



FLUOREMISSIONSFREIE LÖSUNGEN FÜR SPEISUNGSEINSÄTZE



Autor: Christof Volks, Foseco Europe, Borken, Germany

Fluoridverbindungen werden seit den 1950er Jahren in Speiserhilfsstoffen verwendet, um eine Thermit-Reaktion einzuleiten.

In letzter Zeit hat sich das Augenmerk verstärkt auf Fluoride gerichtet, insbesondere auf ihre Präsenz in Gießereisanden. Bedenken bestehen hinsichtlich der Grenzwerte von Fluoriden in Gießereialsanden und ihrer Auswirkungen auf die Gussintegrität.

Um diese Probleme anzugehen, wurden fluoremissionsfreie exotherme Formulierungen entwickelt, die die gleiche Leistung wie herkömmliche exotherme Speiserrezepturen bietet.

EINFÜHRUNG

Seit dem Foseco in den 1950er Jahren exotherme Speisereinsätze in den Markt eingeführt hat, wurden Fluorverbindungen verwendet, um die exotherme Reaktion von Aluminium initiieren. In den letzten Jahren ist der Fokus zunehmend auf Fluor im Allgemeinen, und insbesondere auf das Vorhandensein von Fluor in Speisereinsätzen gerichtet worden.

Hierbei lag der Schwerpunkt zunächst auf die Auswirkungen von Fluor auf die Gussteilintegrität und dem potenziellen Risiko von Oberflächenfehlern wie „Fischaugen“. Fluor kann aus verschiedenen Quellen in das Sandsystem gelangen, beispielsweise durch den dem Grünsand zugesetzten Bentonit und natürlich durch die geringen Mengen an Fluorid, die in exothermen Speisereinsätzen vorhanden sind.

Obwohl die vorhandenen Fluormengen sehr gering sind und nur Bruchteile eines Prozents betragen, kann es unter bestimmten extremen Umständen zu einem Anstieg des Fluorgehalts im Sandsystem kommen. In solchen Fällen kann der Beitrag exothermer Speisereinsätze auf den Gesamtfluorgehalt kritisch sein.

In letzter Zeit konzentrierte sich die Aufmerksamkeit auf Vorgaben zum Umweltschutz. Die Vorschriften für die Entsorgung von Gießereisanden werden strenger und die Konzentration potenzieller Schadstoffe auf der Deponie wird strikt kontrolliert.

Fluor wird zunehmend als eines dieser „kontrollierten“ Materialien spezifiziert, und das Vorhandensein von wasserlöslichem Fluorid in kritischen Mengen kann erhebliche Auswirkungen auf die Sandentsorgungskosten haben.

Für hochfeste Aufform-Punktspeiser wurde FEEDEX* FEF (Fluoremissionsfrei) entwickelt, wobei das gleiche Maß an exothermer Leistung wie bei dem herkömmlichen FEEDEX HD1 geboten wird. FEEDEX FEF Aufform-Punktspeiser sind eine neue Rezeptur für hochexotherme Aufform-Punktspeiser mit hoher Dichte, die den herkömmlichen Initiator für die exotherme Reaktion eliminiert.

FEEDEX FEF wurde entwickelt, um das Ausbringen und das Speisungsvermögen zu verbessern und ein identisches Modul zu dem herkömmlichen FEEDEX HD1 bereitzustellen. In der folgenden Tabelle werden die kritischen Eigenschaften der Standard- und FEEDEX-FEF-Varianten verglichen (Abb. 1).

Externe Labore wurden zur Messung beider Rezepturen, FEEDEX HD1 und FEEDEX FEF, eingesetzt, um den wasserlöslichen Fluoridgehalt zu quantifizieren. (Abb. 2)

Property	Unit	FEEDEX HD1	FEEDEX FEF
Density (GF - test body)	[g/cm ³]	1.51	1.61
density product	[g/cm ³]	1.42	1.52
permeability		180	170
CCS (GF - test body)	[kN]	> 25	> 25
Burn time, ox. *	[s]	110	225
T-max, ox.	[C]	1610	1509
t > 1150, ox.	[s]	320	291
T-max, red. *	[C]	1380	1449
t > 1150	[s]	275	288

Abb. 1. Die Daten stellen typische Werte dar, die an einer Standardlaborprobe gemessen wurden.

	Sleeve Condition	Water leachable fluoride * [mg/l]
FEEDEX HD1	Not burned	50
	Burned	15
FEEDEX FEF	Not burned	1.2
	Burned	1.1

Abb 2.: Wasserlöslicher Fluorgehalt von verbranntem und unverbranntem Speisermaterial

Das exotherme Verbrennungsprofil der FEEDEX-Produkte wird sorgfältig entworfen und optimiert, da es entscheidend ist, die Wärmeabgabe der Speisereinsätze an die benötigte Erstarrungszeit des Speisers anzupassen.

Es hat sich gezeigt, dass das Speisungsvermögen des FEEDEX FEF mit dem der herkömmlicher FEEDEX HD1-Aufform-Punktspeiser gleichwertig ist. (Abb. 3).

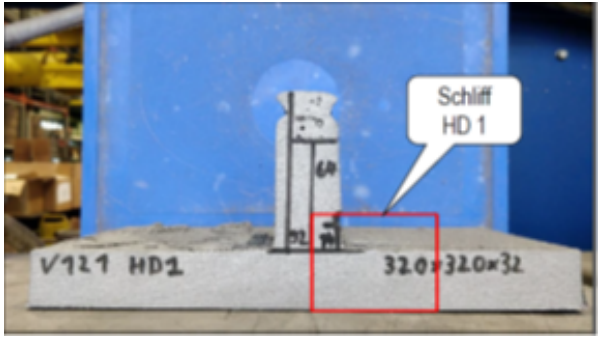
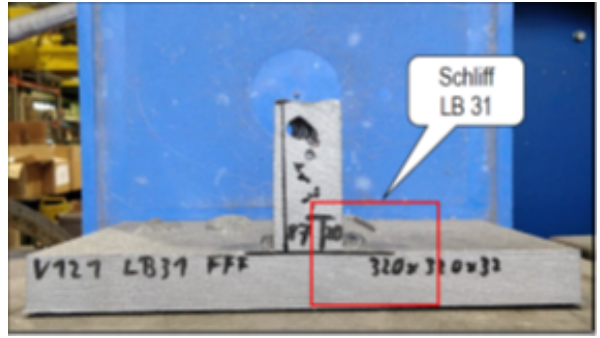


FEEDEX HD1	FEEDEX FEF
	
	
<p>Speisereinsatz: V121 Aufformspeiser Plattenmaße: 320x320x32 mm Legierung: GJS</p>	

Abb 3.: Vergleichender Sphäroguss-Plattentest mit FEEDEX HD1 und FEEDEX FEF

Ähnliche Anstrengungen wurden auch unternommen, um eine Rezeptur für eine fluorfreie gesaugte exotherm-isolierende Speiserrezeptur zu entwickeln. Umfangreiche Untersuchungen und Versuche führten zu einer fluorfreien Version von KALMINEX* 2000.

Diese enthielten physikalische und thermophysikalische Labormessungen, Stufenmodell-Gussteile im Grünsand (Eisen) Würfeltests im Stahl und Plattentests mit Sphäroguss zum Vergleich der Speiserwirkung.

KALMINEX 2000 FF ist derzeit die einzige kommerziell erhältliche fluorfreie gesaugte exotherm-isolierende Speiserrezeptur auf dem Markt. Die fluorfreien Speisereinsätze KALMINEX 2000FF sind äußerst effektiv bei der Reduzierung der benötigten Speisergröße und sorgen für eine gleichbleibende Speisungsleistung sowohl bei Eisen- als auch bei Stahlanwendungen. Für Gießereien, die KALMINEX 2000FF-Produkte verwenden, ermöglicht der Verzicht auf Fluor eine Reduzierung der Entsorgungskosten für Altsandabfälle. Besondere Maßnahmen zur Entsorgung nicht erforderlich, da die Speisereinsätze kein Fluor enthalten.

Die Ergebnisse bestätigten, dass KALMINEX 2000 FF im Vergleich zur Standardrezeptur ähnliche physikalische und thermophysikalische Eigenschaften aufweist. (Abb. 4)

	KALMINEX 2000	KALMINEX 2000FF
Dichte (g/cm ³)	0,59	0,61
Druckfestigkeit (kN)	3,9	4,7
Gasdurchlässigkeit [ml/(min*cm ³)]	30,6	32,7
Feuchtegehalt [%]	0,49	0,46
Zündzeit [s]	16,8	20,4
Brennzeit [s]	86	127
Maximaltemperatur/ GF Testkörper [°C]	1610	1646
Zeit über 1150°C/ GF Testkörper [s]	180	202

Abb. 4 Vergleichende Untersuchungen zu physikalischen und thermo-physikalischen Eigenschaften

*single tests

Analog zu den Tests, die während der Entwicklung von FEEDEX FEF durchgeführt wurden, wurden umfangreiche Versuche durchgeführt, um die Leistung von KALMINEX 2000FF (im Vergleich zum Standardprodukt) zu validieren.

Umfangreiche Gießversuche zeigten vergleichbare Ergebnisse zur Speisungsleistung (Abb. 5a + 5b)



Abb 5a. Sphäroguss-Test mit KALMINEX 2000 ZP 6/9K/11Q gegen KALMINEX 2000 FF FZP 6/9K/11Q auf einer 250 x 250 x 25 mm Platte. Beide Speiser zeigten ein vergleichbares Speisungsvermögen.

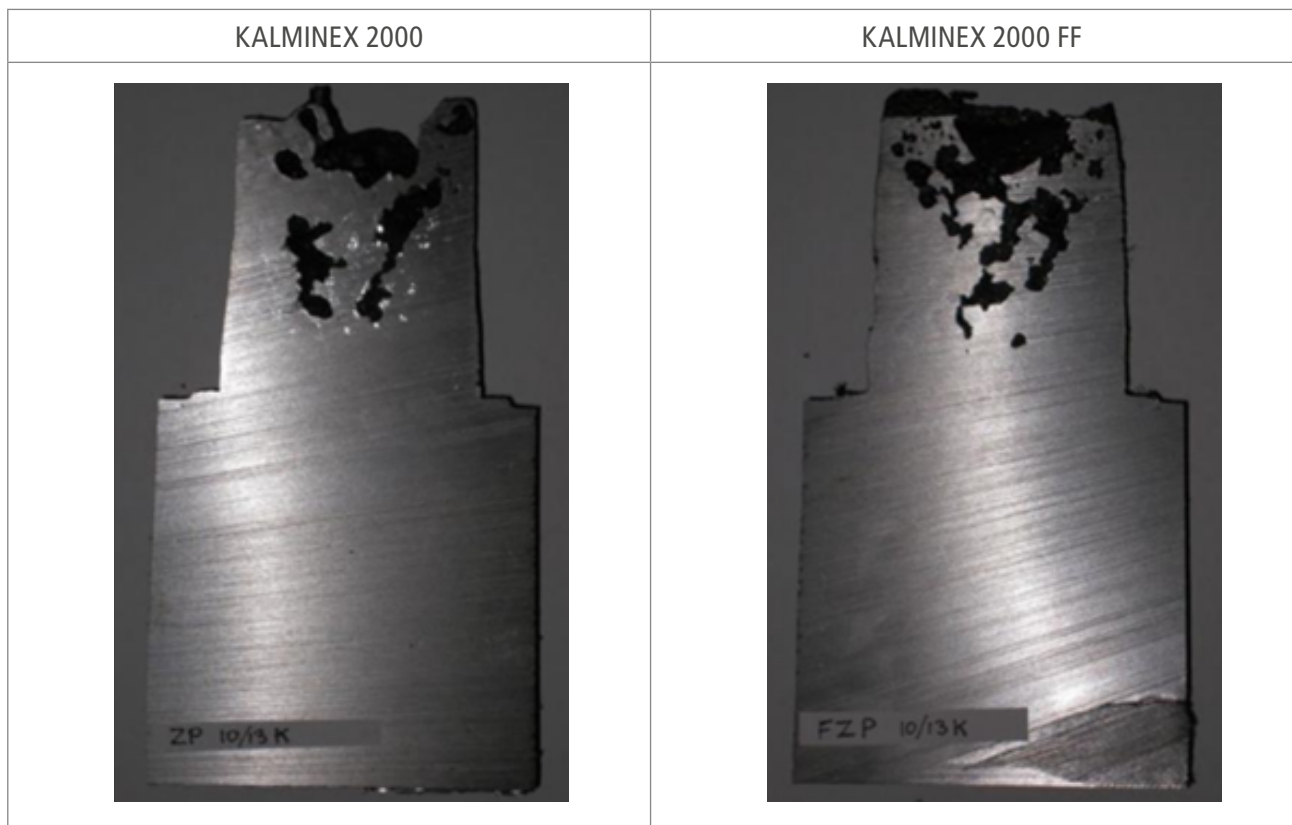


Abb 5b. Karbonstahl-Gießversuch KALMINEX 2000 ZP 10/13K gegen KALMINEX 2000 FF FZP 10/13K auf einem 150mm Würfel, auch hier zeigen beide Rezepturen ein vergleichbares Speisungsverhalten.

Es wurde eine Versuchsaufbau entwickelt, um den Kontaminierungseffekt bei variierenden Konzentrationen von Speiseresten im Bentonit gebundenen Umlaufsand zu untersuchen. Die Ergebnisse wurden anhand des Auftretens von Gussflächenfehlern bewertet. Die Zugaberate wurde in 3 %-Schritten von 0 auf 9 % erhöht. Eine nominelle Zugabe

von 3 % Speisereinsatz-Rückständen im Sand stellt bereits ein Vielfaches der in den meisten Gießereien üblichen Menge dar.

Die Ergebnisse bestätigen die Neutralität des mit KALMINEX 2000 FF kontaminierten Sandes im Vergleich zum Standardprodukt. (Abb. 6)

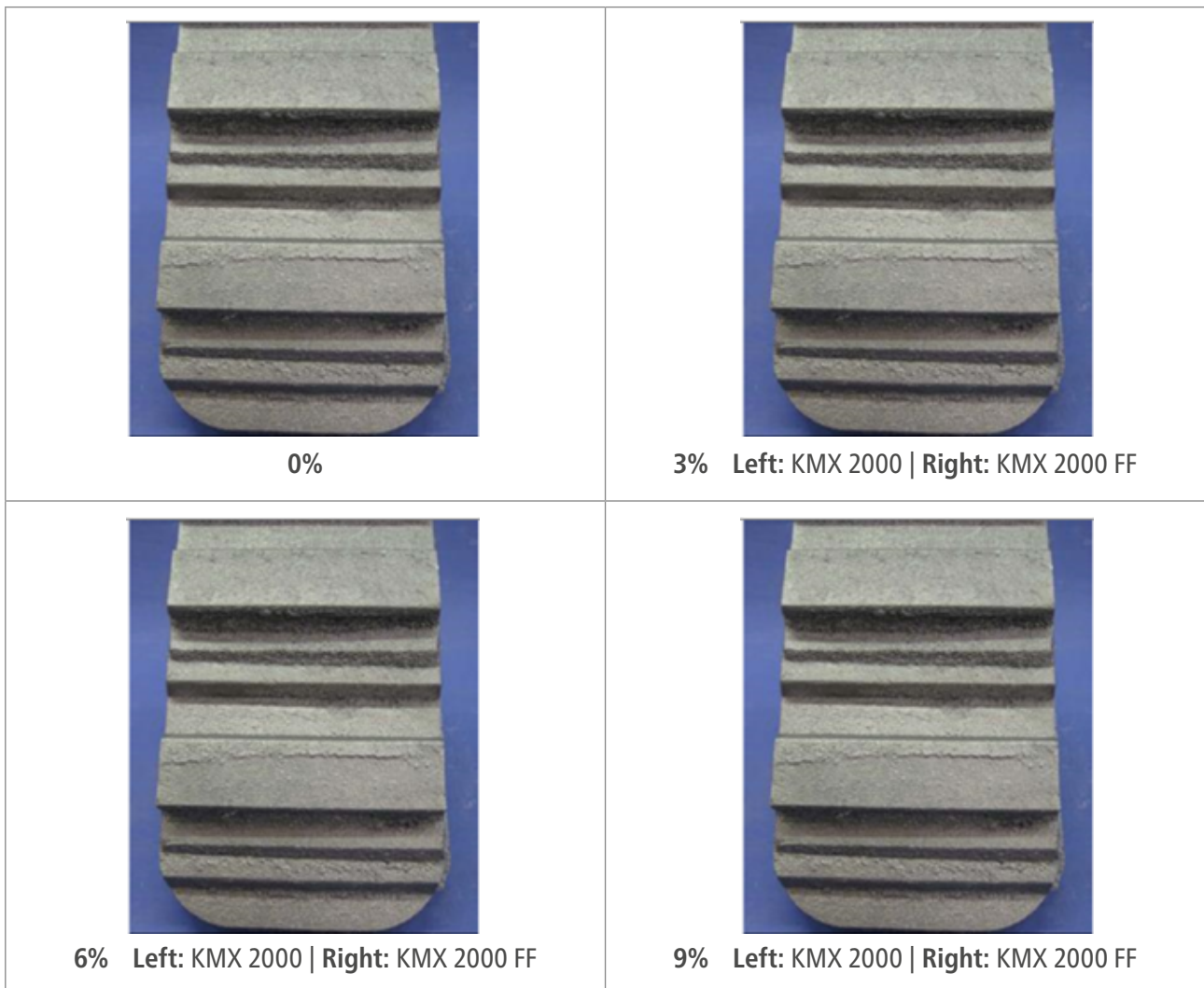


Abb 6. Die Ergebnisse bestätigen die Neutralität des mit KALMINEX 2000 FF kontaminierten Sandes im Vergleich zum Standardprodukt.

SUMMARY

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass beide Rezepturen, FEDEX FEF und KALMINEX 2000 FF, hinsichtlich ihrer thermophysikalischen Eigenschaften und Speisungsverhalten austauschbar mit den Standardrezepturen sind.

Die durch diese Tests gewonnene Sicherheit waren Anlass mehrere Kundenversuche durchzuführen. Hierbei wurden die zuvor erzielten Ergebnisse bestätigt.

Die ähnlichen Eigenschaften von FEDEX FEF und KALMINEX 2000 FF mit ihrem Standardprodukt ermöglichen Gießereien eine einfache Umstellung von Standardprodukten auf fluoridemissionsfreie Lösungen.

Den Gießereien stehen noch viele Herausforderungen im Bereich der Vorgaben des Umweltschutzes bevor, darunter Ziele zur Reduzierung von VOCs. Deshalb ist FOSECO bestrebt gemeinsam mit seinen Kunden Produkte zu entwickeln, die sie in Zukunft benötigen, um strengeren Vorschriften gerecht zu werden und gleichzeitig kommerziell wettbewerbsfähig zu bleiben.

ÜBER DEN AUTOR

Christof has worked for Foseco since 1998.

In his job as European Product Manager for Feeding Systems, Christof acts as an interface between customers, development and production.

MIT CHRISTOF IN KONTAKT TRETEN



Zum LinkedIn-Profil



christof.volks@vesuvius.com



CHRISTOF VOLKS

Global Product Director, Non-Ferrous