7\text{g/cm}^3$) 15s DIN 4mm
- Maschinenständer GJL mit Wandstärke ca. 20mm Furanharzsandballen ca. 200mm
- Rippen zeigten sehr starke Gasfehler



Nachher

- SOLITEC™ WP 401
- Gasdurchlässigkeit ca. 15 SKT
- Anwendung bei 40°Bé ($\rho=1,3\text{g/cm}^3$) 15s DIN 4mm
- Gußteil fehlerfrei und sehr glatte Oberfläche

Fallbeispiel 2

Vorher

- Verwendung von Aluminiumsilikat / Grafit Wasserschlichte
- Gasdurchlässigkeit ca. 60 SKT
- Anwendung bei 30°Bé ($\rho=1,3\text{g/cm}^3$) 13s DIN 4mm
- Zylinderkopf GJS mit Wandstärke ca. 20mm Furanharzsand
- Grafitentartung im Randbereich

Nachher

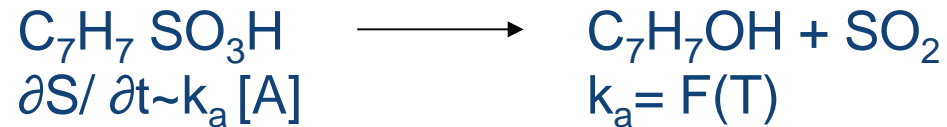
- SOLITEC™ WP 401
- Gasdurchlässigkeit ca. 15 SKT
- Anwendung bei 30°Bé ($\rho=1,3\text{g/cm}^3$) 13s DIN 4mm
- Gußteil fehlerfrei und sehr glatte Oberfläche

Fallbeispiel 2



Entstehungsmechanismen

1. Zersetzung der Katalysatoren



2. Transport des SO_2 an die Oberfläche

$$\frac{\partial S}{\partial t} \sim \eta [\text{B}]$$

3. Reaktion mit Schwefelstop

$$\frac{\partial S}{\partial t} \sim -k_c [\text{C}] [\text{Ca}] \qquad k_b = F(T)$$

4. Aufnahme des SO_2 in die Schmelze

$$\frac{\partial S}{\partial t} \sim k_d [\text{D}]$$

5. Reduktion des SO_2

$$\frac{\partial S}{\partial t} \sim k_c [\text{E}]$$

Zusammenfassung

- Erstmalig konnte eine zirkonfreie hochfeuerfeste Schlichtefamilie entwickelt werden
- Diese ergeben selbst bei schwersten und dickwandigsten Eisengußteilen gute Gußeergebnisse
- Die Oberfläche der Gußteile ist in der Regel sauberer und glatter als mit Zirkonschichten
- Eine Unterdrückung der Grafitentartung ist aufgrund der geringen Gasdurchlässigkeit vorhanden
- Mit SOLITEC™ HY 501 ist erstmals eine Hybridschlichte entwickelt worden, die sowohl als Wasser als auch als Alkoholschlichte einsetzbar ist
- Die Einsparungen beim Wechsel von Zirkon- auf die SOLITEC™ WP 401, VELVACOAT™ HI 602 oder SOLITEC™ HY 501 liegen bei > 30%.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Glück Auf!

