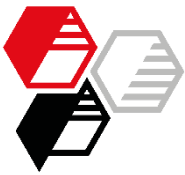




Neuburger Kieselerde in hoch belastbarer 2K-PU-Beschichtung, z.B. für Pipelines

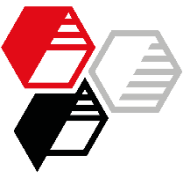
Autor: Petra Zehnder

HOFFMANN
MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen



Inhalt

- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
 - Viskosität
 - Sedimentation
 - Mechanische Eigenschaften
- Zusammenfassung
- Anhang



Status Quo

EINLEITUNG

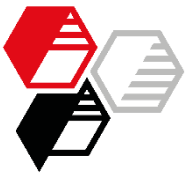
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

- 2K-PU Beschichtungen werden als dickschichtige, harte Beschichtungen für erdverlegte Rohrleitungen eingesetzt, vorwiegend für komplex geformte Teile wie Bögen oder Formteile und ebenfalls als Reparaturbeschichtungen und für Übergänge von Rohren.
- Die Applikation erfolgt meist im 2K Airless-Verfahren.
- Neben guter Entlüftung und Lagerstabilität sind guter Korrosionsschutz, eine schnelle Reaktion (Topfzeit < 5 min) und hohe Anforderungen an mechanische Eigenschaften wie Festigkeit, Zähigkeit und Flexibilität wichtige Eigenschaften.
- Sillitin Z 86 puriss wird traditionell in solchen Systemen verwendet.



Zielsetzung

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

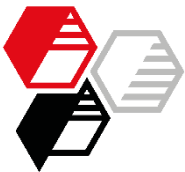
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

Die Untersuchung zeigt die Möglichkeiten, **Neuburger Kieselerde** als mineralischen Füllstoff in einer harten 2K-Polyurethan-Beschichtung einzusetzen und geht dabei auf die Differenzierung der einzelnen Kieselerdetypen ein.



Basisrezeptur

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

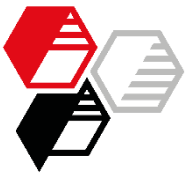
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

A-Komponente		Gew.-Teile
Desmophen BT 1400	<i>Bindemittel, Polyol</i>	13,14
Desmophen T 460	<i>Bindemittel, Polyol</i>	13,14
Füllstoffkombination		21,90
Finma Sorb 430 PR	<i>Molekularsieb</i>	5,21
Ethacure 100 Plus	<i>Vernetzungshilfsmittel</i>	1,26
Byk-A 530	<i>Entschäumer</i>	0,26
Disperbyk 163	<i>Netz-/Dispergiermittel</i>	0,26
Dabco LV 33	<i>Katalysator</i>	0,24
Summe A-Komponente		55,41
B-Komponente		
Desmodur E 29	<i>Härter, Isocyanat (MDI-Prepolymer Basis)</i>	ca. 44
Summe Gesamtformulierung A + B		ca. 99,4
Mischungsverhältnis		
Komponente A:B nach Volumen		1:1
Stöchiometrisch, Isocyanat/Polyol		ca. 1,25



Füllstoffkombinationen

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

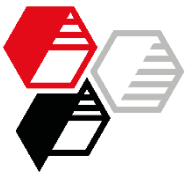
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

	Kontrolle [Gew.-Teile]		Variation mit Neuburger Kieselerde [Gew.-Teile]
Schwerspat	8,87		8,87
Glimmer-Chlorit- Quarz-Verwachsung	6,69	gewichtsgleich ersetzt durch Neuburger Kieselerde	13,03
Quarzmehl oberflächenbehandelt	6,34		



Füllstoffe und Kennwerte

EINLEITUNG

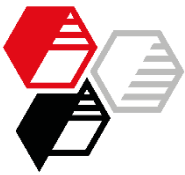
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

	Korngröße		Ölzahl [g/100g]	Dichte [g/cm³]	Spezifische Oberfläche BET [m²/g]	Oberflächen- behandlung
	d ₅₀ [µm]	d ₉₇ [µm]				
Glimmer-Chlorit- Quarz-Verwachsung	9	30	29	2,78	4,2	---
Quarzmehl oberflächenbehandelt	4	11	24	2,65	3,0	Epoxysilan
Sillitin Z 86 puriss	1,9	9	55	2,6	12	---
Silfit Z 91	2,0	10	65	2,6	10	---
Aktifit PF 115	2,0	10	60	2,6	9	amino- funktionalisiert
Weitere Füllstoffe in der Formulierung (nur zum Vergleich)						
Schwerspat	2,9	14	14	4,4	1,7	---



Herstellung A-Komponente

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

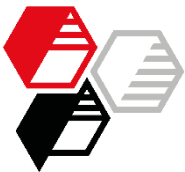


Planetendissolver, ausgestattet mit

- Zahnscheibe
- Balkenrührer
- Abstreifer
- gegenläufig rotierendem Mischgefäß

Mischen und Dispergieren:

- Dauer 15 min
- Zahnscheibe 4000 U/min (13,6 m/s)
- Balkenrührer 200 U/min
- Vakuum



Viskosität A-Komponente

HOFFMANN
MINERAL®

MCR 300 / CC27 / 23 °C

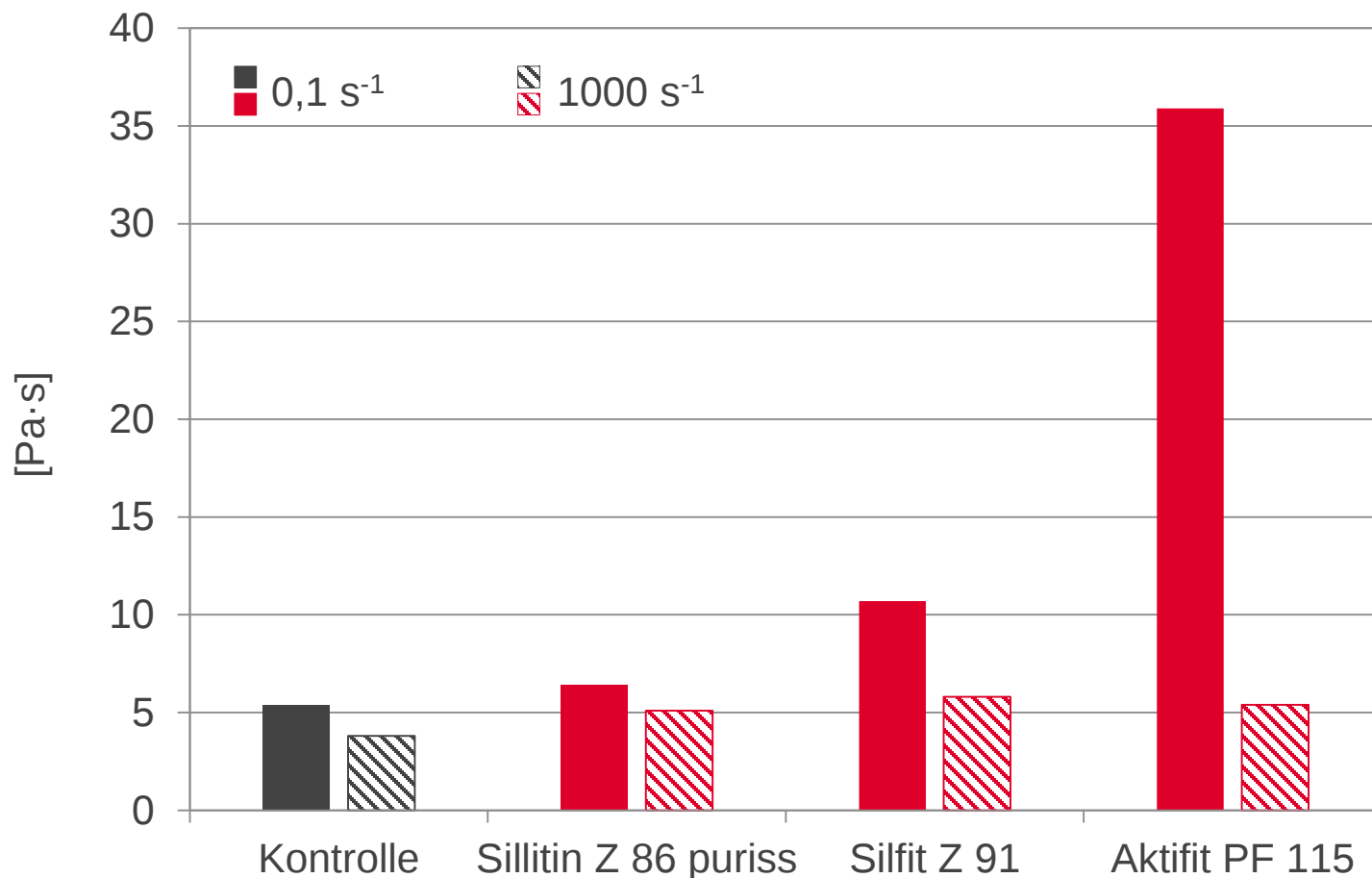
EINLEITUNG

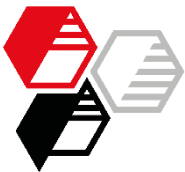
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG





Lagerstabilität A-Komponente

HOFFMANN
MINERAL®

3 Monate bei 40 °C

EINLEITUNG

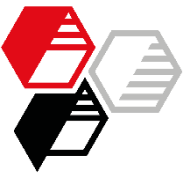
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

	Kontrolle	Sillitin Z 86 puriss	Silfit Z 91	Aktifit PF 115
Überstand [%]	44	6	8	9
Bodensatz [%]	5	3	5	ohne
				



Herstellung der Probekörper

- manuelle Applikation mittels 2K-Kartuschen bei 23 °C
- Mischrohr: Ø 8 mm, 32 Mischsegmente, Helix-Type
- Spritzen in eine mit Trennmittel vorbehandelte Metallform
- Entformen nach frühestens 3 Stunden oder am nächsten Tag
- Prüfungen erfolgten nach 14 bis 16 Tagen Härungszeit



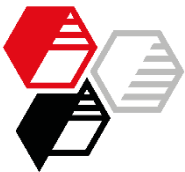
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

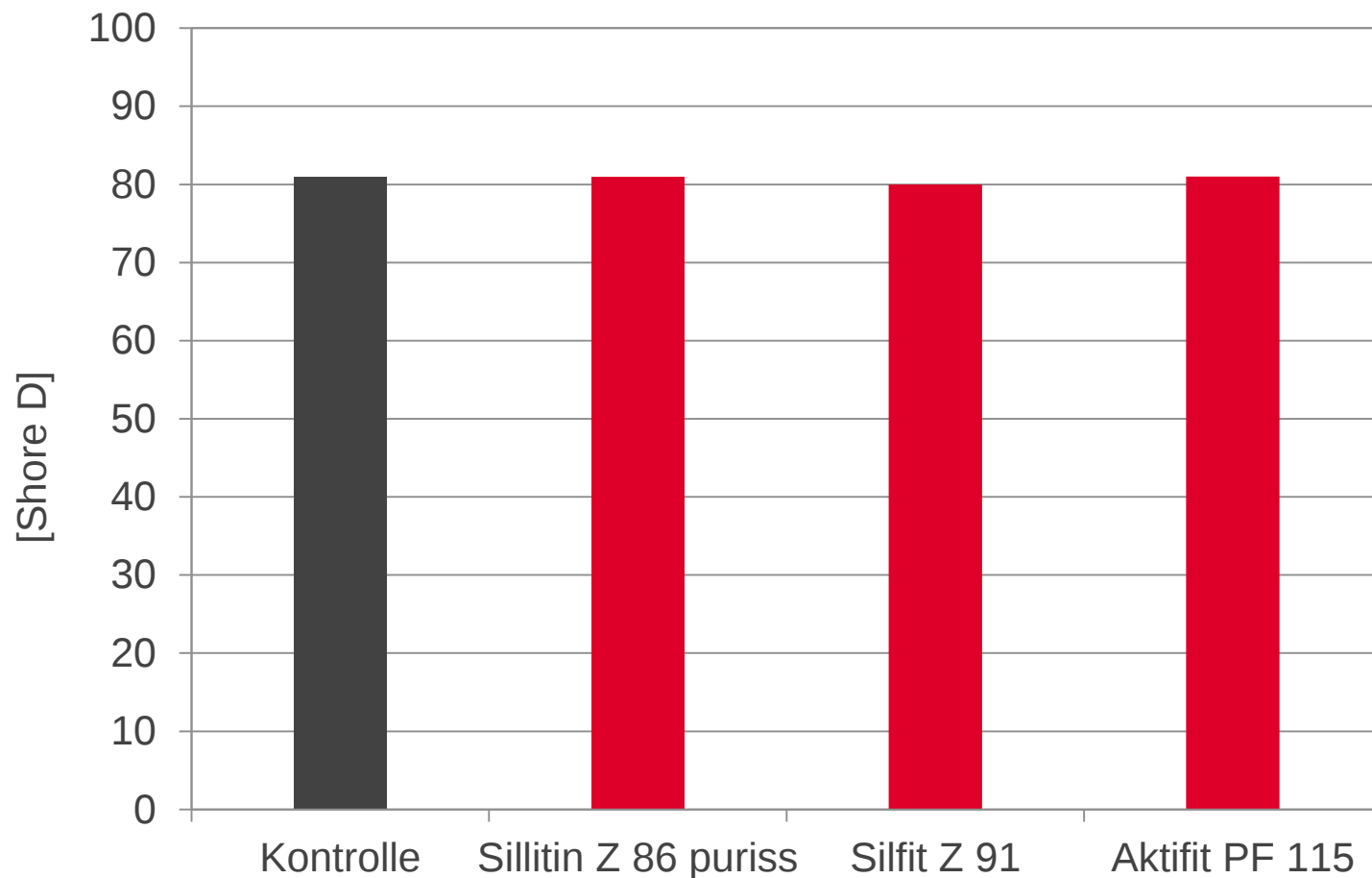
ANHANG

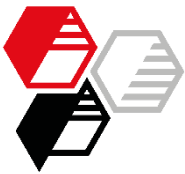


Härte

HOFFMANN
MINERAL®

DIN EN ISO 868; 15 s





Zugmodul

HOFFMANN
MINERAL®

DIN EN ISO 527-1,-2; 0,5 mm/min

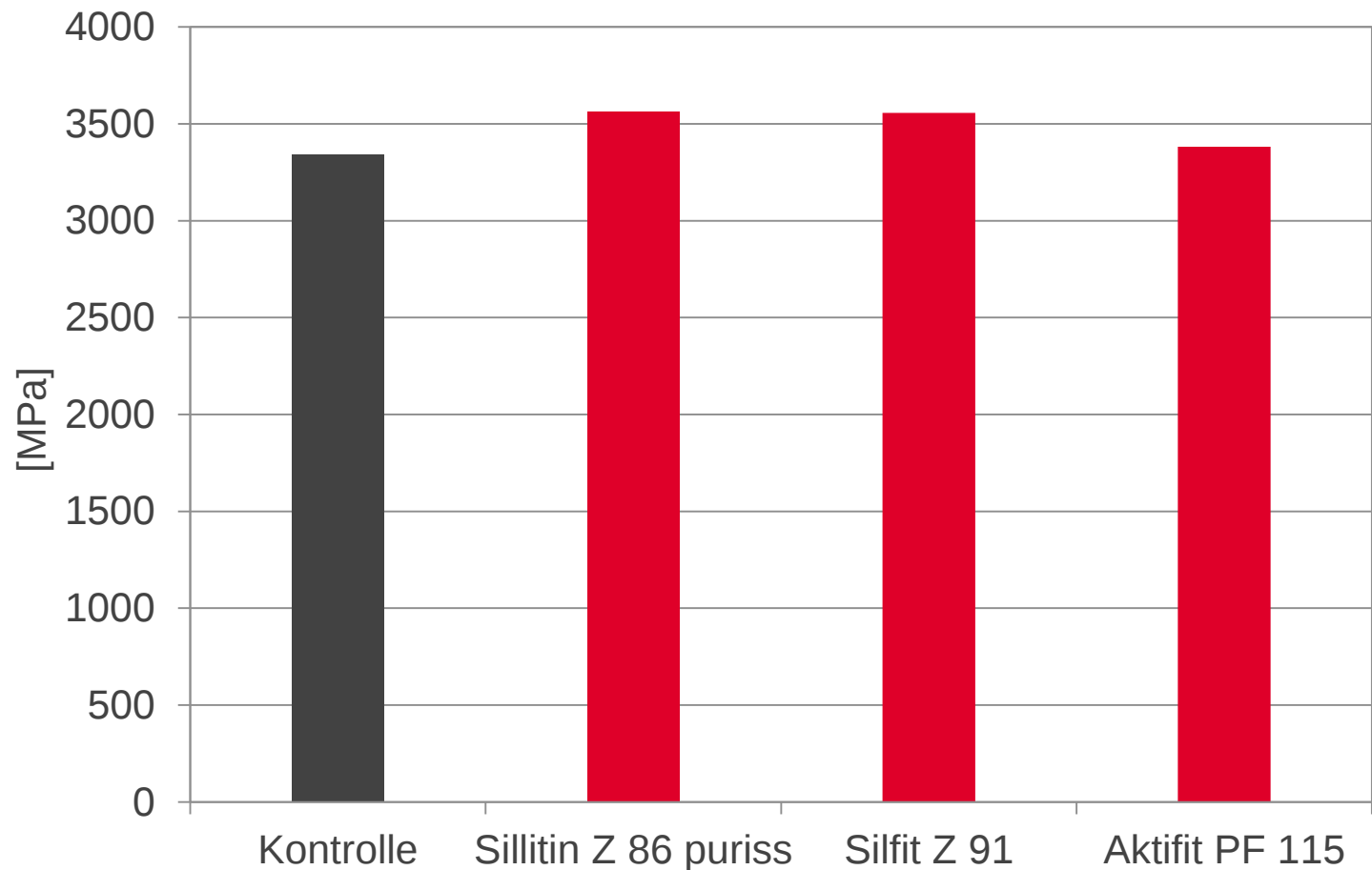
EINLEITUNG

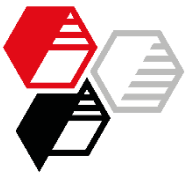
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG





Zugfestigkeit

HOFFMANN
MINERAL®

DIN EN ISO 527-1,-2; 5 mm/min

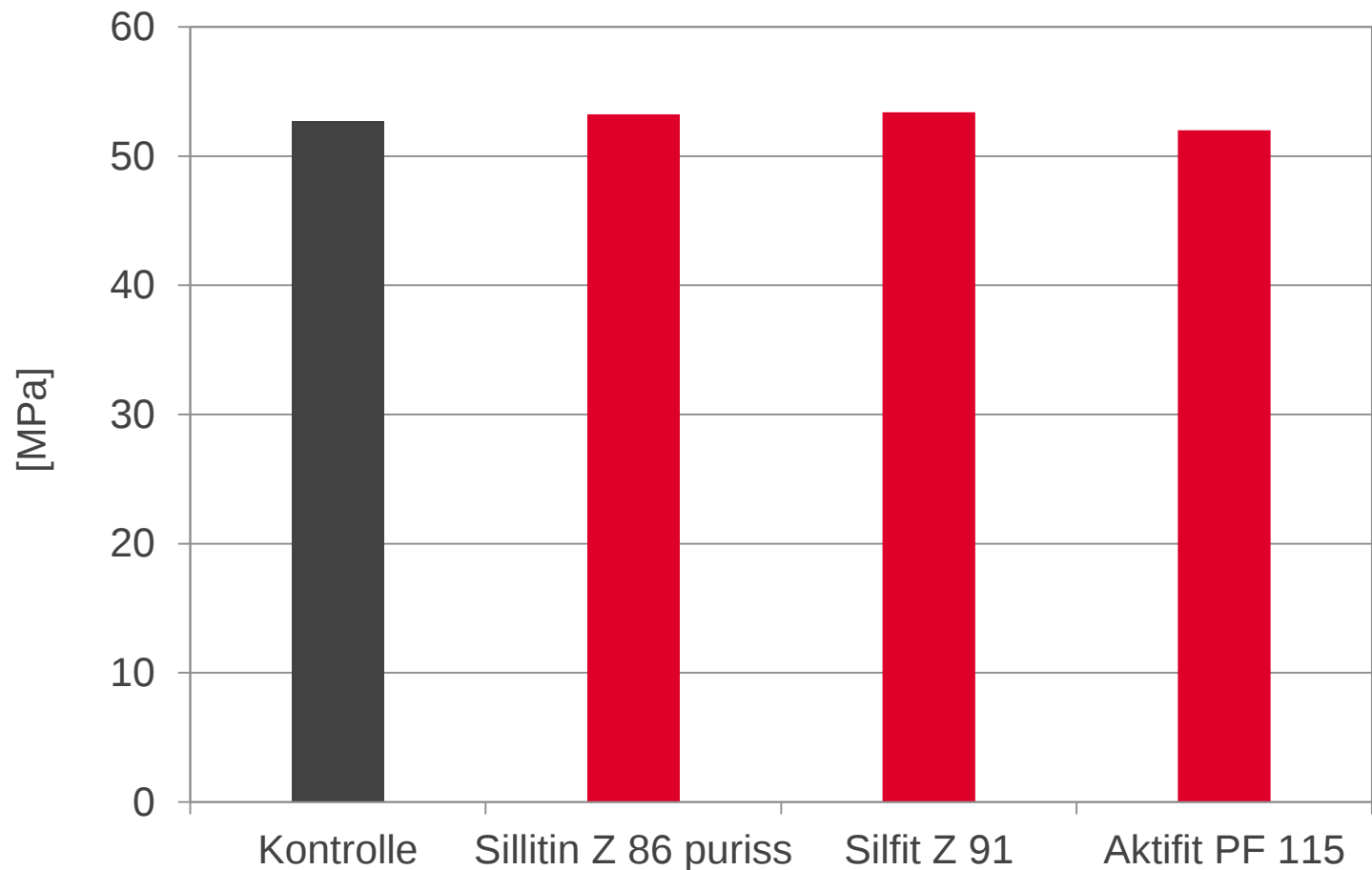
EINLEITUNG

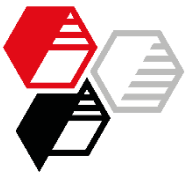
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG





Bruchdehnung

HOFFMANN
MINERAL®

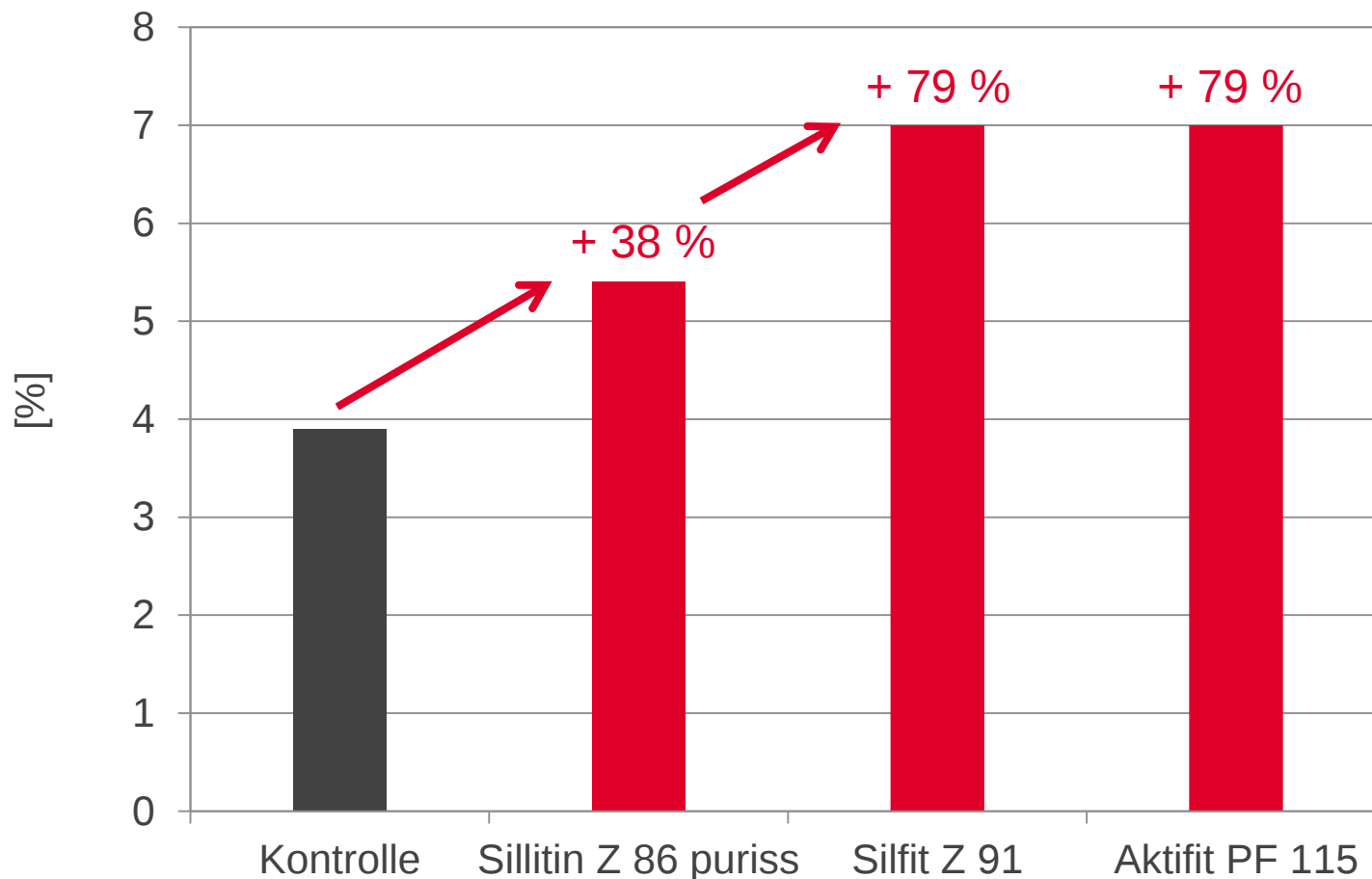
DIN EN ISO 527-1,-2; 5 mm/min

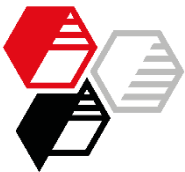
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





Schlagzähigkeit Charpy

HOFFMANN
MINERAL®

DIN EN ISO 179-1 / 1eU

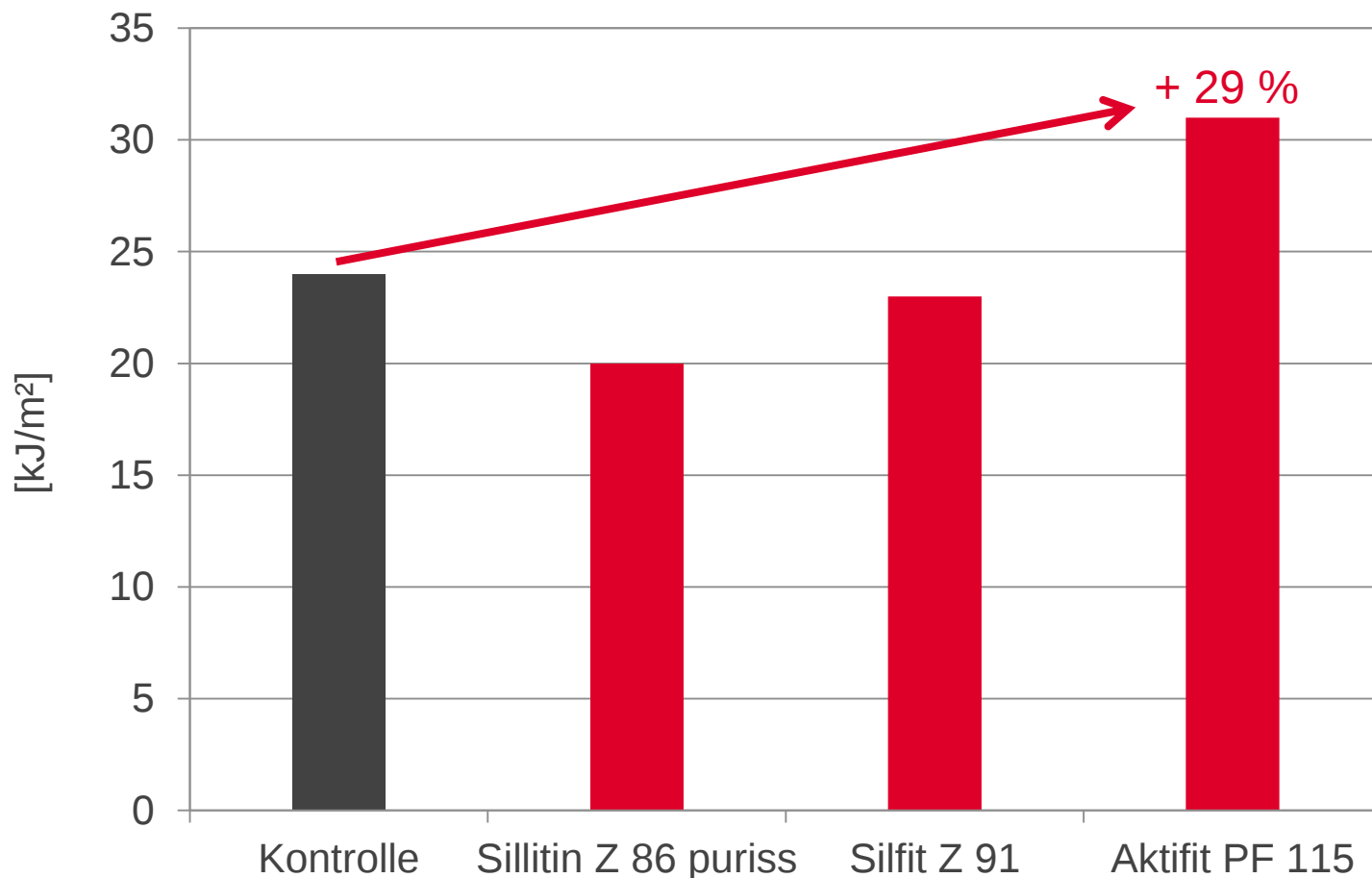
EINLEITUNG

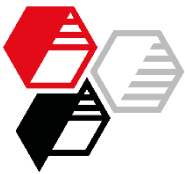
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG





Gesamtpformance

HOFFMANN
MINERAL®

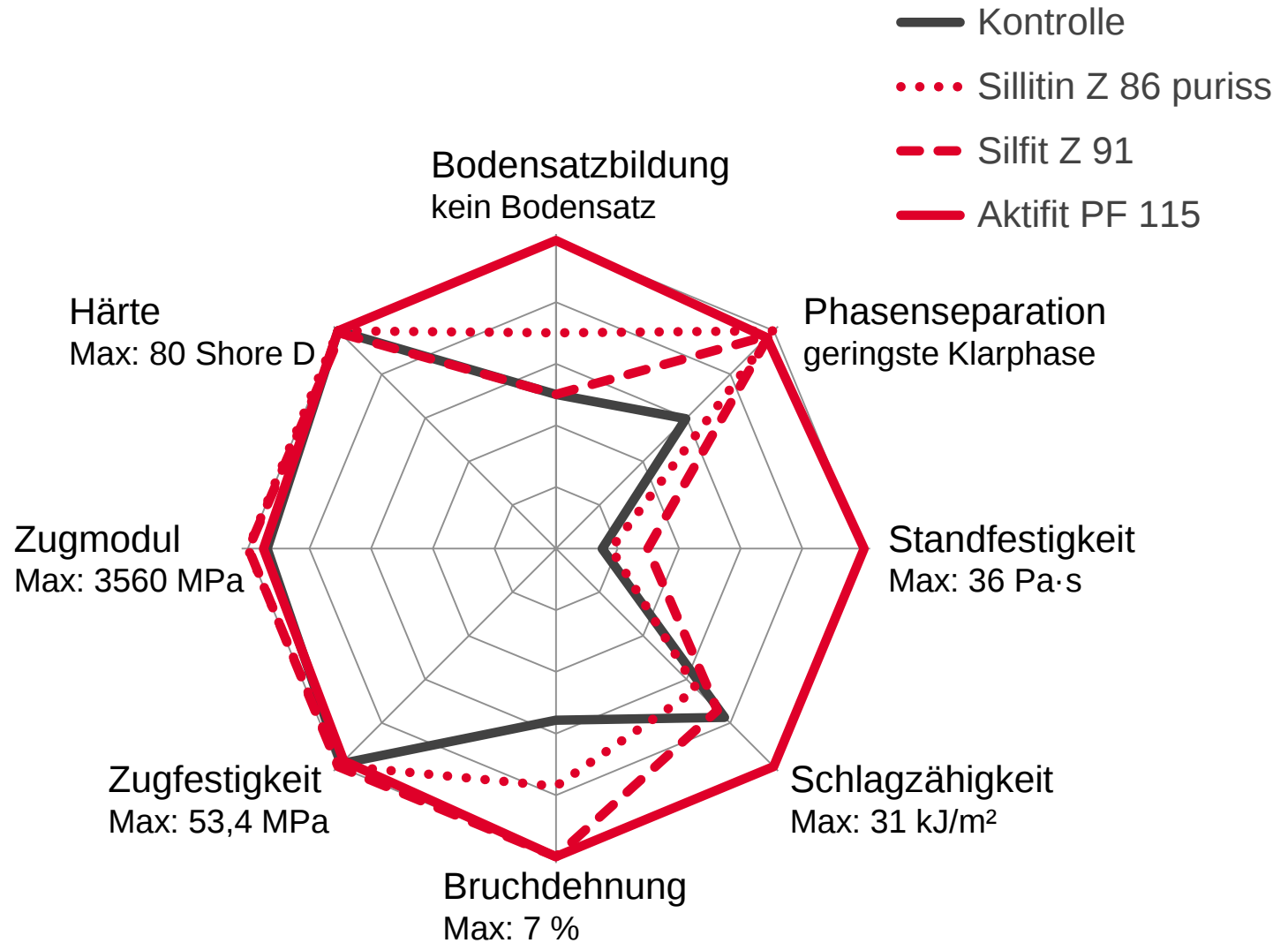
EINLEITUNG

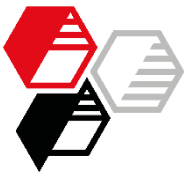
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

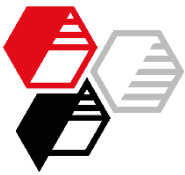




Zusammenfassung

Im Vergleich zur bestehenden 2K-Polyurethanbeschichtung mit guten mechanischen Eigenschaften erzielt der Einsatz von **Neuburger Kieselerde** folgende Vorteile:

- **Sillitin Z 86 puriss**
 - + kosteneffektives Standardprodukt
 - + verbesserte Lagerstabilität (deutlich weniger Klarphase / leicht verringerter Bodensatz)
 - + verbesserte Bruchdehnung
- **Silfit Z 91**
 - + farbneutral
 - + verbesserte Lagerstabilität (deutlich weniger Klarphase)
 - + deutlich verbesserte Bruchdehnung
- **Aktifit PF 115**
 - + farbneutral
 - + erhöhte Standfestigkeit
 - + verbesserte Lagerstabilität (deutlich weniger Klarphase / kein Bodensatz)
 - + deutlich verbesserte Bruchdehnung
 - + höhere Schlagzähigkeit

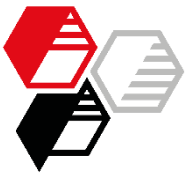


Wir geben Stoff für gute Ideen!

HOFFMANN MINERAL GmbH
Münchener Straße 75
DE-86633 Neuburg (Donau)

Telefon: +49 8431 53-0
Internet: www.hoffmann-mineral.de
E-Mail: info@hoffmann-mineral.com

Unsere anwendungstechnische Beratung und die Informationen in diesem Bericht beruhen auf Erfahrung und erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, gelten jedoch nur als unverbindlicher Hinweis ohne jede Garantie. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeits- und Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus der Anwendung unserer Daten und Empfehlungen aus. Außerdem können wir keinerlei Verantwortung für Patentverletzungen übernehmen, die möglicherweise aus der Anwendung unserer Angaben resultieren.



Ergebnistabelle

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

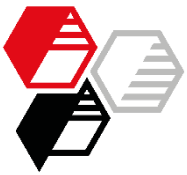
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

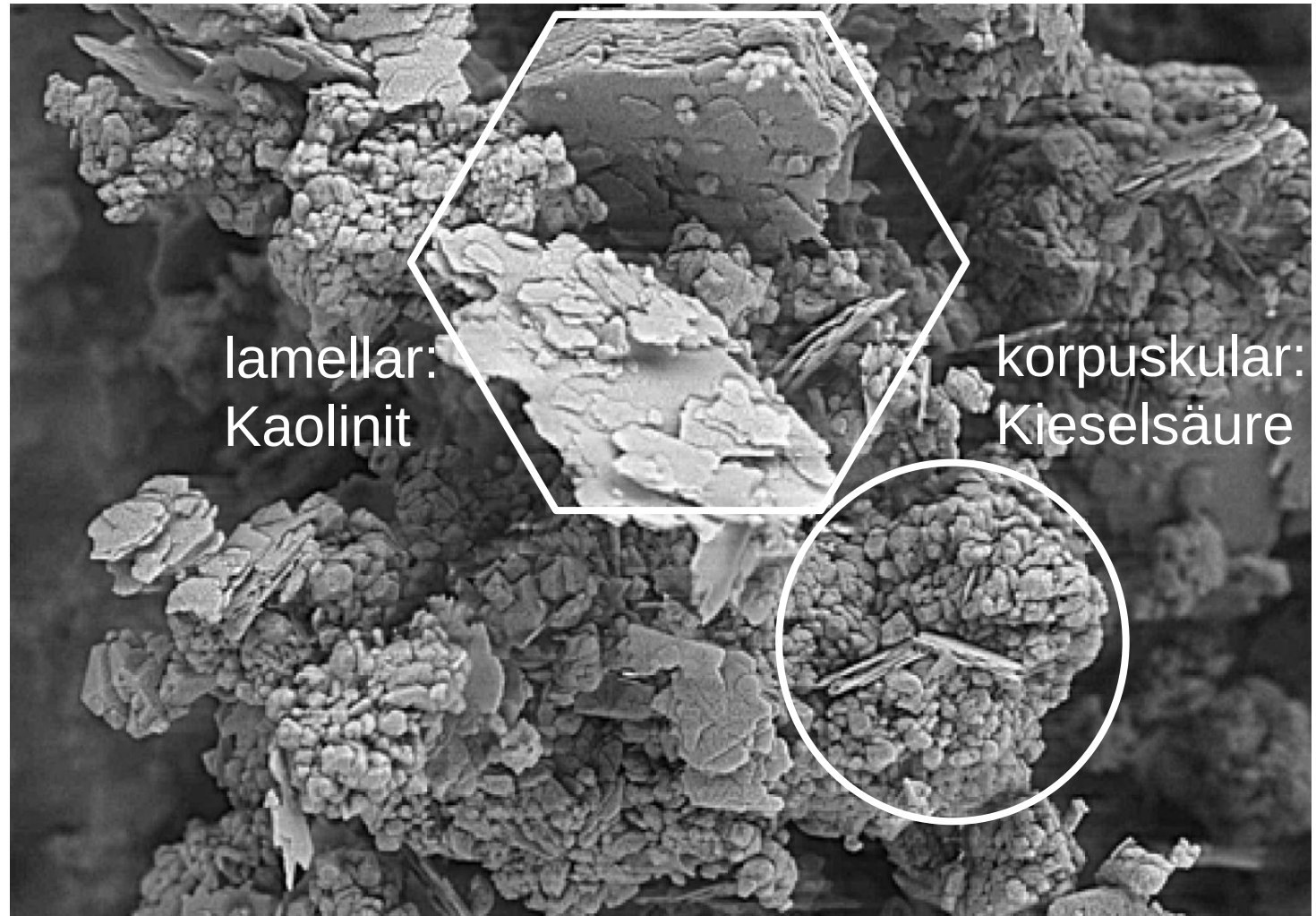
		Kontrolle	Neuburger Kieselerde		
			Sillitin Z 86 puriss	Silfit Z 91	Aktifit PF 115
Viskosität A-Komponente @ 0,1 s ⁻¹	Pa·s	5,4	6,4	10,7	35,9
@ 1000 s ⁻¹	Pa·s	3,8	5,1	5,8	5,4
Sedimentation 3 Monate @ 40°C Überstand	%	44	6	8	9
fester Bodensatz	%	5	3	5	---
Härte, 15 s	Shore D	81	81	80	81
Zugmodul	MPa	3340	3560	3560	3380
Zugfestigkeit	MPa	52,7	53,2	53,4	52,0
Bruchdehnung	%	3,9	5,4	7,0	7,0
Schlagzähigkeit Charpy	kJ/m ²	24	20	23	31



Struktur der Neuburger Kieselerde

HOFFMANN
MINERAL®

10.000-fache Vergrößerung



lamellar:
Kaolinit

korpuskular:
Kieselsäure

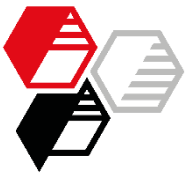
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

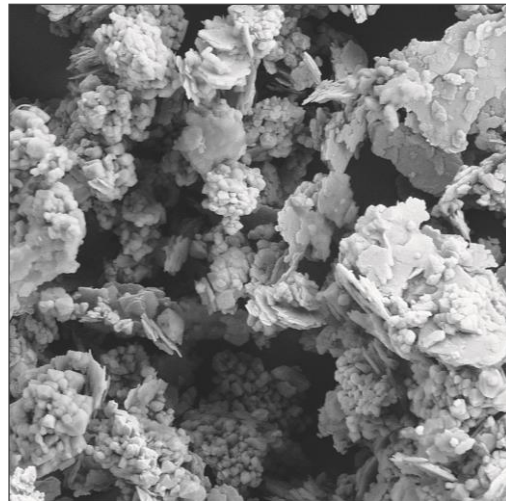
ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG



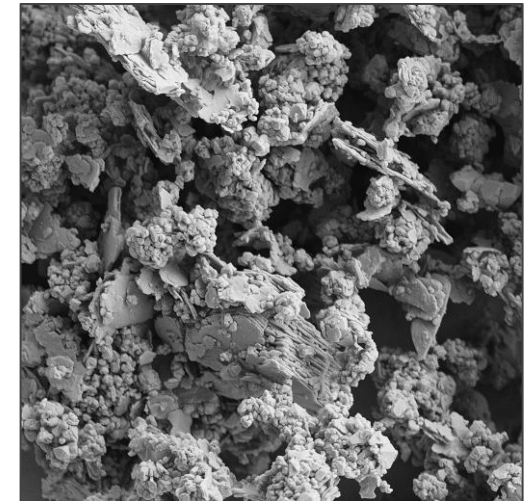
Kalzinierte Neuburger Kieselerde

Durch einen nachgeschalteten thermischen Prozess entstehen die kalzinierten Produkte **SILFIT** und **AKTIFIT**, auf Basis von SILLITIN Z 86.



Neuburger Kieselerde

Thermischer
Prozess



Kalzinierte Neuburger
Kieselerde

Zusätzliche anwendungstechnischen Vorteile sowie Entfernung des enthaltenen Kristallwassers des Kaolinitanteils. Der Kieselsäureanteil bleibt unverändert.