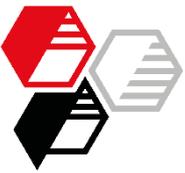


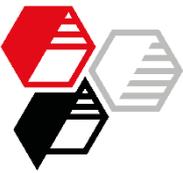
## **Neuburger Kieselerde in einer Coil Coating Top Coat Rezeptur (Polyester, weiß, hoher Glanz)**

*Ist eine Reduzierung von Titandioxid durch Neuburger Kieselerde möglich?*



# Inhalt

- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
  - Allgemeine Eigenschaften
  - Farbe
  - Glanz und Haze
  - Aushärtungsgrad / Grad der Vernetzung
  - Härte
  - Haftung
  - Mechanische Beständigkeit
  - Flexibilität
  - Bewitterung
- Zusammenfassung



# Status Quo

EINLEITUNG

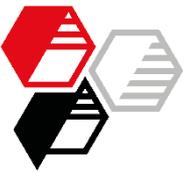
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Die Coil Coating Industrie ist ein ständig wachsendes Marktsegment mit immer mehr neuen Anforderungen und Trends. Dekorative und funktionelle Eigenschaften müssen gewährleistet werden. Insgesamt muss ein Topcoat folgende Eigenschaften erfüllen:

- ✓ hohe Flexibilität
- ✓ leichte Reinigung
- ✓ hohe Kratzfestigkeit
- ✓ gute Adhäsion zum Primer
- ✓ Langzeitbeständigkeit gegen UV Licht und Außenbewitterung



# Zielsetzung

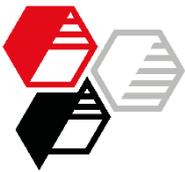
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

- Können funktionelle, qualitativ hochwertige Füllstoffe eine Teilsubstitution von Titandioxid kompensieren und dabei die optischen (besonders die Farbe und das Deckvermögen) und mechanischen Eigenschaften beibehalten?
- Dies wird in einer
  - ✓ Polyester basierenden Top Coat Formulierung mit 28% Titandioxidgehalt ohne Füllstoff untersucht.



# Basisrezeptur \*

Top Coat		%	
A	Dynapol LH 538-02	Bindemittel (Polyester)	43,2
	Aerosil 200	Rheologieadditiv (Kieselsäure)	0,2
	Kronos 2310	Pigment (Titandioxid)	28,1
	Solvesso 150	Lösemittel	6,0
B	Cymel 303	Melaminharz	7,0
	Cymel 327	Melaminharz	1,5
	Nacure 2500	Katalysator	0,7
	Resiflow FL 2	Verlaufmittel	0,5
	Byk 057	Entschäumer	0,5
	Butyldiglycolacetate	Lösemittel	12,3
<b>Summe</b>			<b>100,0</b>

Feststoffgehalt m/m	[%]	65
Feststoffgehalt v/v	[%]	53,7
Pigment Volumen Konzentration (PVK)	[%]	17,5

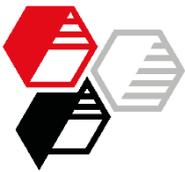
\* von Evonik

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



# Rezepturvariationen

Substitution von 20% Titandioxid Pigment durch Neuburger Kieselerde

	Referenz [Gewichtsteile]	Reduziert [Gewichtsteile]
Titandioxid	28,1	22,5

Die 5,6 Teile TiO<sub>2</sub> wurden ersetzt

Volumen -  
gleich

Gewichts-  
gleich

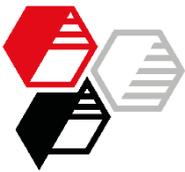
Neuburger Kieselerde [Gewichtsteile]	3,7	5,6
---	-----	-----

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

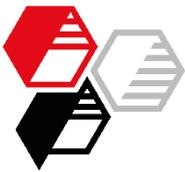


# Rezepturvariationen

**HOFFMANN  
MINERAL®**

EINLEITUNG  
EXPERIMENTELLES  
ERGEBNISSE  
ZUSAMMENFASSUNG

		volumengleich 3,7 Teile		gewichtsgleich 5,6 Teile	
	Referenz	Sillitin Z 89	Aktifit AM	Sillitin Z 89	Aktifit AM
Dynapol LH 538-02	43,2	43,2	43,2	43,2	43,2
Aerosil 200	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Kronos 2310	28,1	22,5	22,5	22,5	22,5
<b>Sillitin Z 89</b>		<b>3,7</b>		<b>5,6</b>	
<b>Aktifit AM</b>			<b>3,7</b>		<b>5,6</b>
Solvesso 150	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Cymel 303	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Cymel 327	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Nacure 2500	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Resiflow FL 2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Byk 057	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Butyldiglycolacetat	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>98,1</b>	<b>98,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
PVK [%]	17,5	17,5	17,5	19,1	19,1



# Füllstoffe und Kennwerte

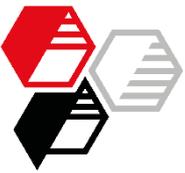
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

		Titandioxid	Neuburger Kieselederde	Kalzinierte Neuburger Kieselederde
			Sillitin Z 89	Aktifit AM
Morphologie		korpuskular	korpuskular / lamellar	
Dichte	[g/cm <sup>3</sup> ]	4,0	2,6	2,6
Korngröße d <sub>50</sub>	[µm]	0,3	2,0	2,0
Korngröße d <sub>97</sub>	[µm]	2,0	8,5	10
Ölzahl	[g/100g]	21	55	60
Spezifische Oberfläche BET	[m <sup>2</sup> /g]	17	10	7,5
Funktionalisierung		Al-, Si- und Zr Verbindungen	---	Amino



# Was ist Neuburger Kieselerde?

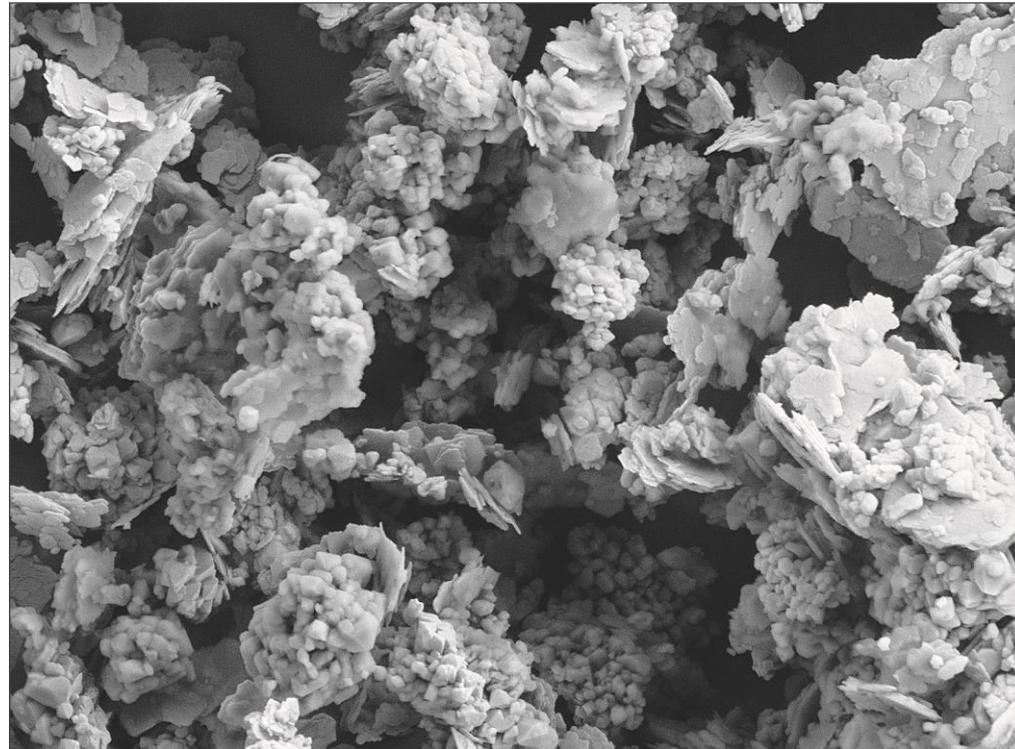
**HOFFMANN  
MINERAL®**

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



Natürlich entstandenes Gemisch aus korpuskularer Neuburger Kieselsäure und lamellarem Kaolinit; durch physikalische Methoden nicht zu trennen.

Der Kieselsäureanteil weist eine runde Kornform auf und besteht aus ca. 200 nm großen, aggregierten Primärpartikeln.



# Struktur der Neuburger Kieselerde

**HOFFMANN  
MINERAL®**

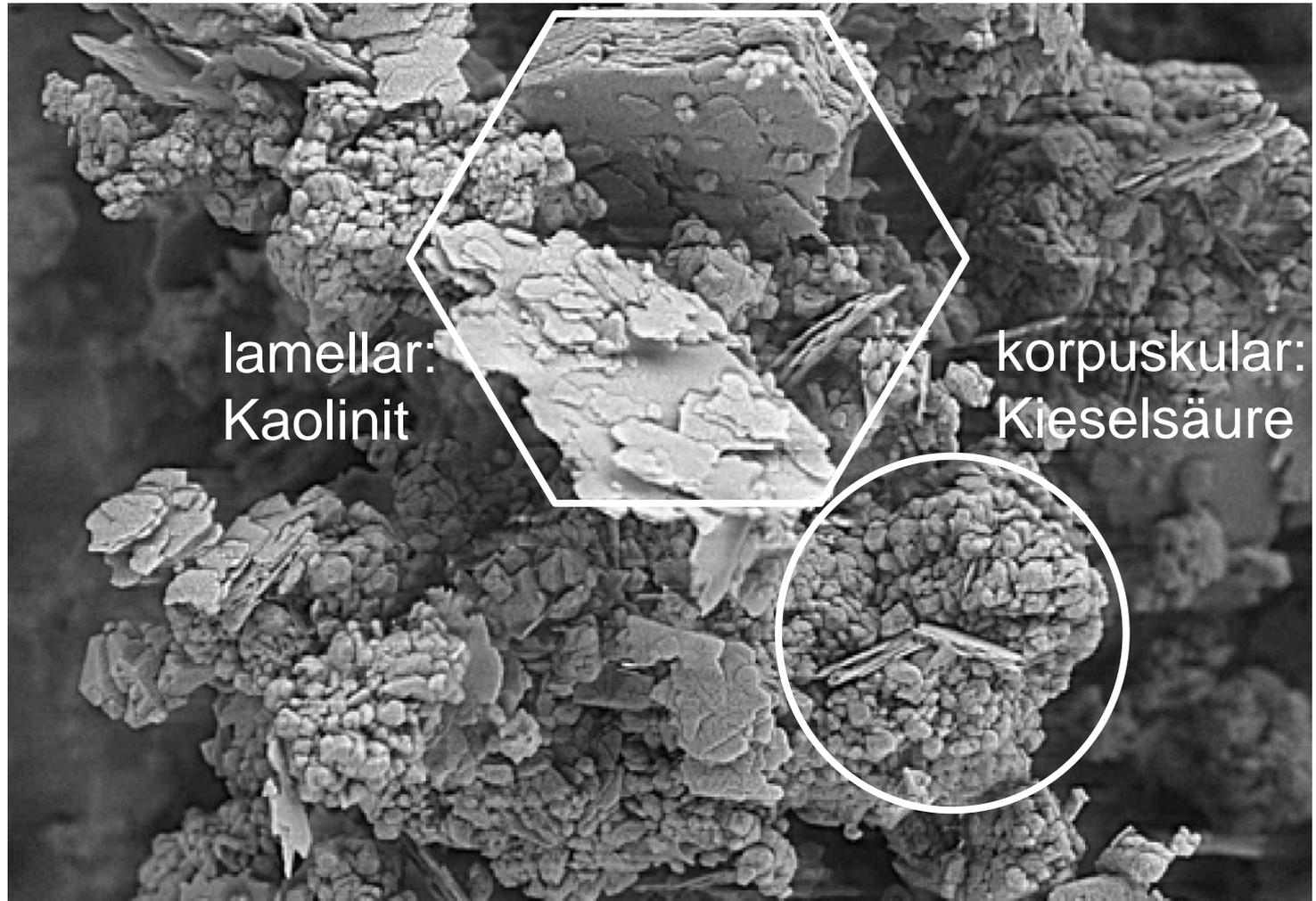
10.000-fache Vergrößerung

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

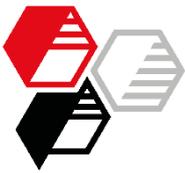
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



lamellar:  
Kaolinit

korpuskular:  
Kieselsäure



# Kalzinierte Neuburger Kieselerde

**HOFFMANN  
MINERAL®**

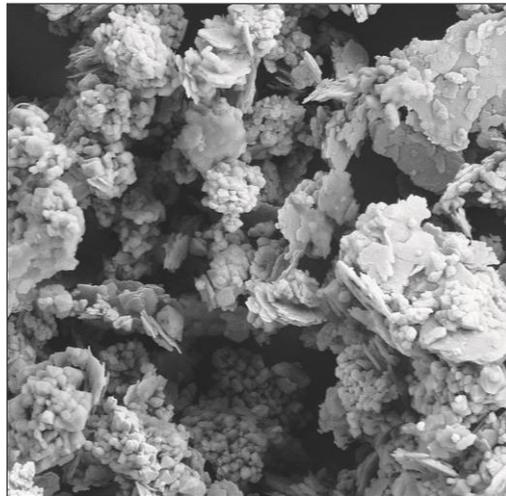
Durch einen nachgeschalteten thermischen Prozess entstehen die kalzinierten Produkte **SILFIT** und **AKTIFIT**, auf Basis von SILLITIN Z 86.

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

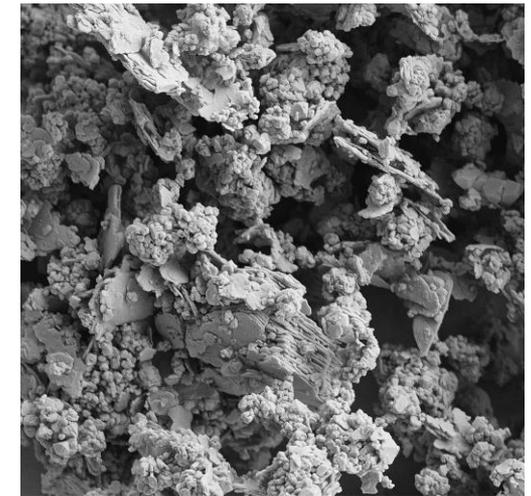
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



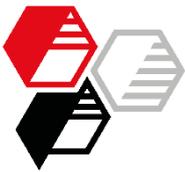
Neuburger Kieselerde

Thermischer  
Prozess



Kalzinierte Neuburger  
Kieselerde

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



# Herstellung

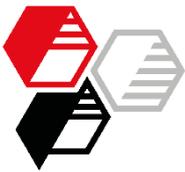
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

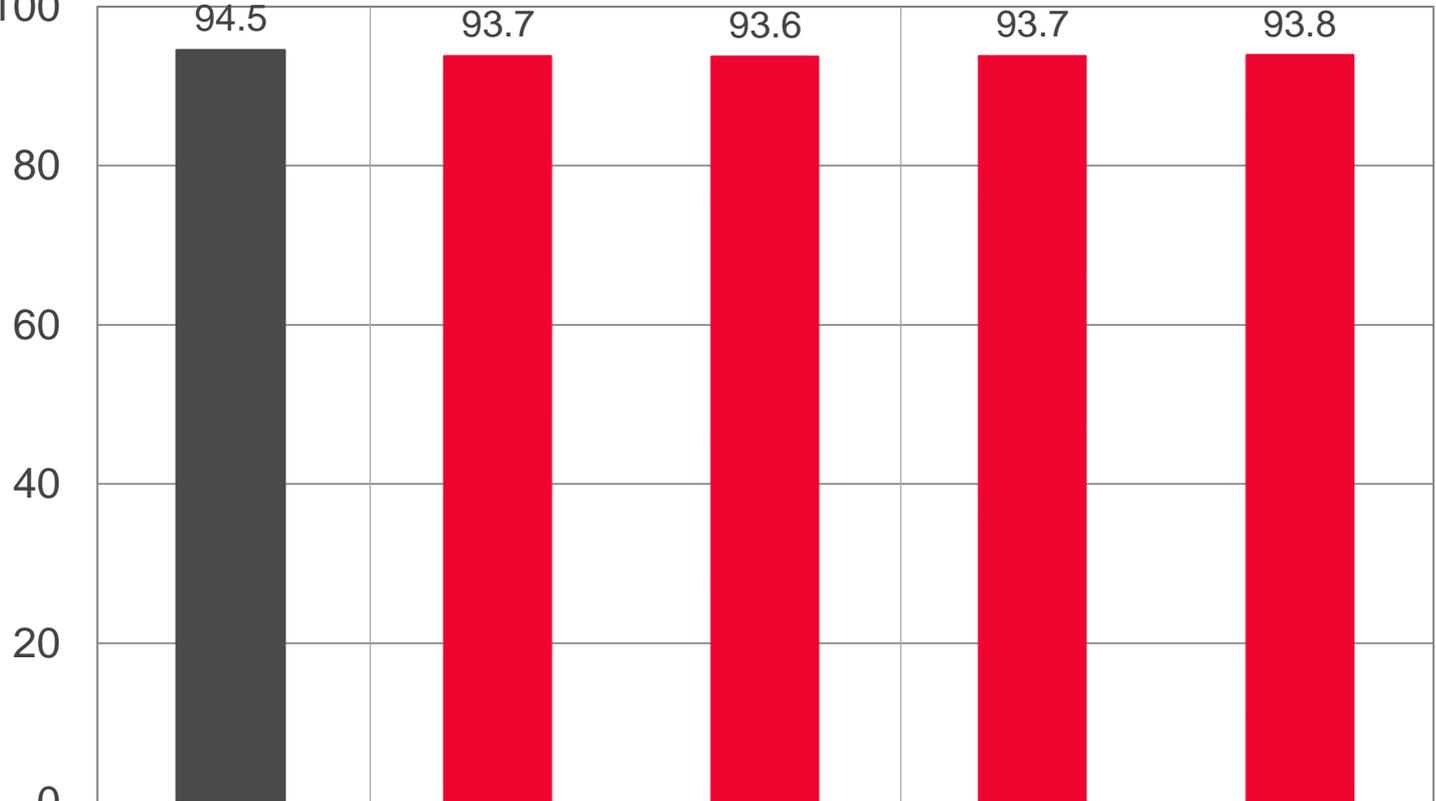
<b>Mischen und Dispergieren</b>	Vormischen am Dissolver, Anreibung am Dissolver mit adaptierter Perlmühle, 6 m/s für 10 min
<b>Applikation</b>	Substrat: verzinkte Stahlbleche, Dicke: 0,55 mm, chromatfreie Vorbehandlung, Bonder 1303, mit Standard PU Primerschicht (grau) 5 µm Trockenschichtdicke Top Coat: ~ 16 µm
<b>Einbrennbedingungen</b>	In einem Durchlaufofen bei 320 °C, Verweilzeit 38 s, PMT 241 °C



# Farbe

CIE L\*

L\*  
100



Referenz

Sillitin Z 89

Aktifit AM

Sillitin Z 89

Aktifit AM

volumengleich

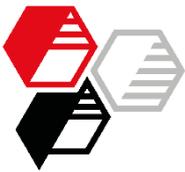
gewichtsgleich

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

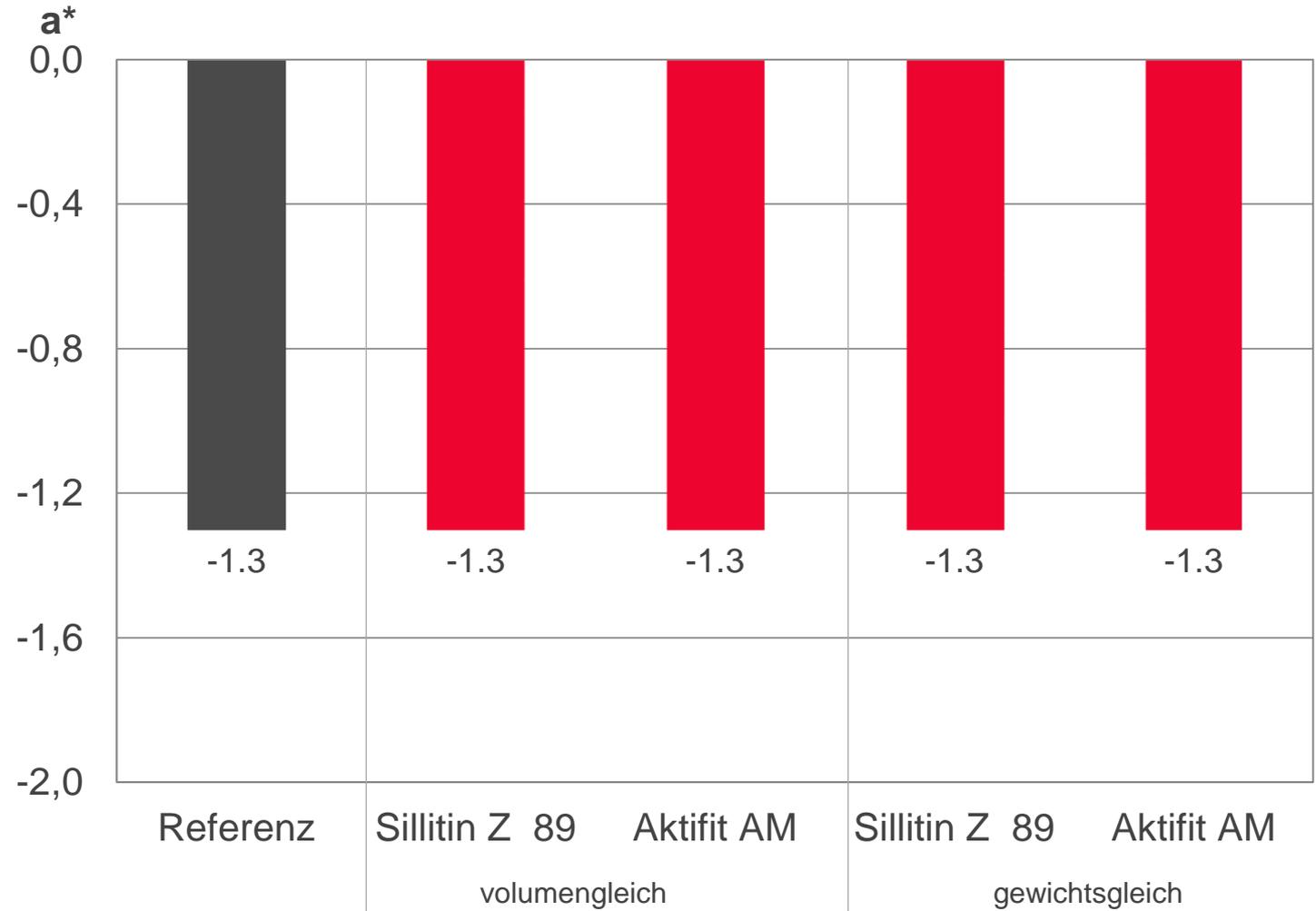
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



# Farbe

CIE a\*

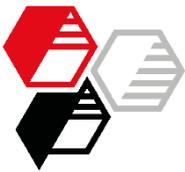


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

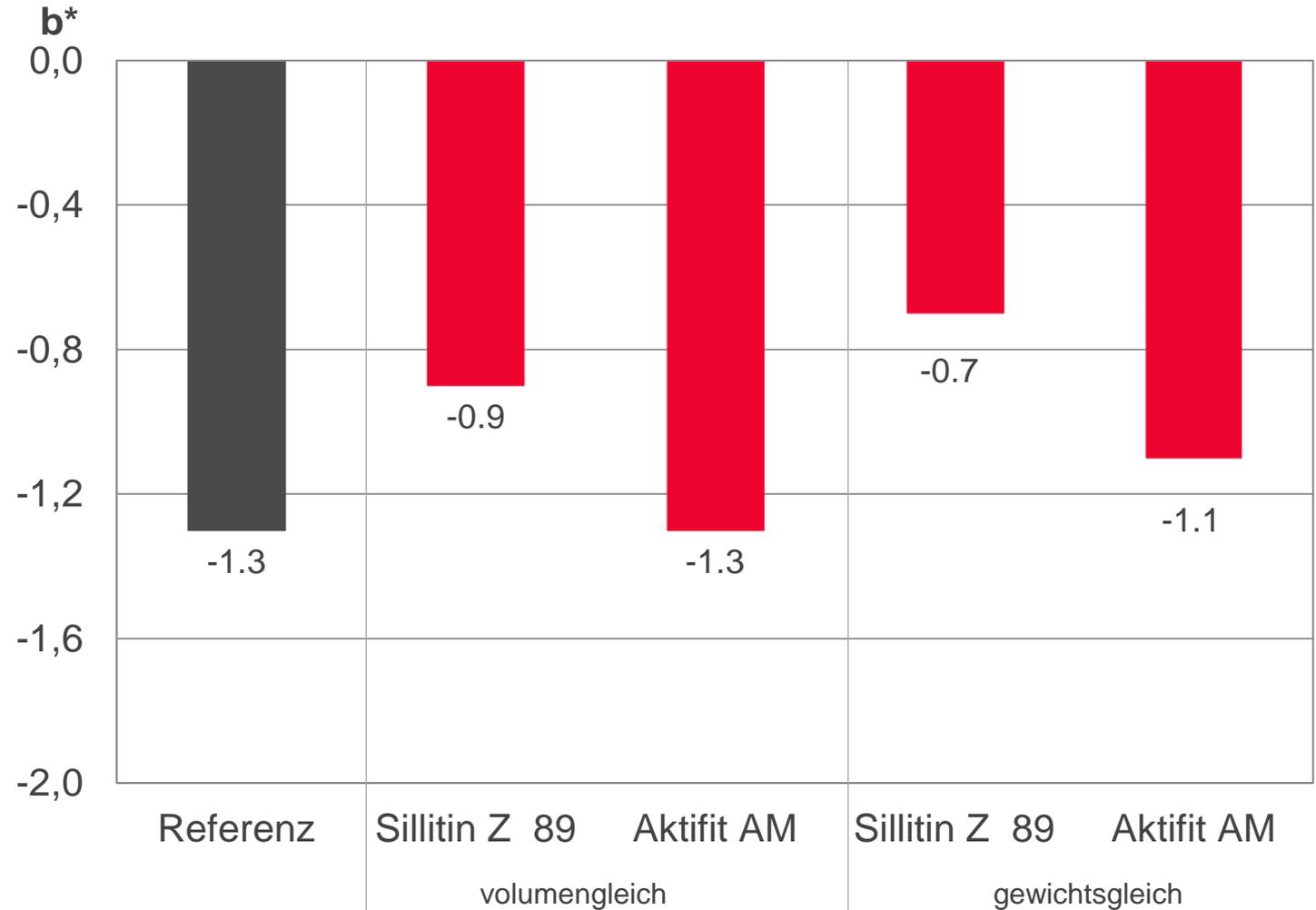
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

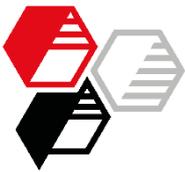


# Farbe

CIE b\*



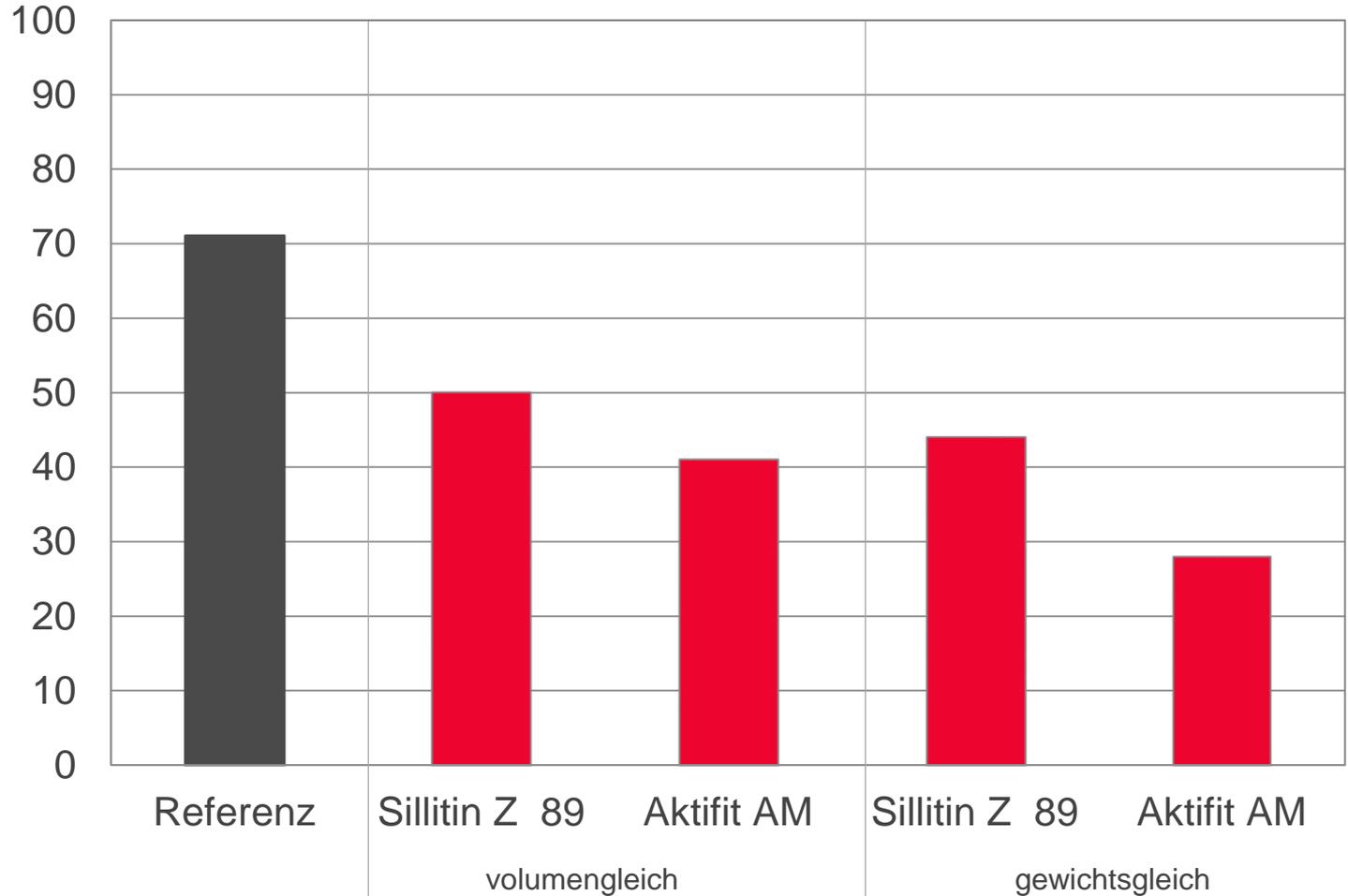
- EINLEITUNG
- EXPERIMENTELLES
- ERGEBNISSE
- ZUSAMMENFASSUNG



# Glanz

Glanz 20°

Einheiten



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

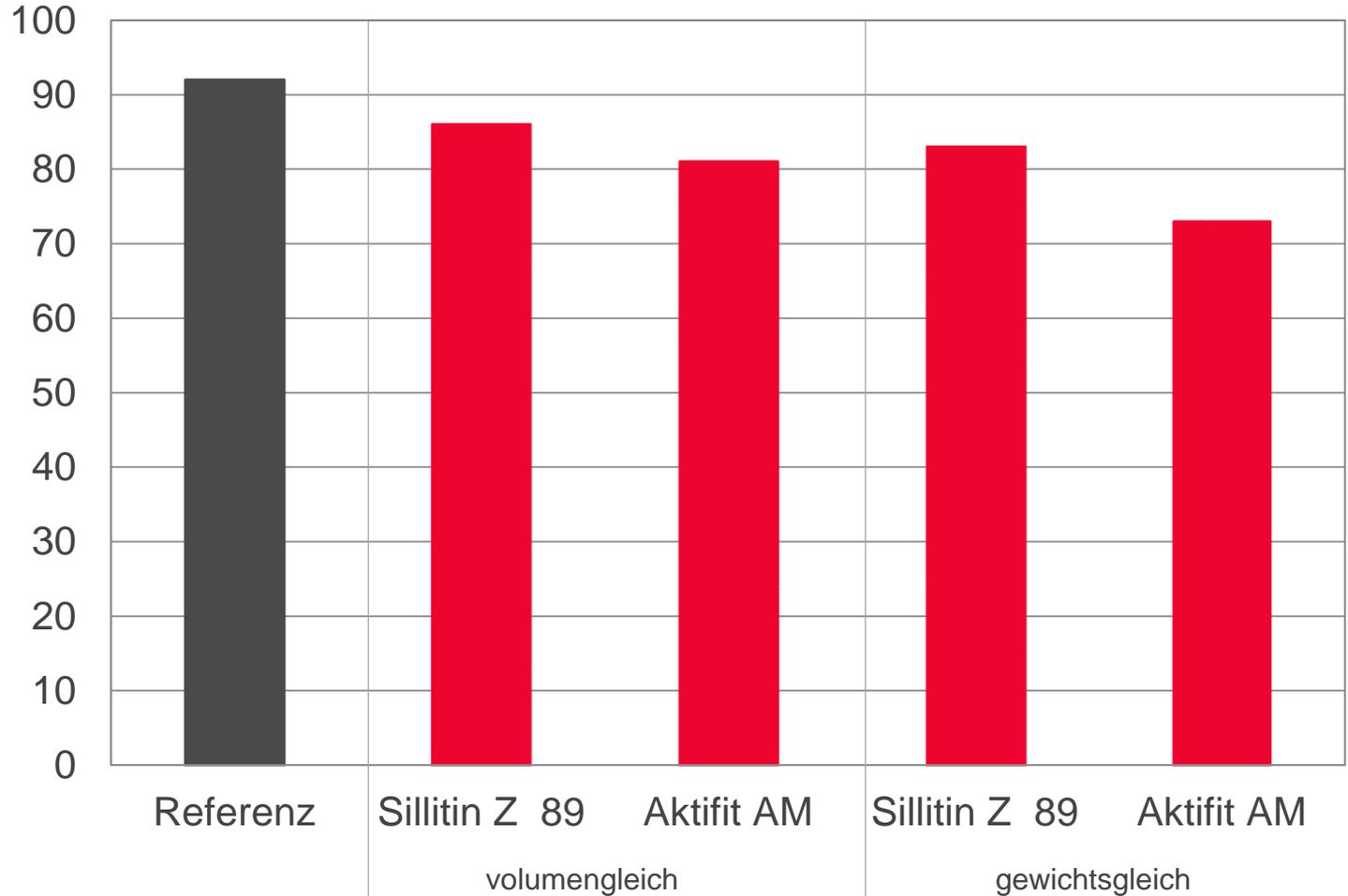
ZUSAMMENFASSUNG



# Glanz

Glanz 60°

Einheiten

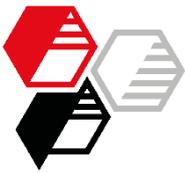


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



# Haze

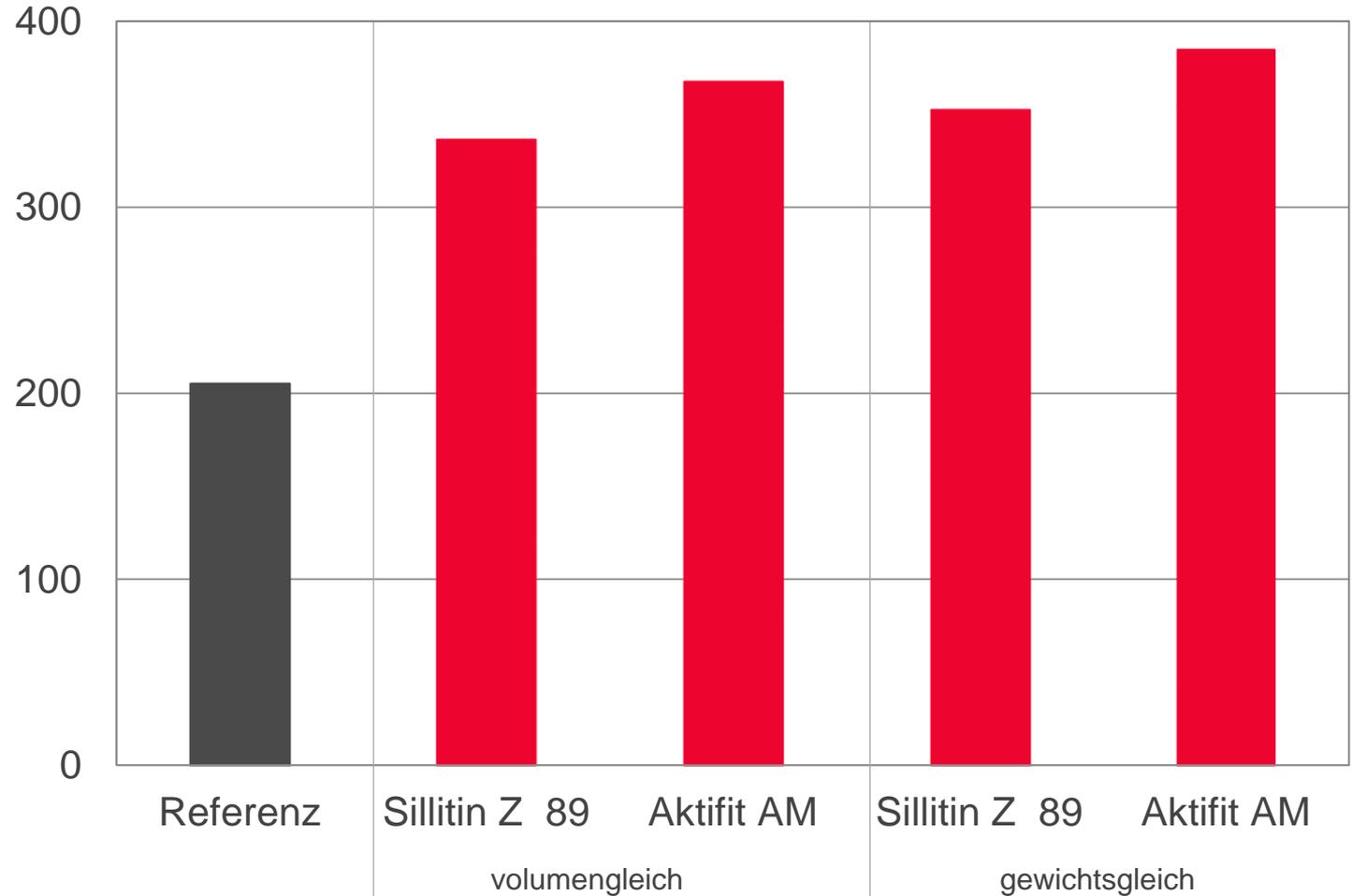
EINLEITUNG

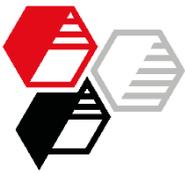
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

## Einheiten



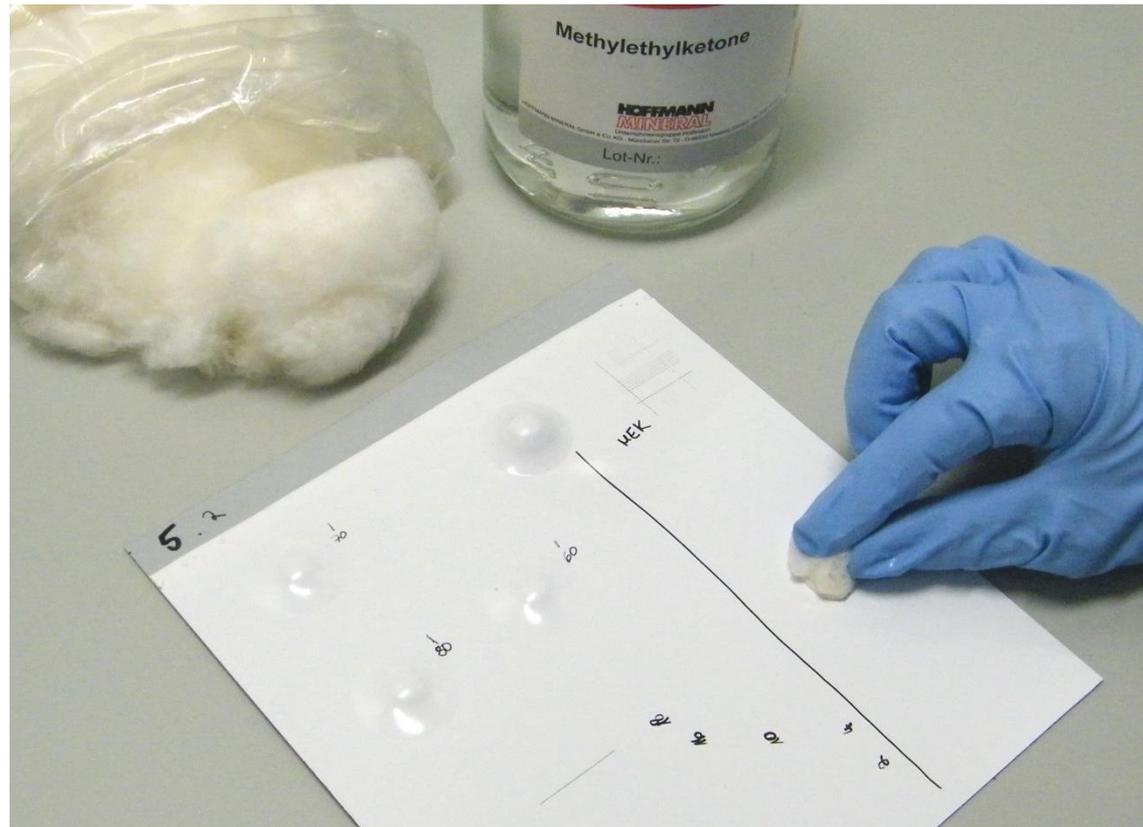


# Aushärtungsgrad / Grad der Vernetzung

**HOFFMANN  
MINERAL®**

MEK Test

alle > 200 Doppelhübe

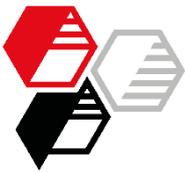


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

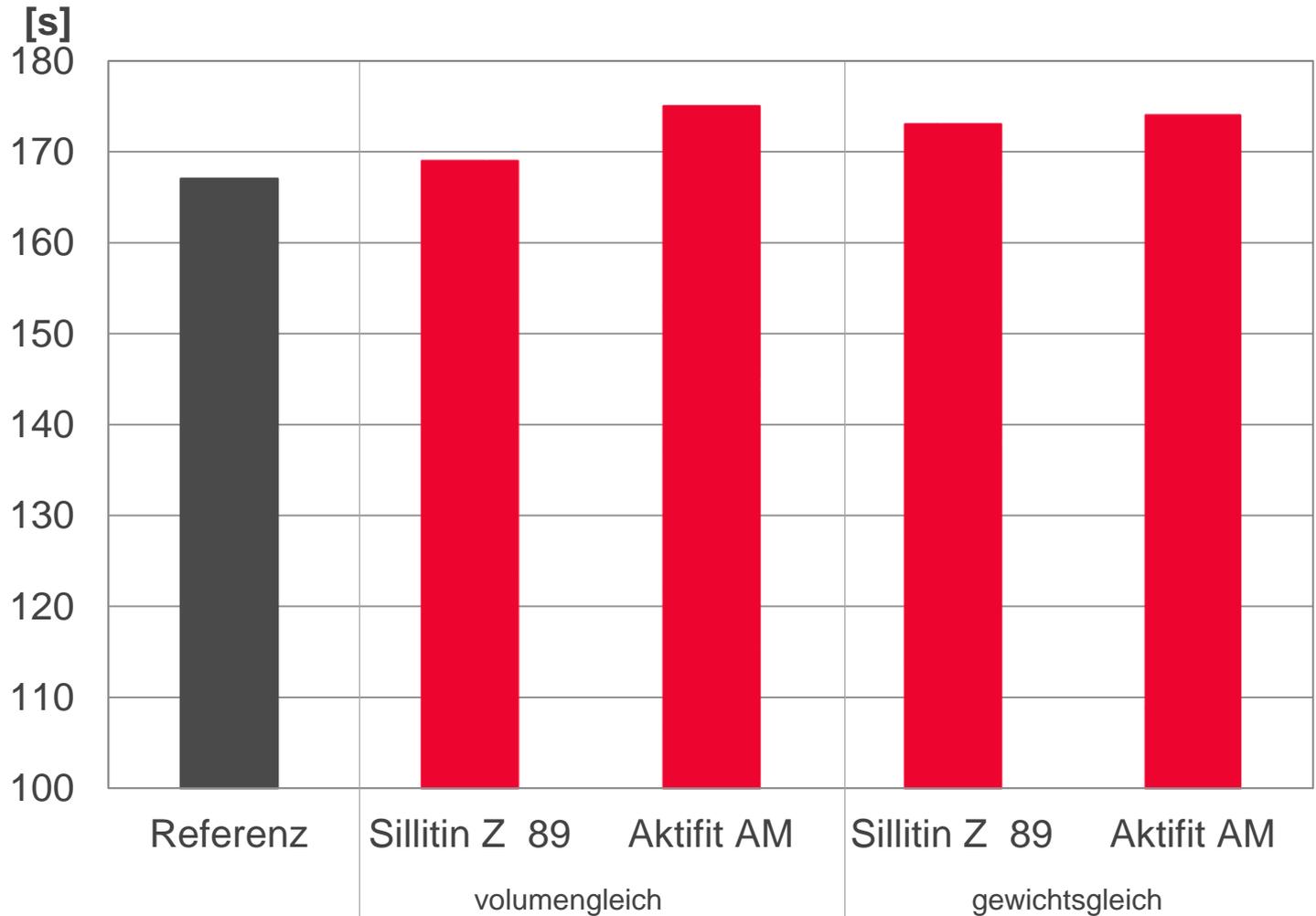
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



# Härte

## Pendeldämpfungsprüfung (König) DIN EN ISO 1522

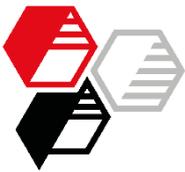


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

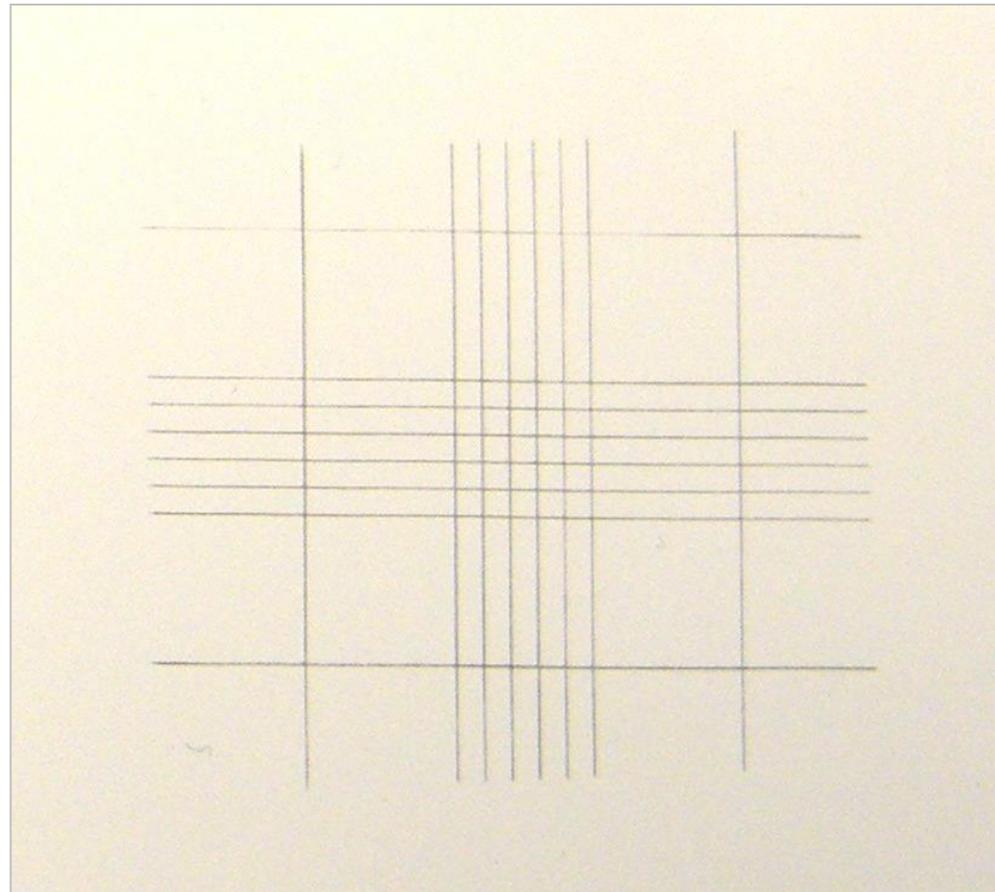
ZUSAMMENFASSUNG



# Haftung

Gitterschnitt (1mm) DIN EN ISO 2409

alle Gt 0

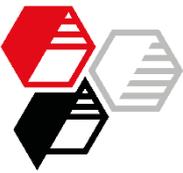


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

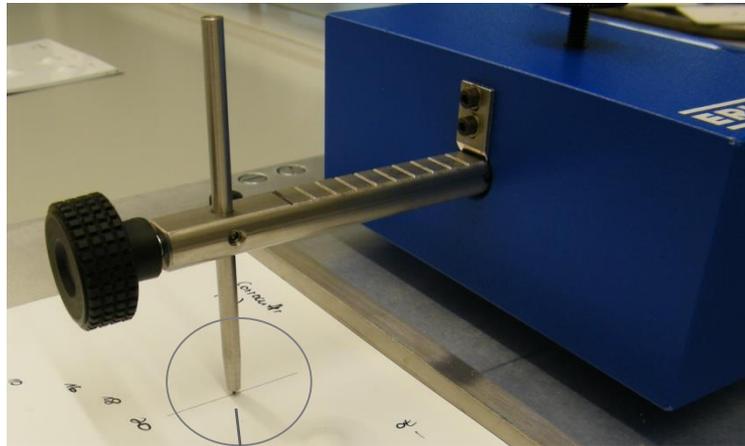
ZUSAMMENFASSUNG



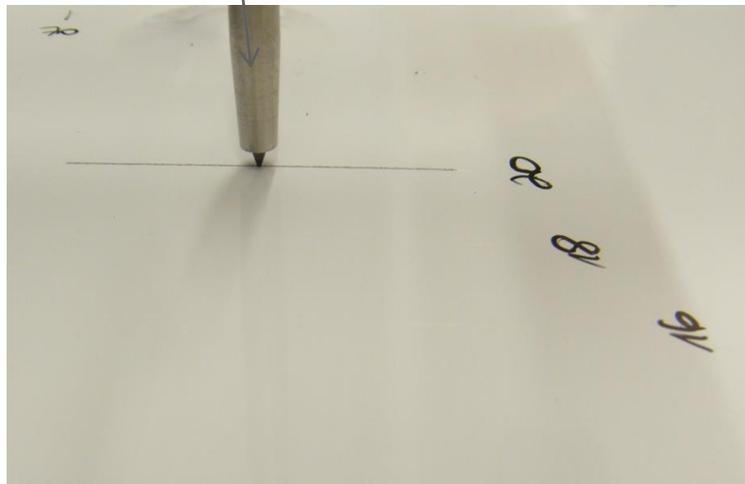
# Mechanische Widerstandsfähigkeit

**HOFFMANN  
MINERAL®**

Die mechanische Widerstandsfähigkeit wurde geprüft, indem die Beschichtung mit einer Metallspitze durchgekratzt wird.



Prüfvorrichtung (Erichsen Corrocutter, Modell 639) mit einem Gewicht, Kraft von 2 – 20 Newton



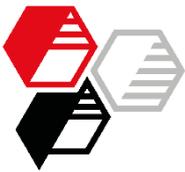
Runde Hartmetallspitze (van Laar, Durchmesser 0,5 mm)

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

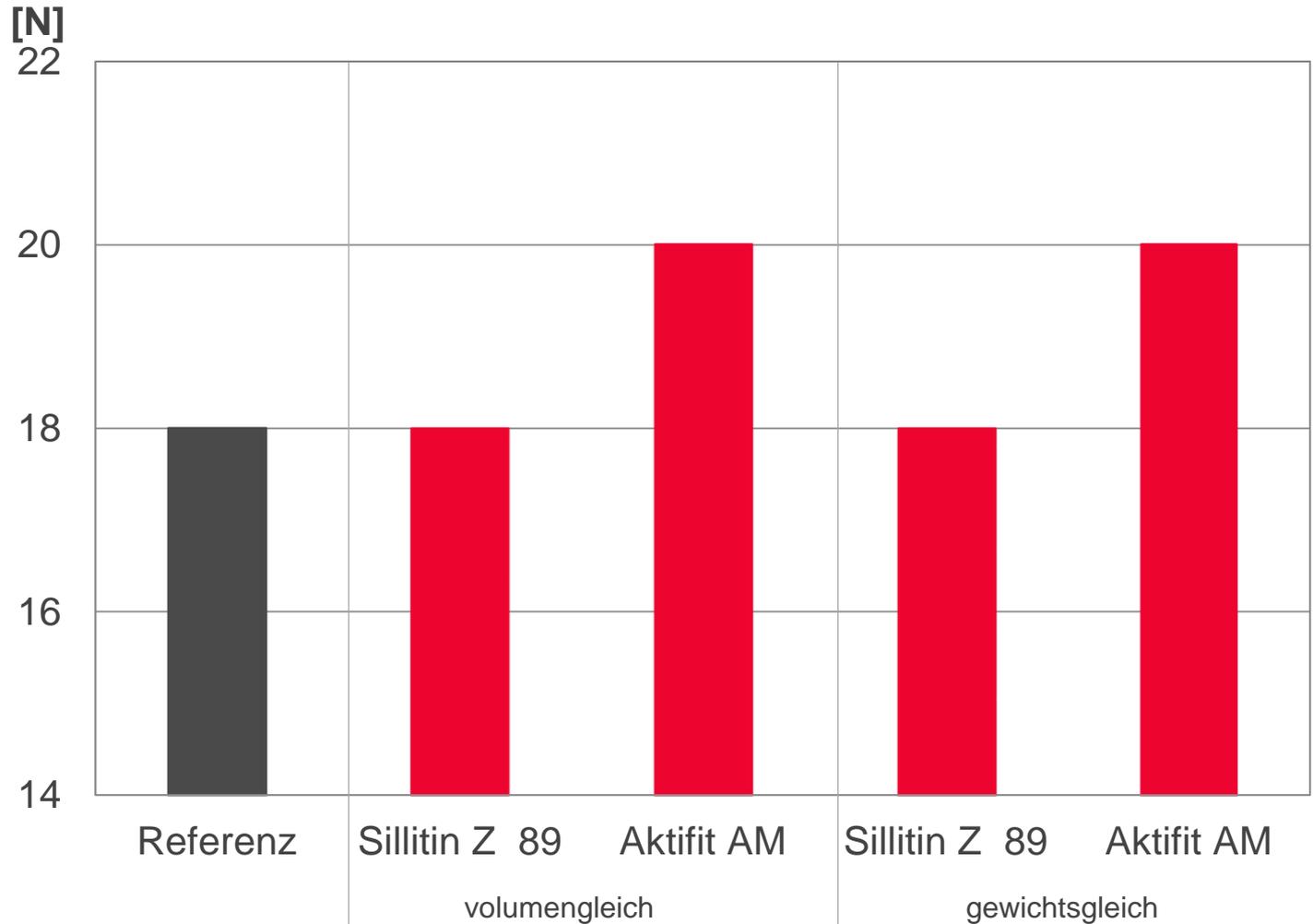
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

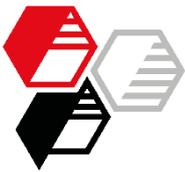


# Mechanische Widerstandsfähigkeit

Kratztest mit dem Corrocutter



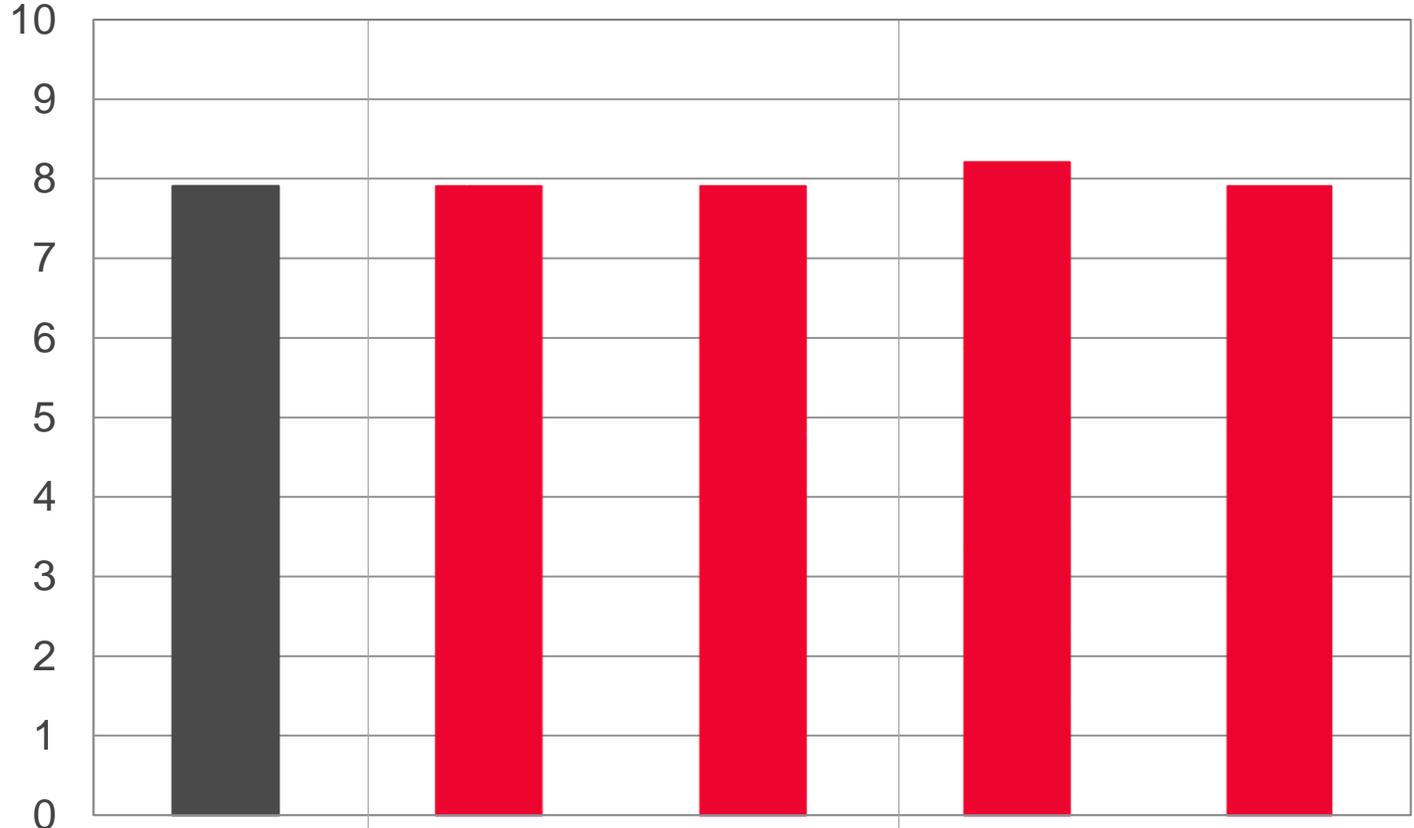
- EINLEITUNG
- EXPERIMENTELLES
- ERGEBNISSE
- ZUSAMMENFASSUNG



# Flexibilität

## Tiefungsprüfung DIN ISO 1520

[mm]



Referenz

Sillitin Z 89

Aktifit AM

Sillitin Z 89

Aktifit AM

volumengleich

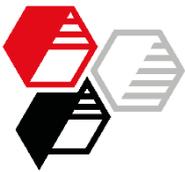
gewichtsgleich

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

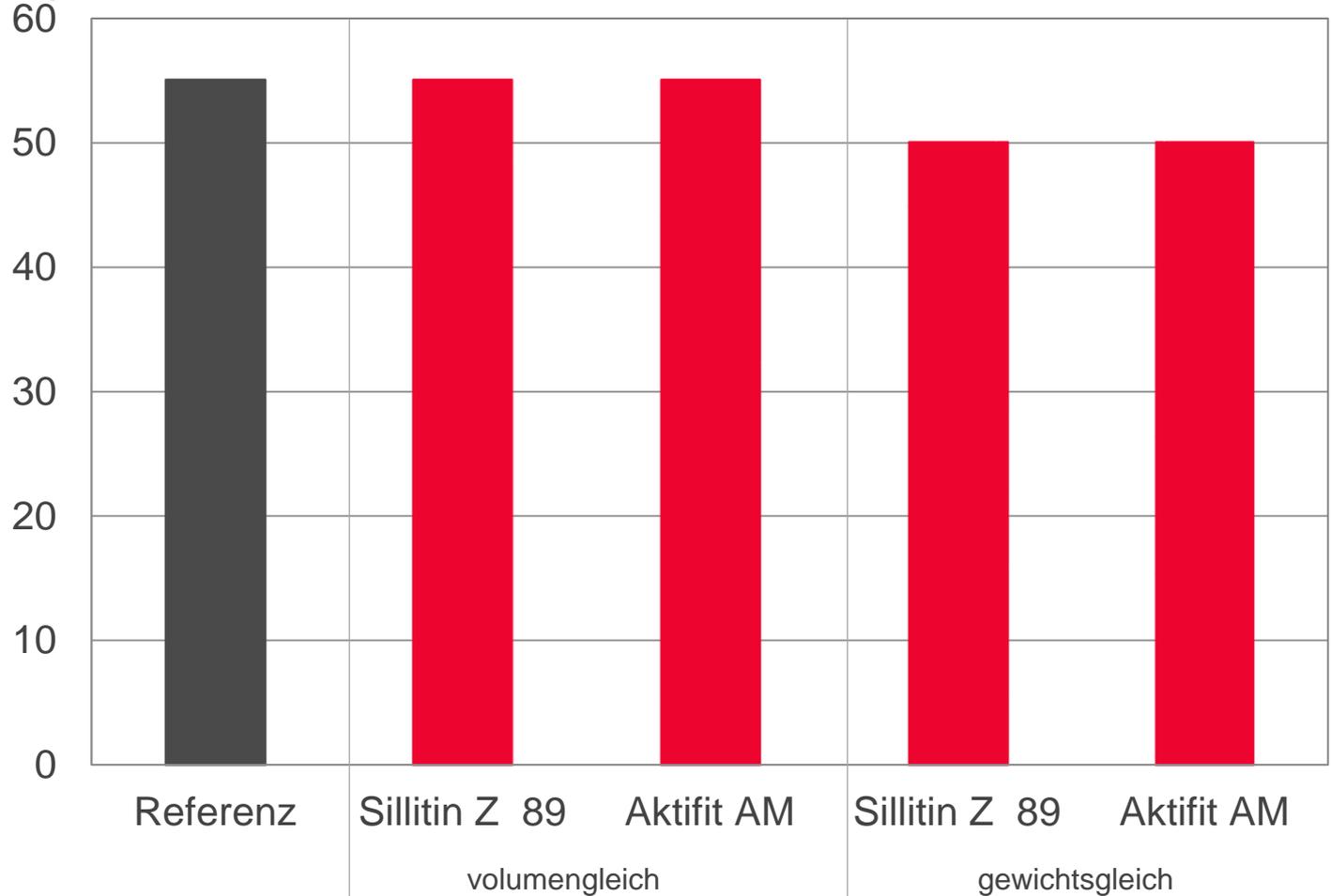
ZUSAMMENFASSUNG



# Flexibilität

Impact test (reverse impact/Extrusion) DIN EN ISO 6272-1

[kg\*cm]

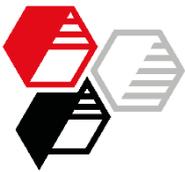


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

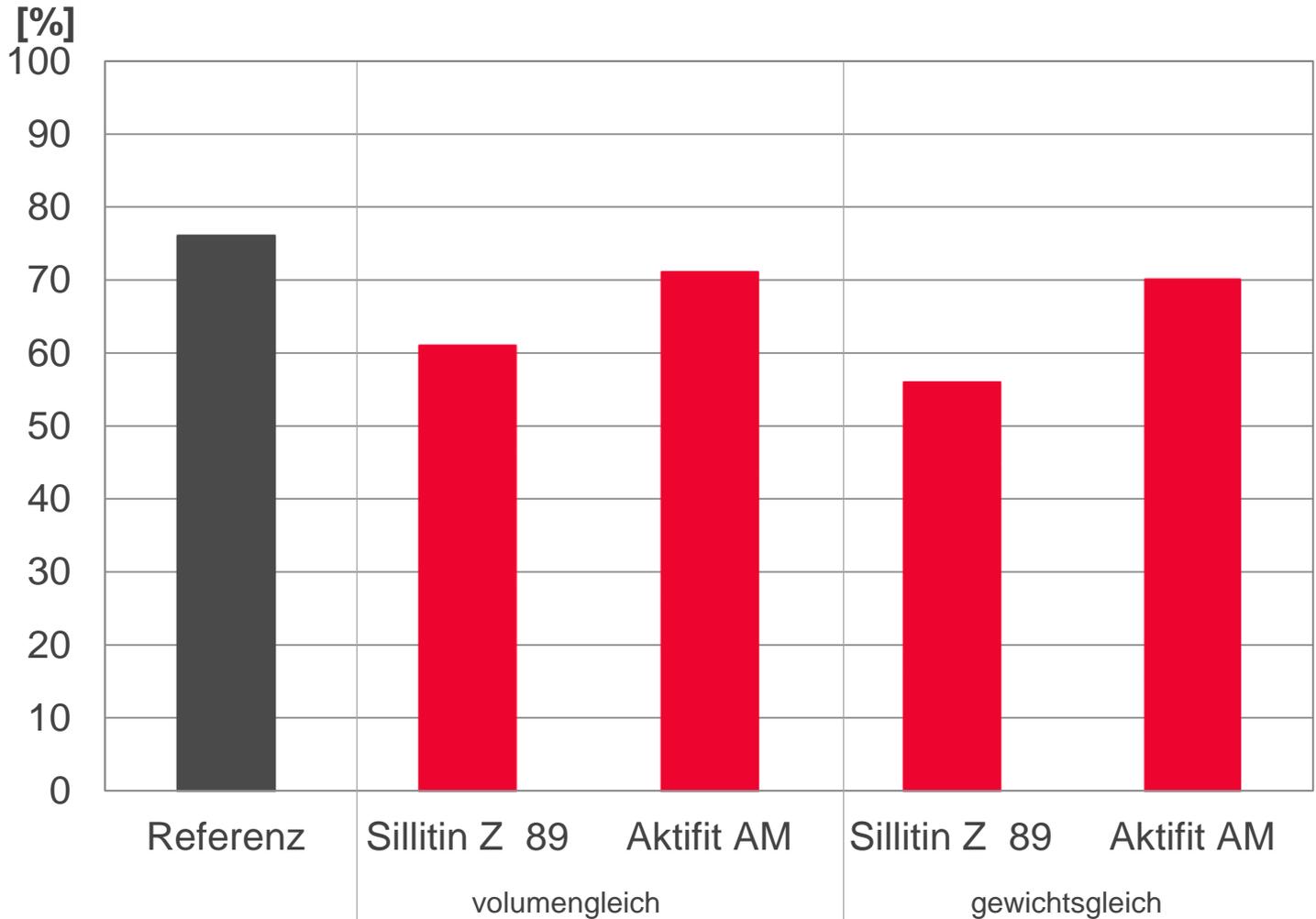


# Bewitterung

## Verbleibender Glanz 60°

**HOFFMANN**  
**MINERAL®**

QUV-B 313 nm, 400 h

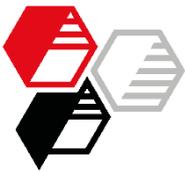


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

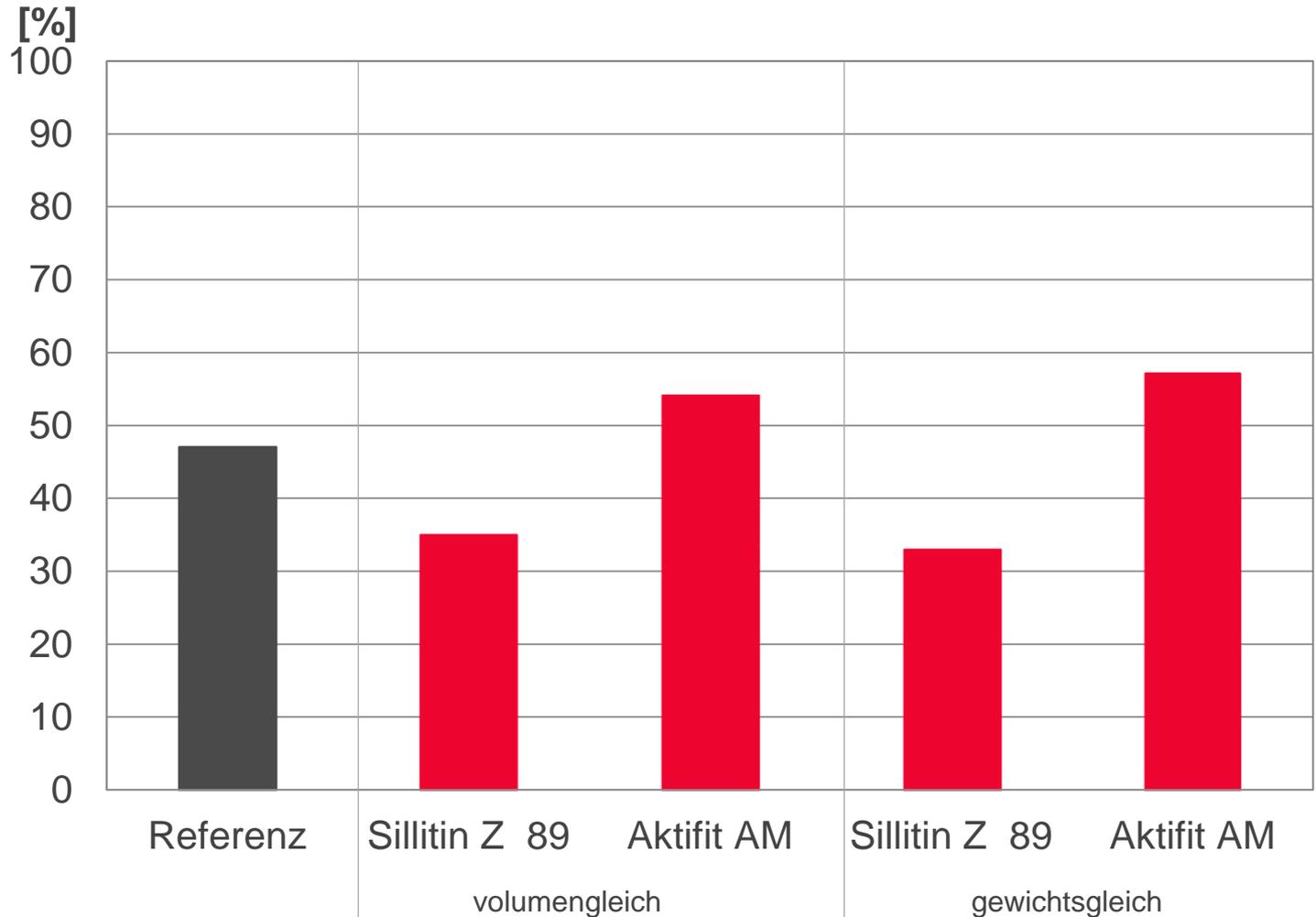


# Bewitterung

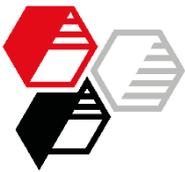
## Verbleibender Glanz 20°

**HOFFMANN**  
**MINERAL®**

QUV-B 313 nm, 400 h



- EINLEITUNG
- EXPERIMENTELLES
- ERGEBNISSE
- ZUSAMMENFASSUNG



# Bewitterung

## Kreidungsbeständigkeit

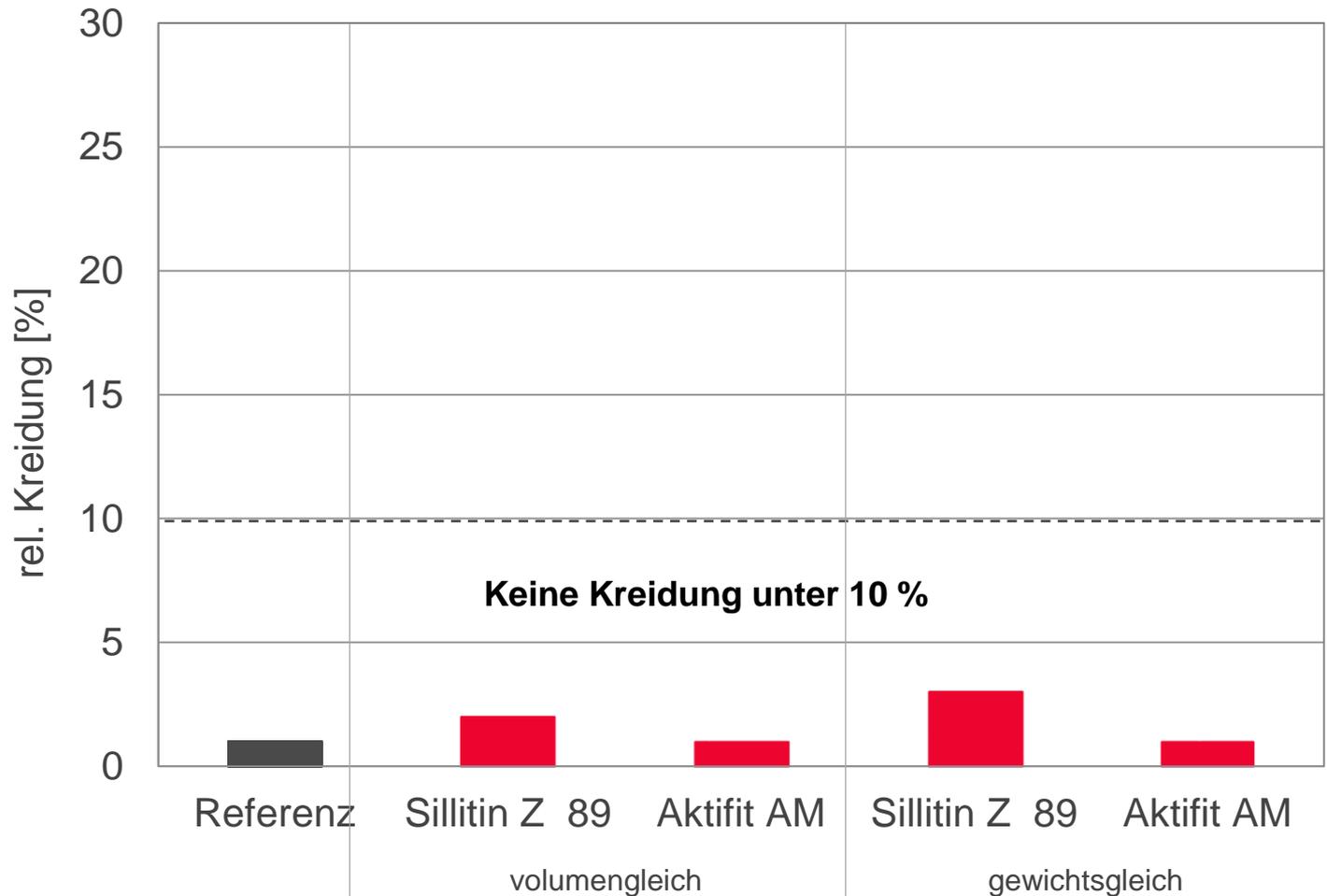
QUV-B 313 nm, 400 h

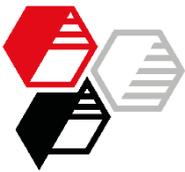
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





# Bewitterung Delta E

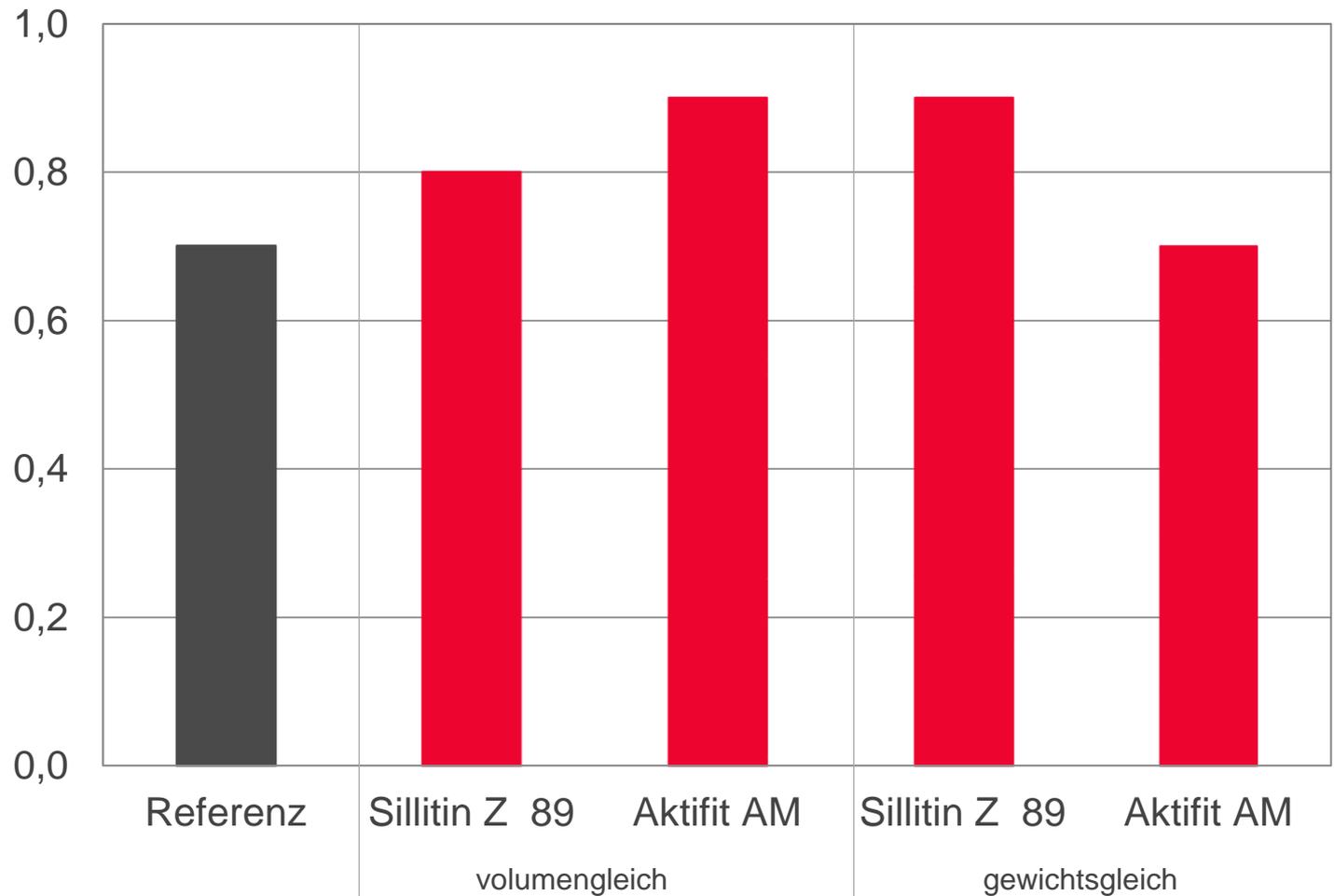
QUV-B 313 nm, 400 h

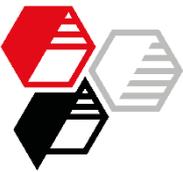
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





# Zusammenfassung

Werden 20 % Titandioxid durch

**Sillitin Z 89** ersetzt, so:

- wird der Glanz sehr geringfügig reduziert,
- erhält man einen leichten Gelbstich,
- bleibt die Helligkeit L\* und damit die vergleichbare Deckkraft erhalten,
- + ist ein Trend zu höherer Härte erkennbar,
- + erhält man eine sehr kostengünstige Formulierung.

**Aktifit AM** ersetzt, so:

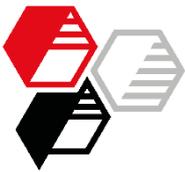
- wird der Glanz geringfügig reduziert,
- bleibt die Helligkeit L\* und damit die vergleichbare Deckkraft erhalten,
- ist die Farbneutralität gewährleistet,
- erhält man eine gute Wetterbeständigkeit,
- + wird die Härte moderat erhöht,
- + kann die Kratzfestigkeit verbessert werden,
- + erhält man eine kostengünstige Formulierung.

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



## 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](http://www.hoffmann-mineral.de)  
E-Mail: [info@hoffmann-mineral.com](mailto: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.