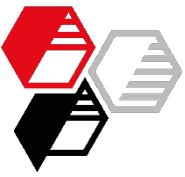


Silfit Z 91

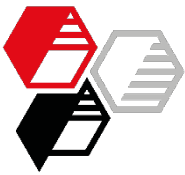
in grauen Waschmaschinendichtungen

Autor: Nicole Holzmayr



Inhalt

- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
 - Mischungseigenschaften
 - Farbe
 - Formenverschmutzung
- Zusammenfassung



Status Quo

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

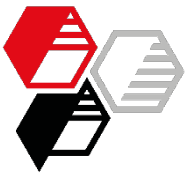
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Neuburger Kieselerde wird in Waschmaschinendichtungen wegen folgender Vorteile eingesetzt:

- lange Fließzeit bei kurzer Vulkanisationszeit
- ausgewogenes Verhältnis zwischen Zugfestigkeit, Weiterreißwiderstand und Druckverformungsrest
- gute Waschlaugenbeständigkeit

Vereinzelte treten jedoch Probleme mit Formenverschmutzung auf.



Zielsetzung

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

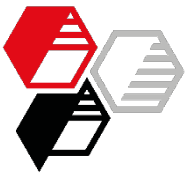
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Effekt des kalzinierten **Silfit Z 91** im Vergleich zu **Sillitin** und kalziniertem Kaolin im Hinblick auf:

- Mischungseigenschaften mit und ohne Zusatz von Kieselsäure
- Farbeinstellung der Mischungen
- füllstoffverursachte Formenverschmutzung



Basisrezeptur Waschmaschinendichtung

HOFFMANN
MINERAL®

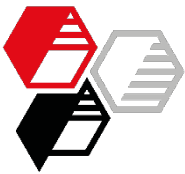
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

	mit Kieselsäure	ohne Kieselsäure
Vistalon 3666	175,00	175,00
Stearinsäure	1,00	1,00
Zinkoxyd aktiv	5,00	5,00
Mineralischer Füllstoff	100,00	150,00
Kieselsäure (gefällt, ca. 130 m²/g)	25,00	-----
Kronos 2222	9,00	9,00
Corax N 550/30	0,35	0,35
Aflux S	3,00	3,00
DEG	3,00	3,00
Silanogran PV	4,80	4,80
Sunpar 2280	25,00	25,00
Mahlschwefel	0,70	0,70
Rhenogran MBT-80	2,40	2,40
Rhenogran CLD-80	1,20	1,20
Rhenocure TP/S	3,60	3,60
Summe	359,05	384,05



Füllstoffe und Kennwerte

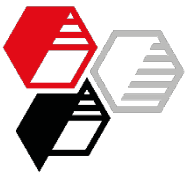
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

		Kalziniertes Kaolin	Neuburger Kieselerde		
		Polestar 200 R	Sillitin N 85	Sillitin P 87	Silfit Z 91
Korngröße d ₅₀	[µm]	3,6	2,3	1,1	2,0
Korngröße d ₉₇	[µm]	19	12	4,3	10
Ölzahl	[g/100g]	60	47	53	59
Spezifische Oberfläche BET	[m²/g]	6,5	10	12	7,6
Kalzinierung		ja	keine	keine	ja



Mischungsherstellung und Vulkanisation

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

- **Mischen**

Laborwalzwerk Ø 150 x 300 mm

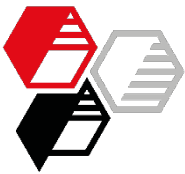
Batchgröße: ca. 750 cm³

Walzentemperatur: 50 °C

Mischzeit: ca. 15 min.

- **Vulkanisation**

Presse, 180 °C, 5 min.



Mooney-Viskosität

DIN 53 523 Teil 3, ML 1+4, 120 °C

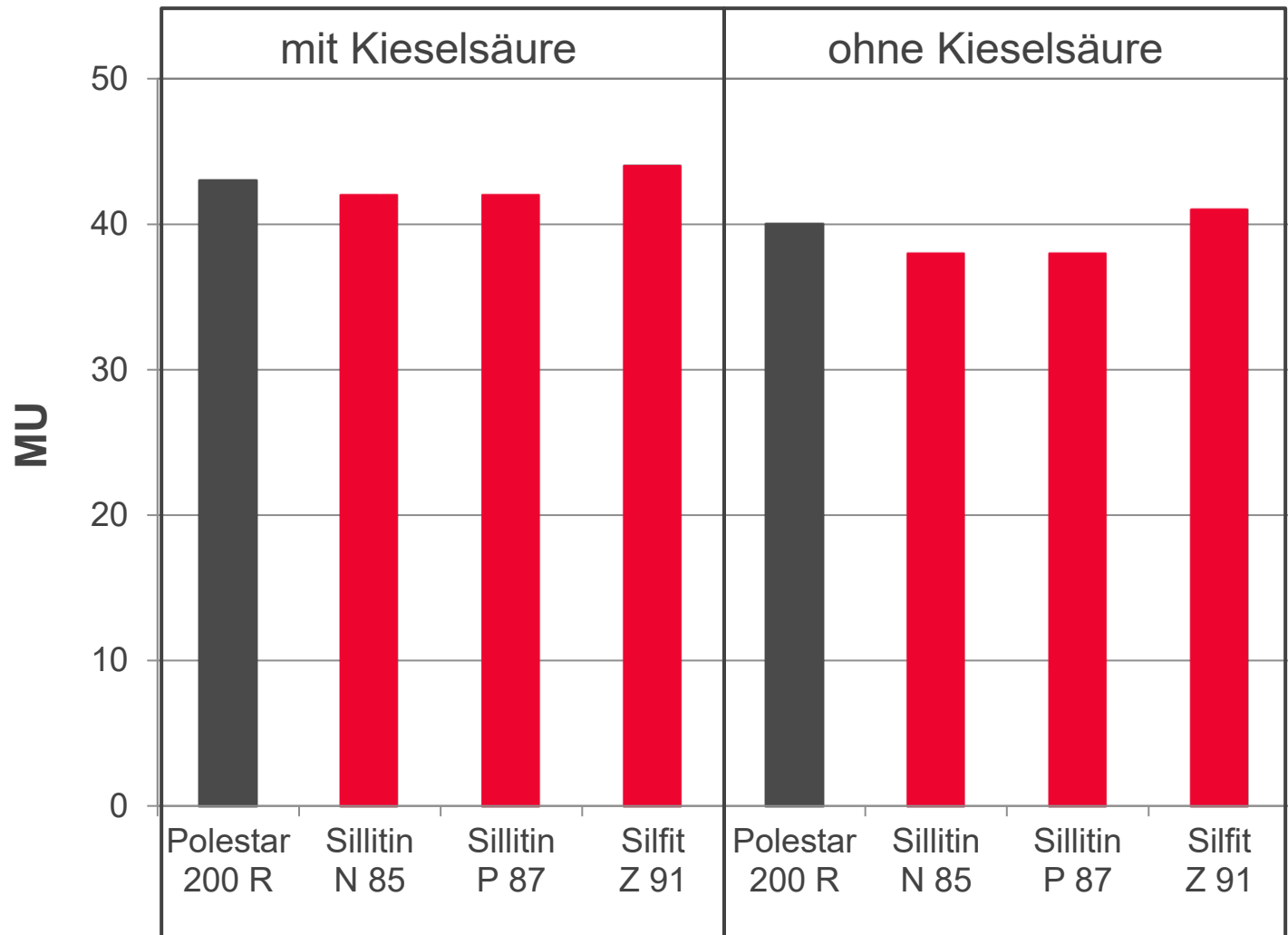
EINLEITUNG

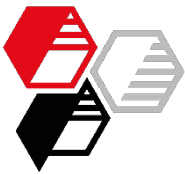
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

ZUSAMMENFASSUNG





Mooney-Scorchzeit

HOFFMANN
MINERAL®

DIN 53 523 Teil 4, ML +5, 120 °C

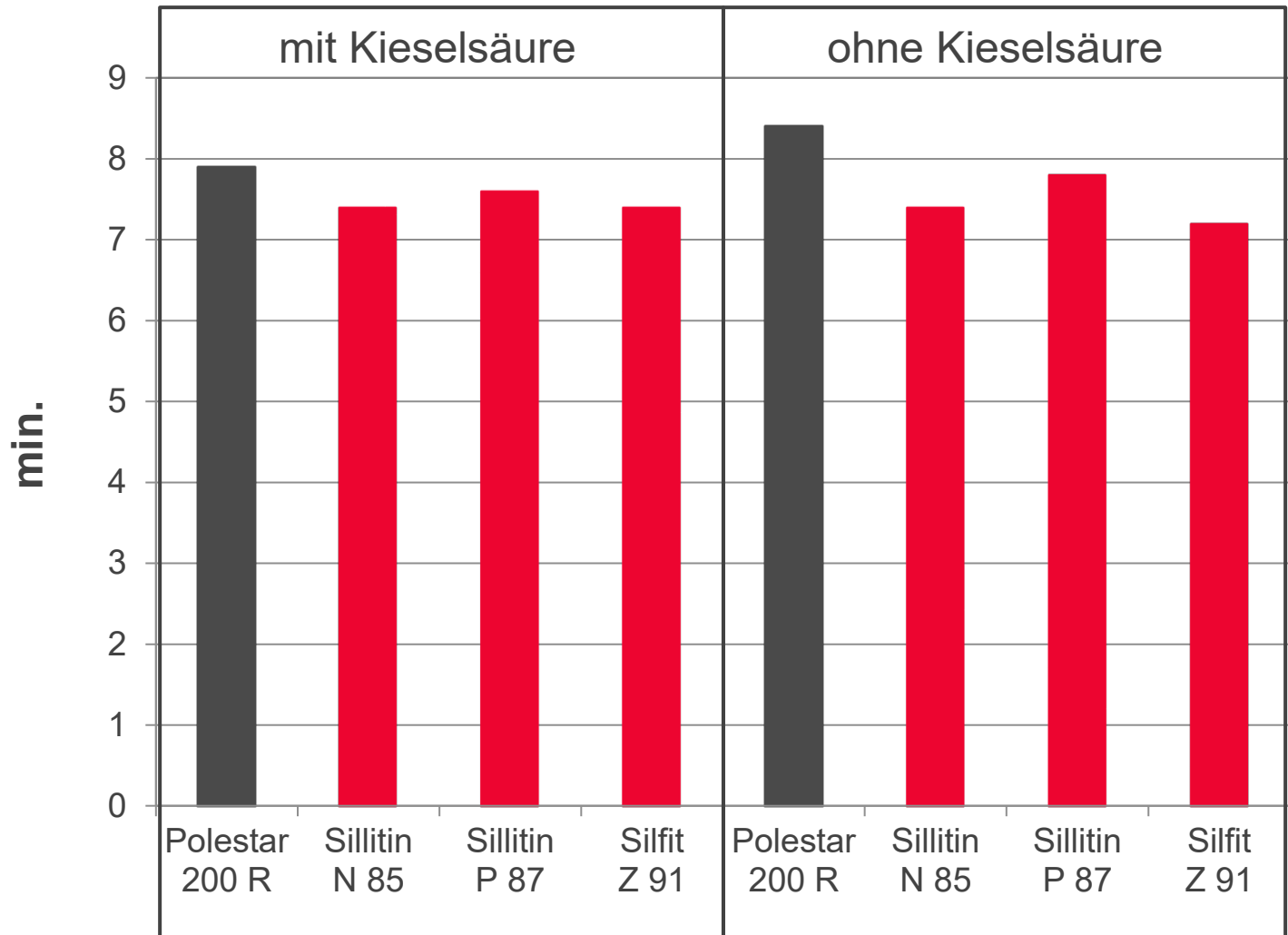
EINLEITUNG

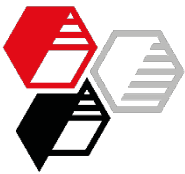
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

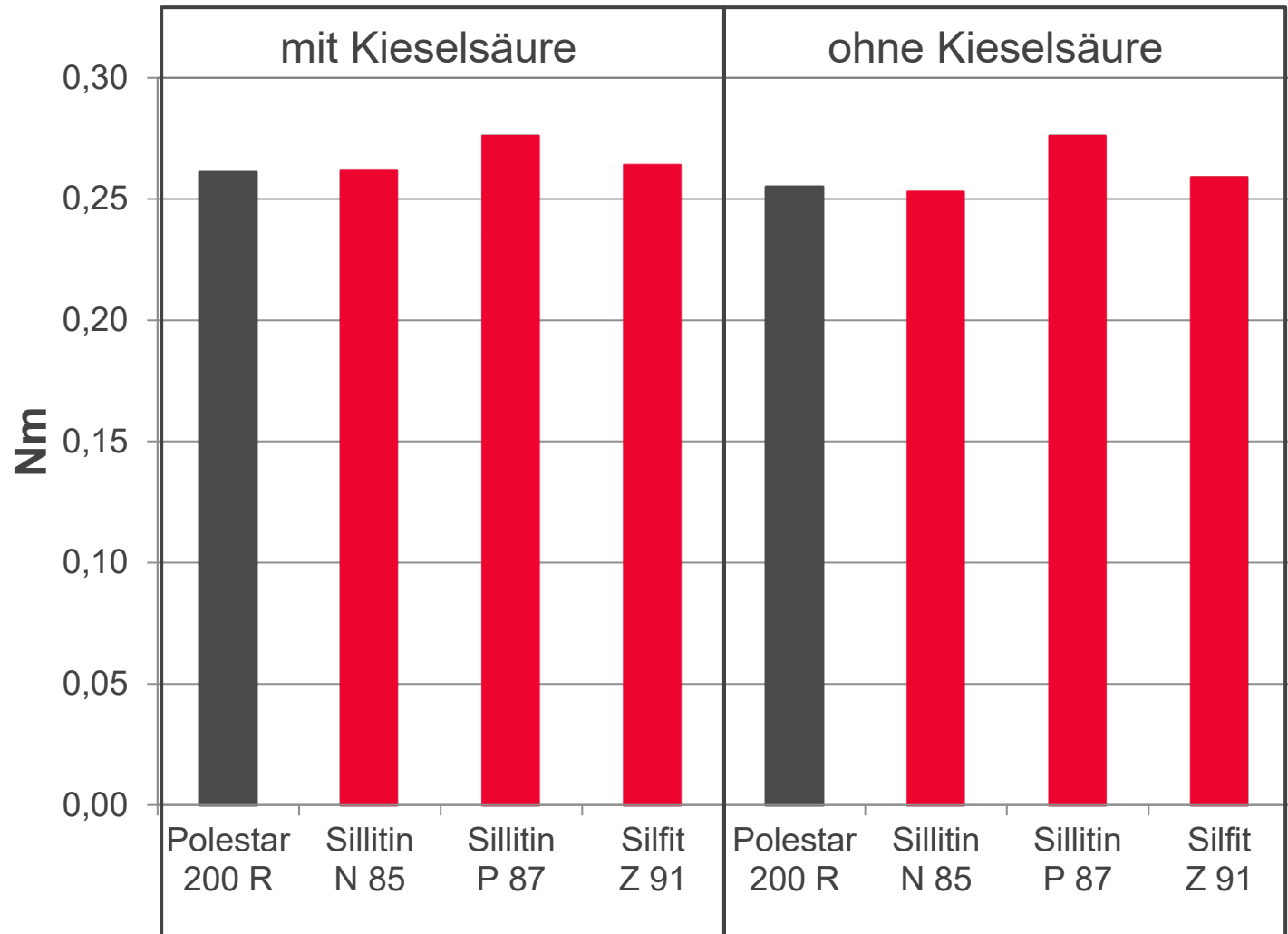
ZUSAMMENFASSUNG





Drehmoment-Maximum

DIN 53 529-A3, 180 °C, 0,2° Auslenkung – Göttfert Elastograph



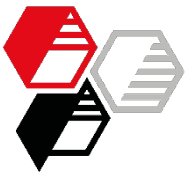
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

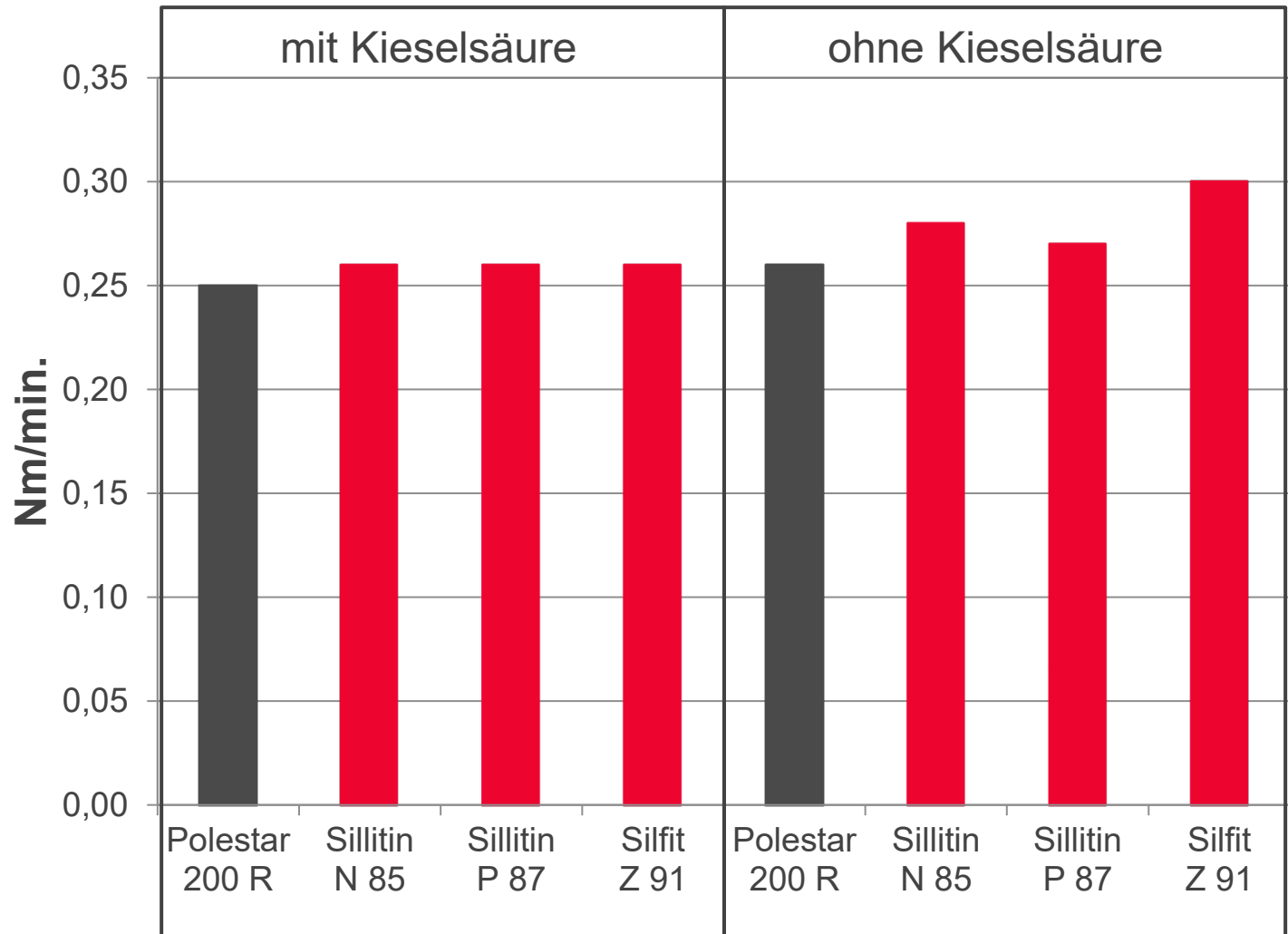
ZUSAMMENFASSUNG

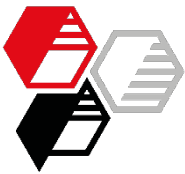


Maximale Vulkanisations- geschwindigkeit

HOFFMANN
MINERAL®

DIN 53 529-A3, 180 °C, 0,2° Auslenkung – Göttfert Elastograph





Umsatzzeit t_{90}

DIN 53 529-A3, 180 °C, 0,2° Auslenkung – Göttfert Elastograph

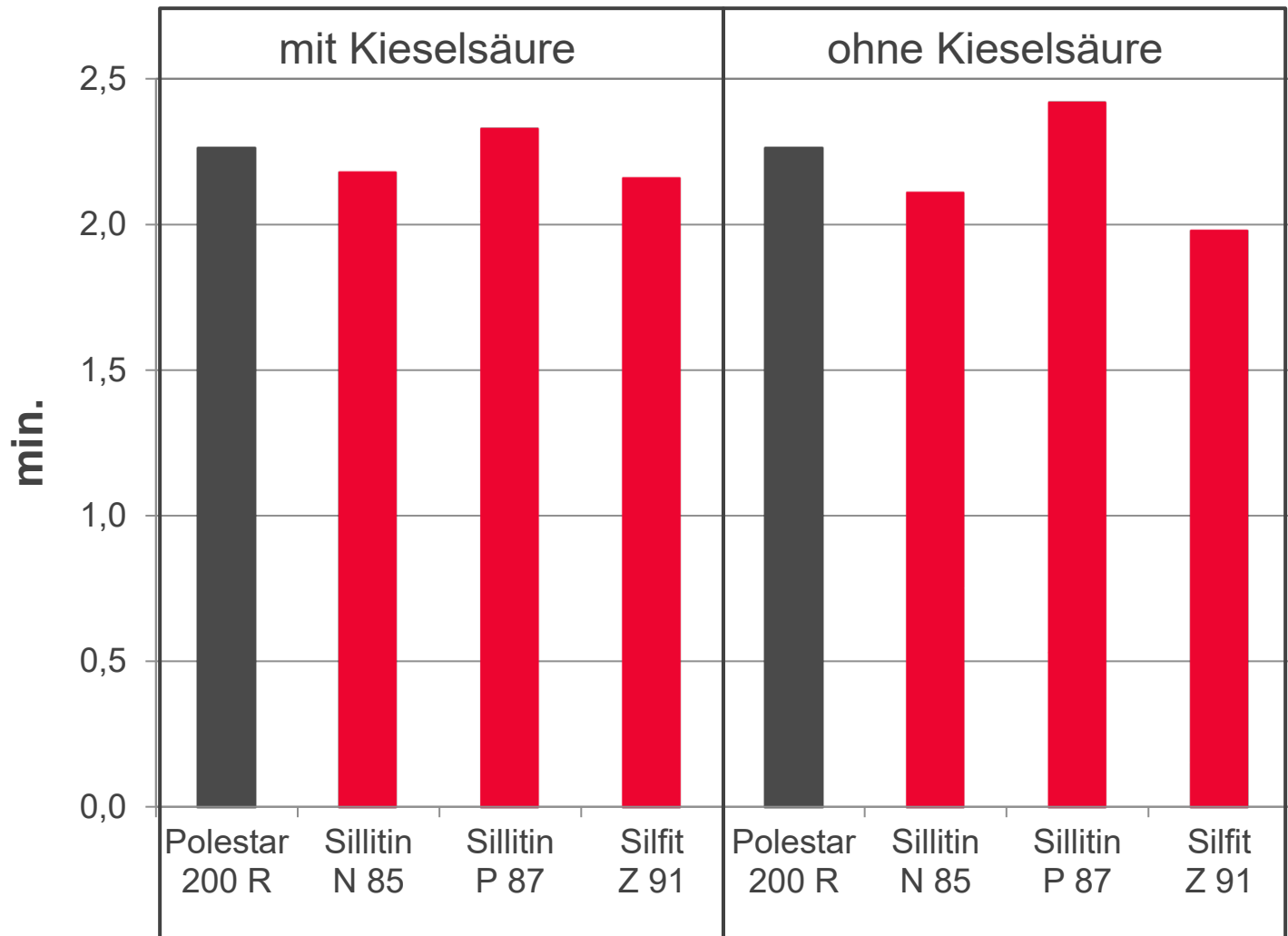
EINLEITUNG

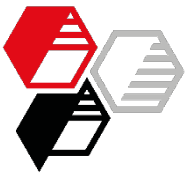
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

ZUSAMMENFASSUNG

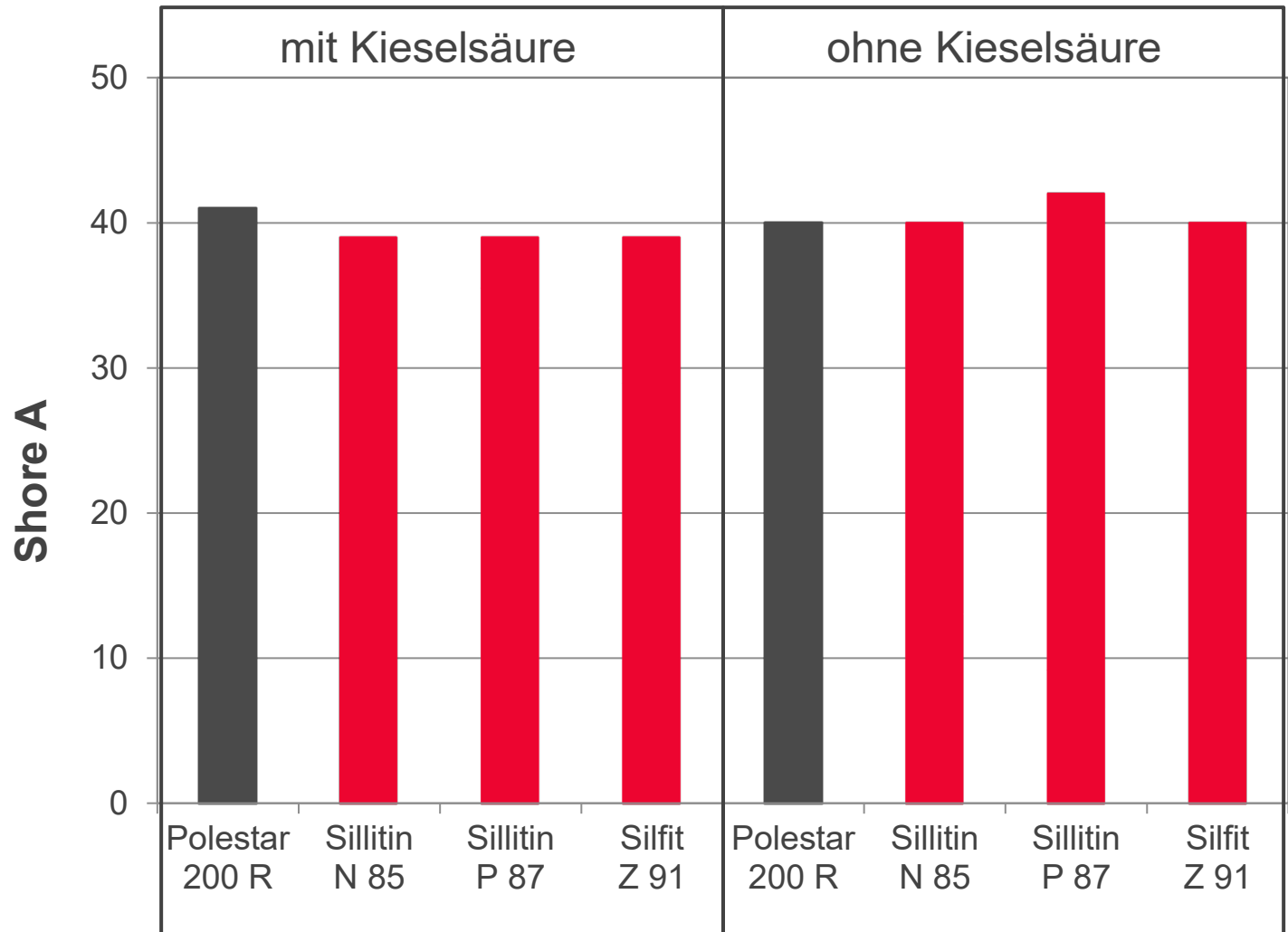




Härte

HOFFMANN
MINERAL®

DIN 53 505-A, S2 Stab



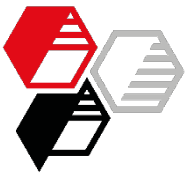
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-eigenschaften

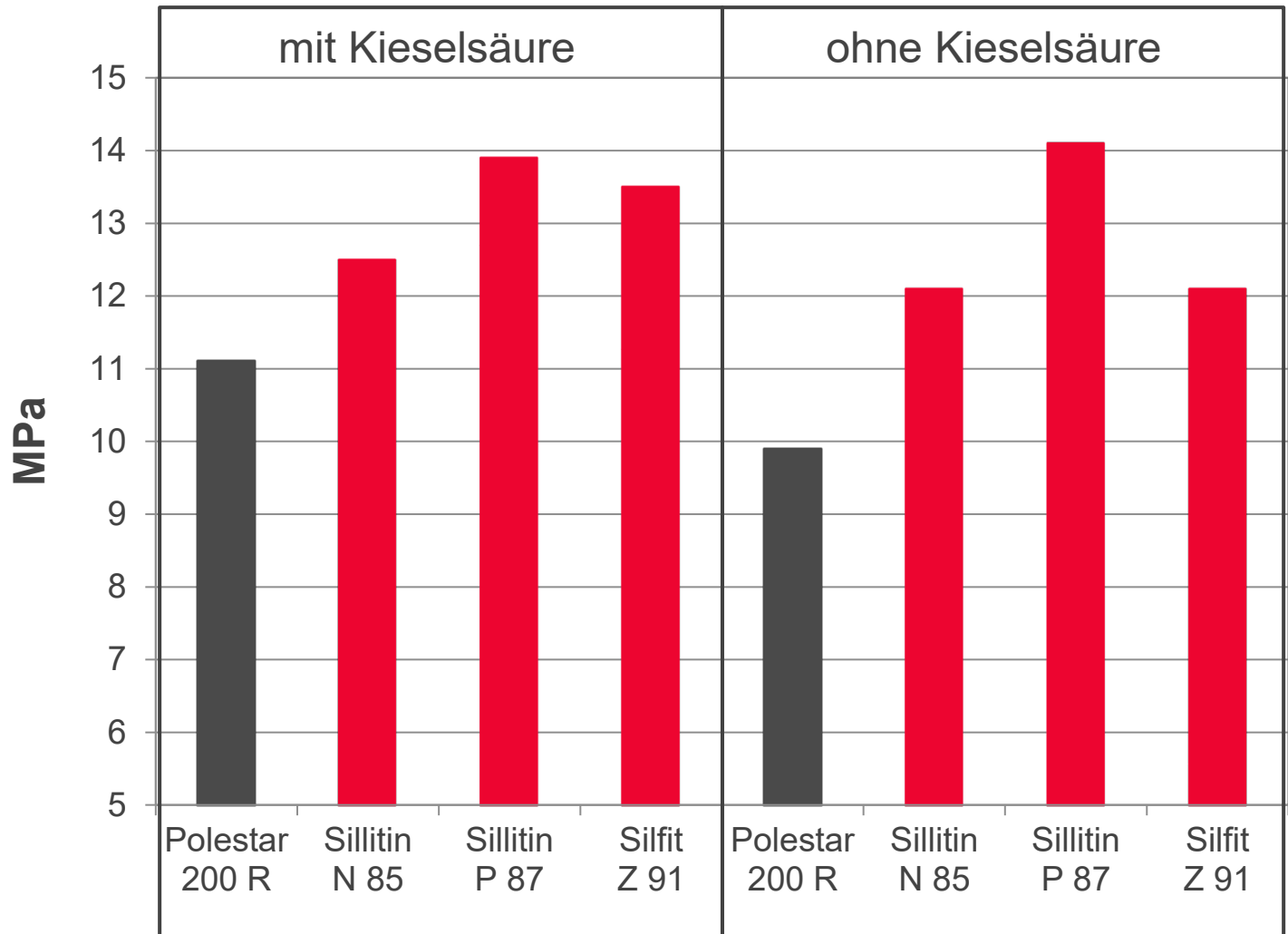
ZUSAMMENFASSUNG



Zugfestigkeit

HOFFMANN
MINERAL®

DIN 53 504, S2



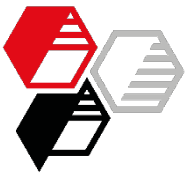
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

ZUSAMMENFASSUNG



Reißdehnung

HOFFMANN
MINERAL®

DIN 53 504, S2

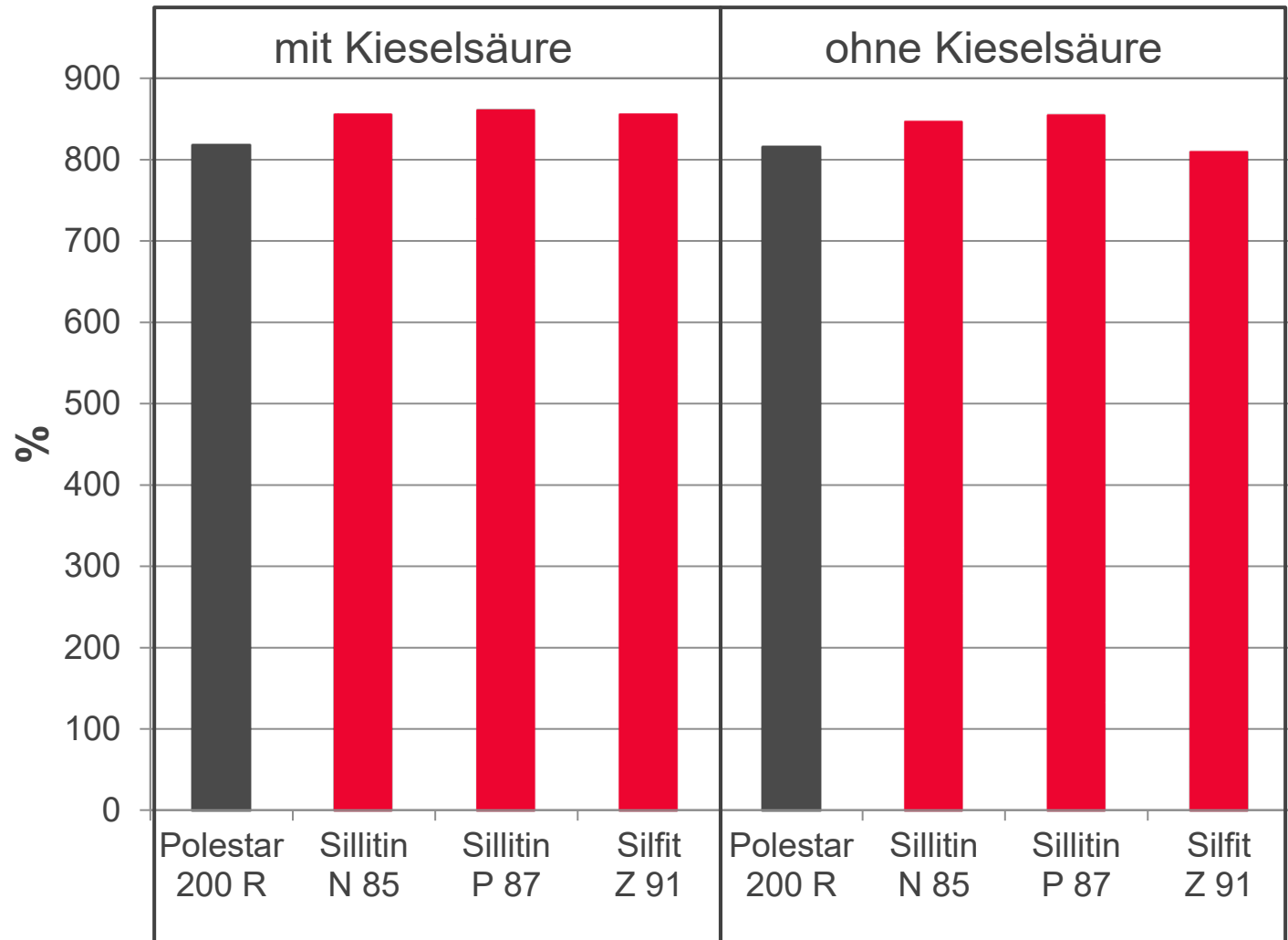
EINLEITUNG

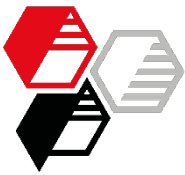
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

ZUSAMMENFASSUNG

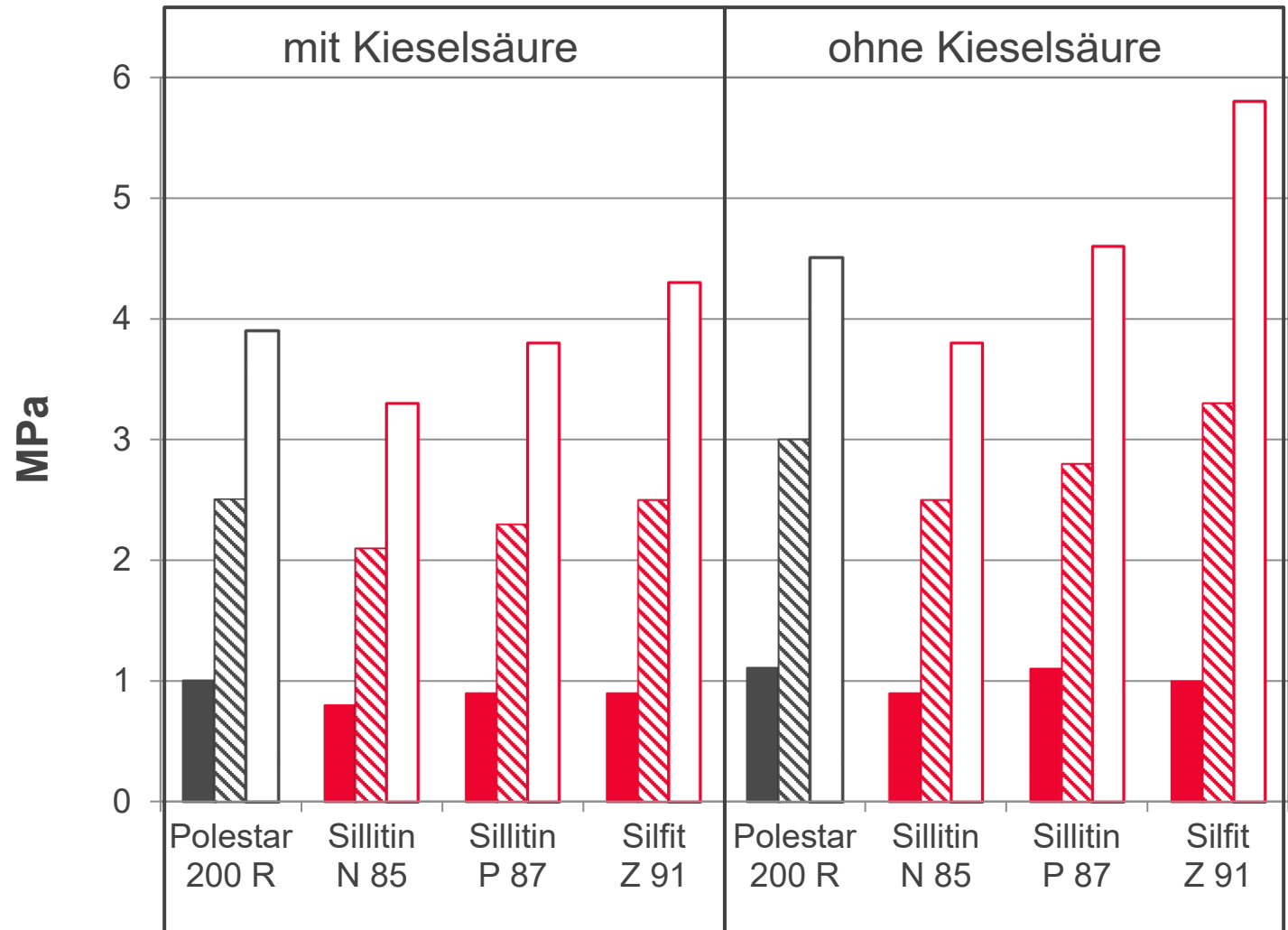


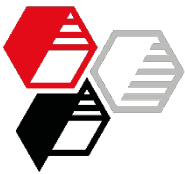


Spannungswerte

DIN 53 504, S2

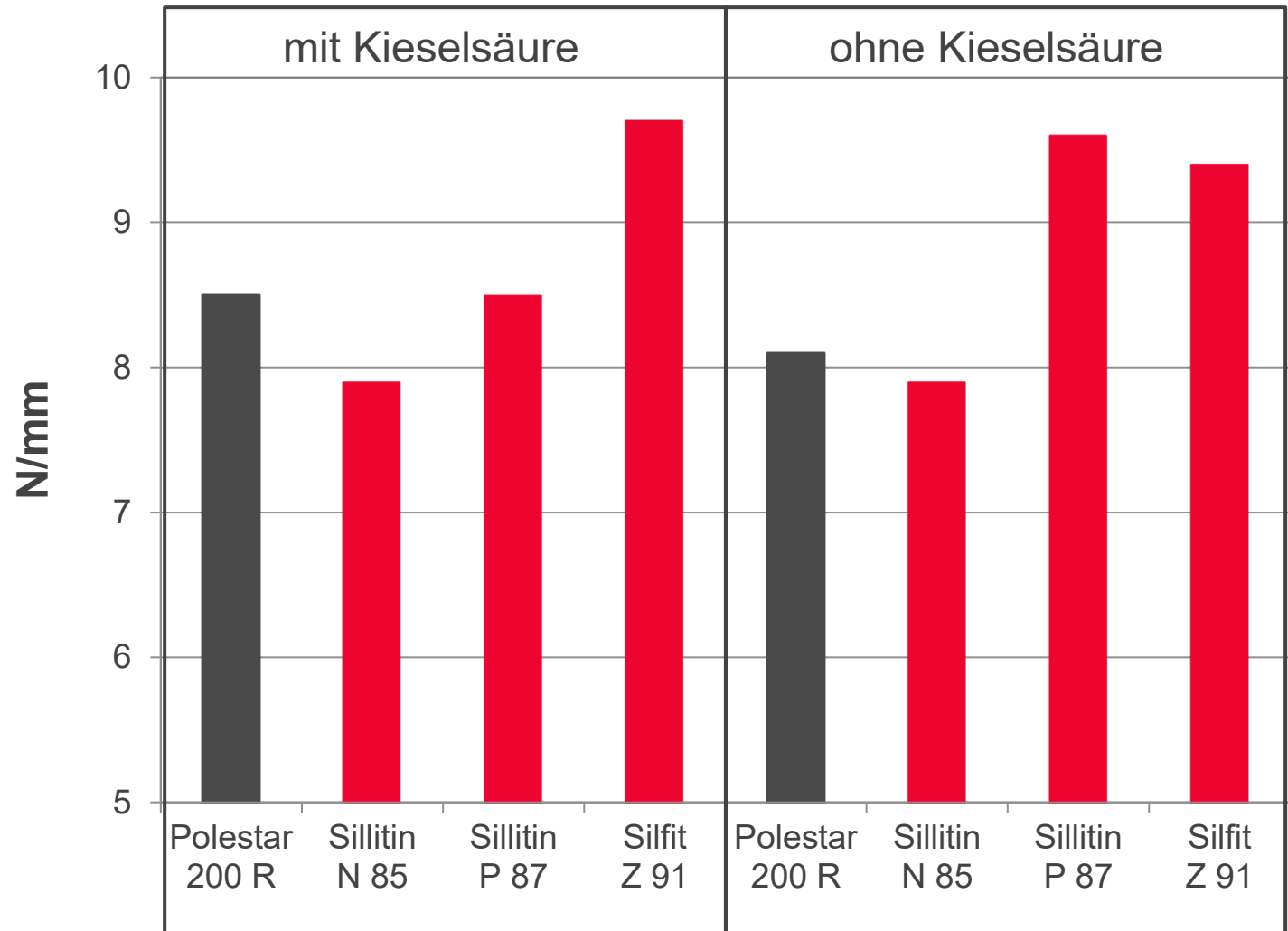
■ 100 % ▨ 300 % □ 500 %





Weiterreißwiderstand

DIN ISO 34-1, Streifenprobe



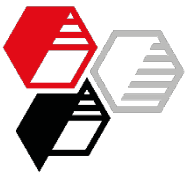
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

ZUSAMMENFASSUNG



Druckverformungsrest

DIN ISO 815-1 B, Abkühlverfahren A, 24 h / 100°C

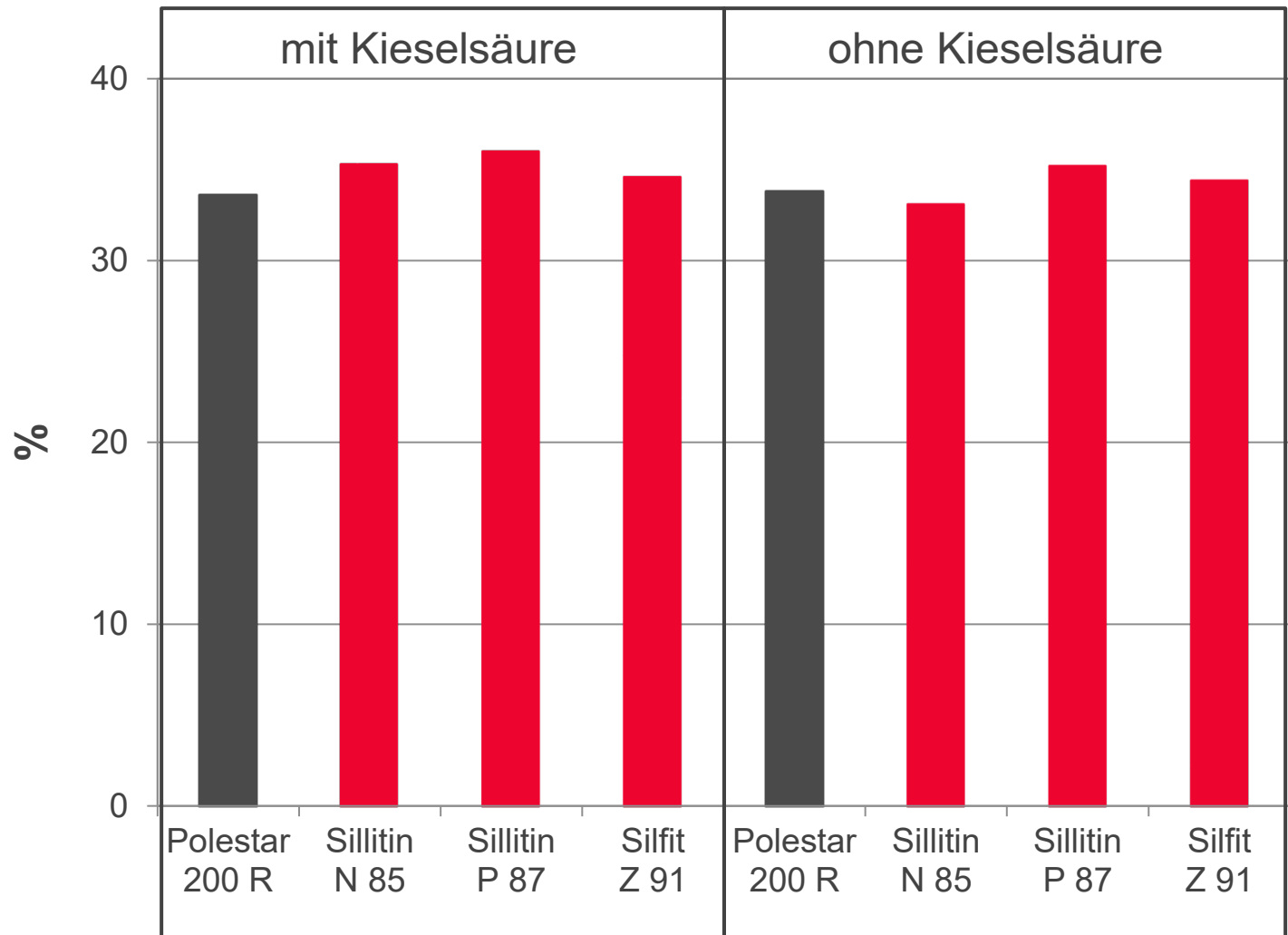
EINLEITUNG

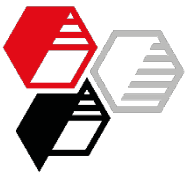
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Basis-
eigenschaften

ZUSAMMENFASSUNG



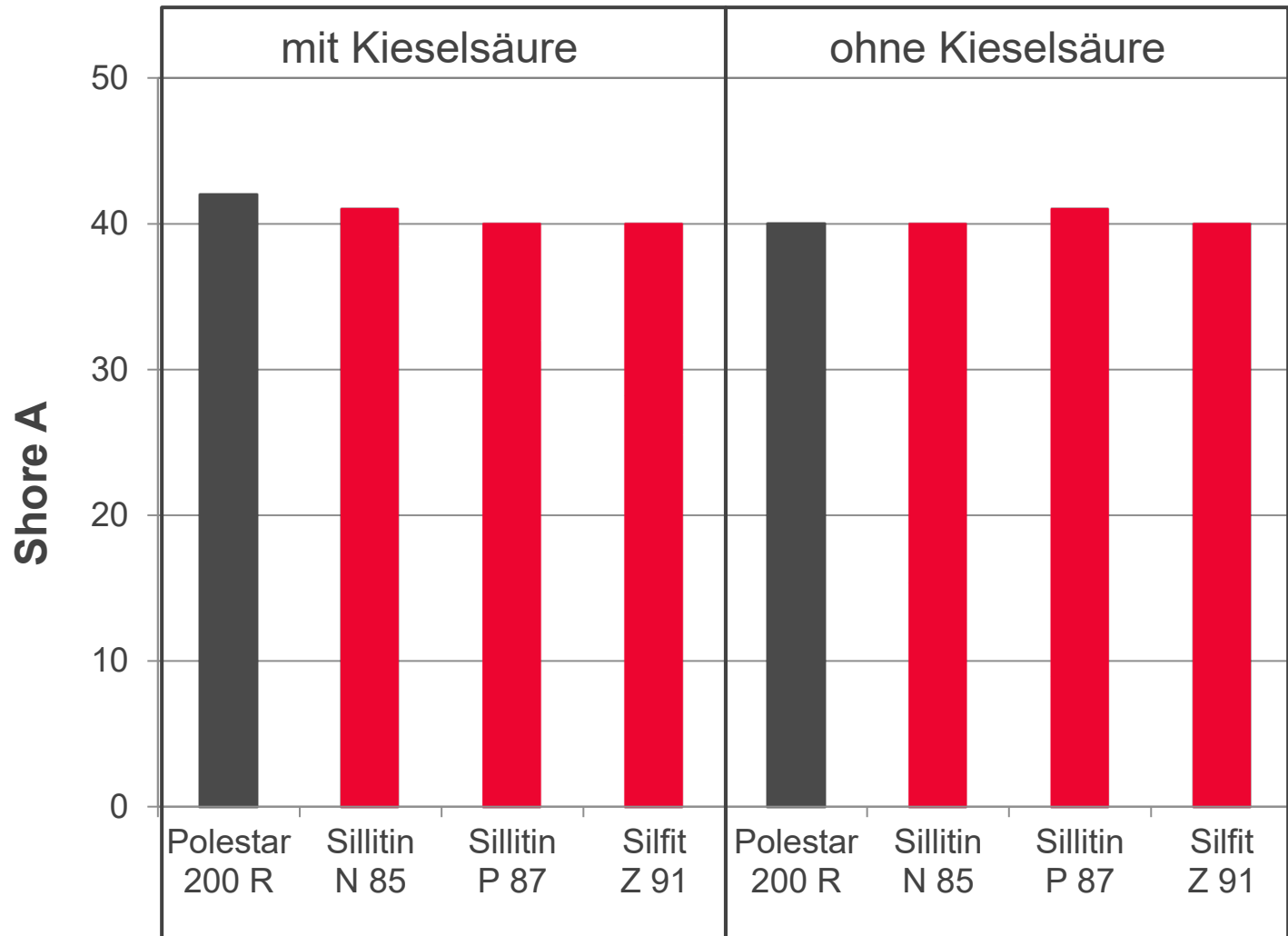


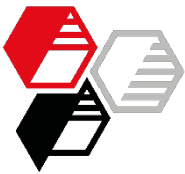
Waschlaugenlagerung

Verbleibende Härte

HOFFMANN
MINERAL®

2 % Persil in Leitungswasser, 100 h / 100 °C



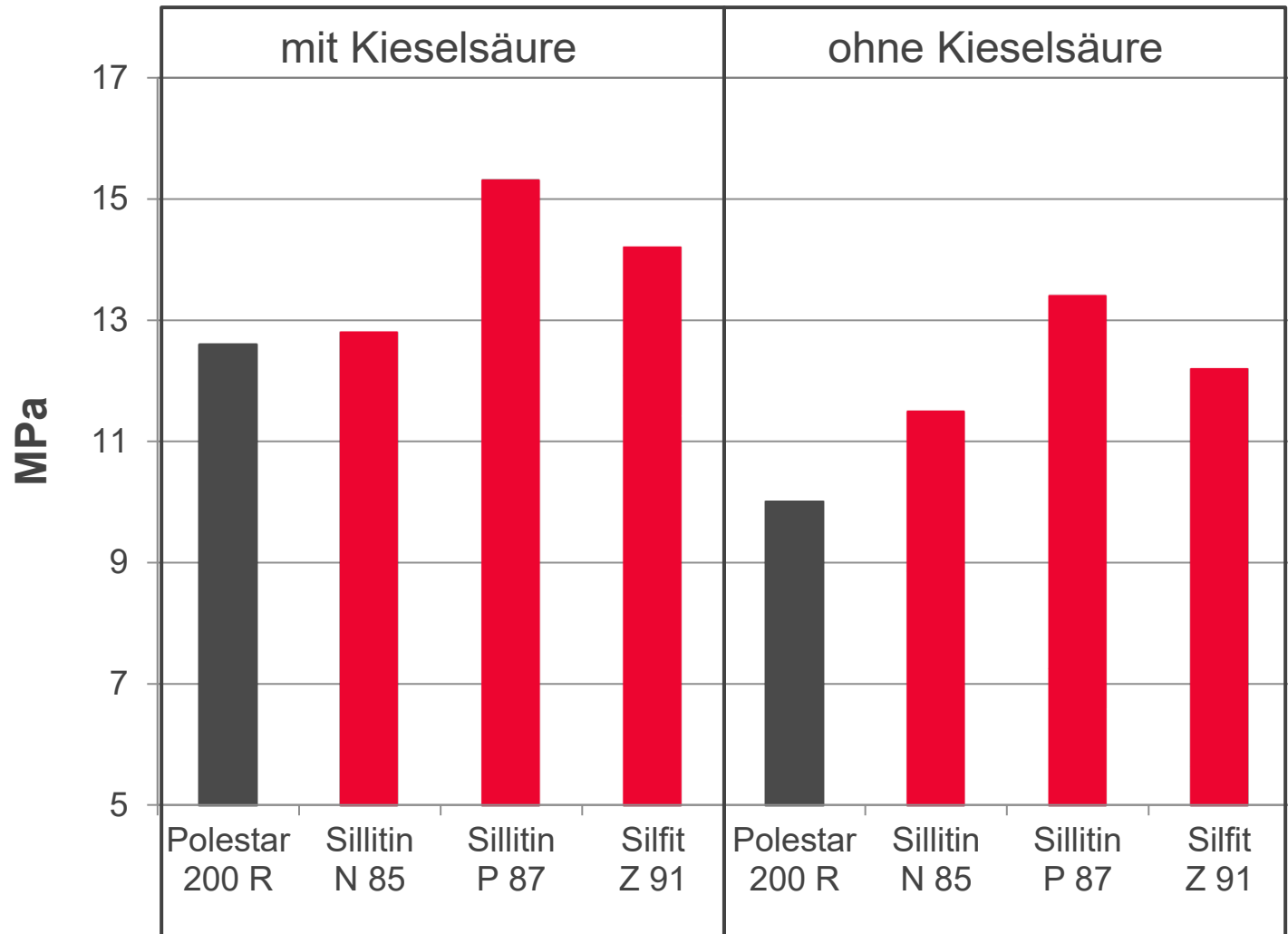


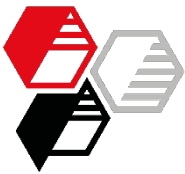
Waschlaugenlagerung

Verbleibende Zugfestigkeit

HOFFMANN
MINERAL®

2 % Persil in Leitungswasser, 100 h / 100 °C



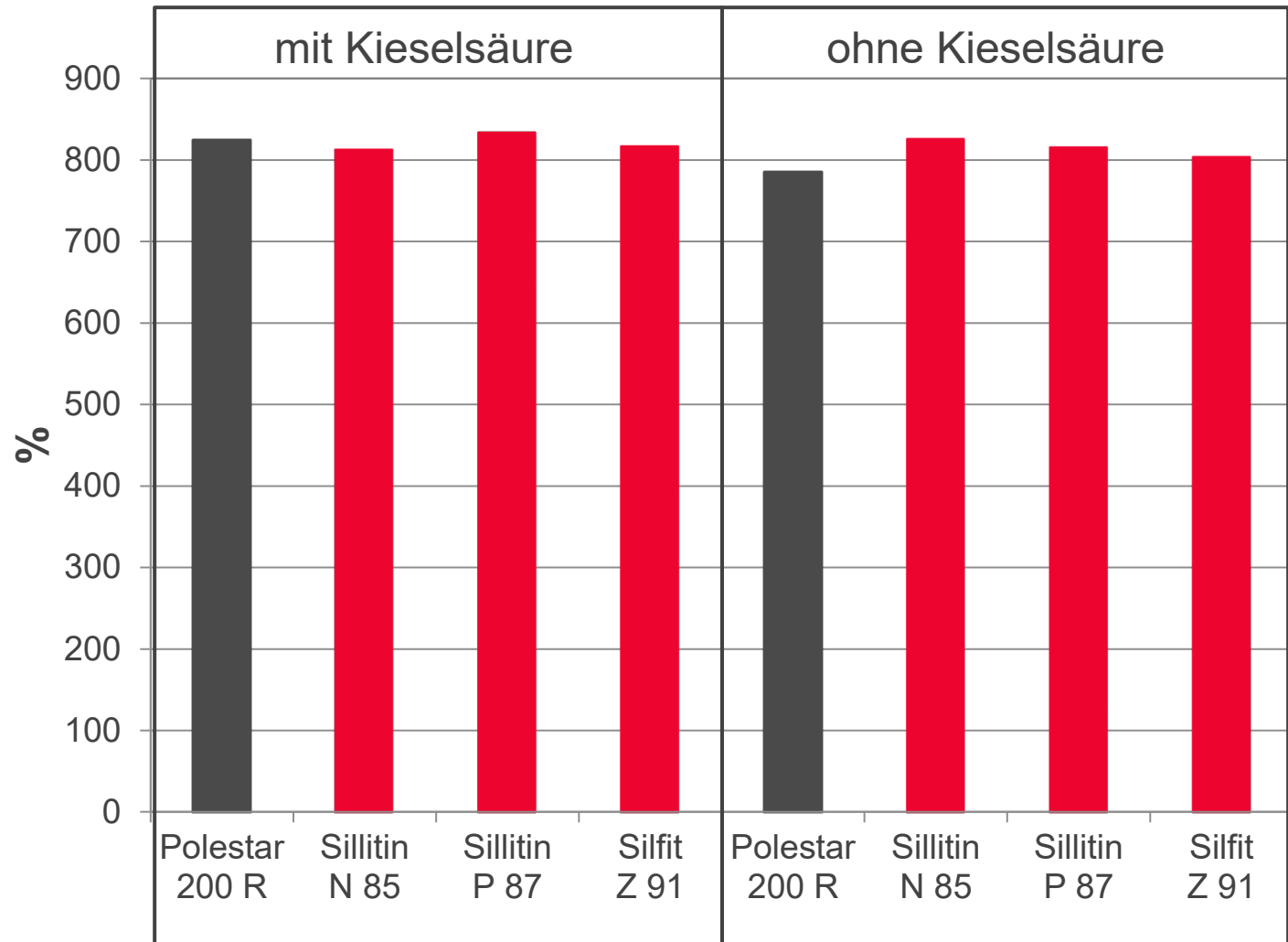


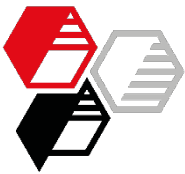
Waschlaugenlagerung

Verbleibende Reißdehnung

HOFFMANN
MINERAL®

2 % Persil in Leitungswasser, 100 h / 100 °C

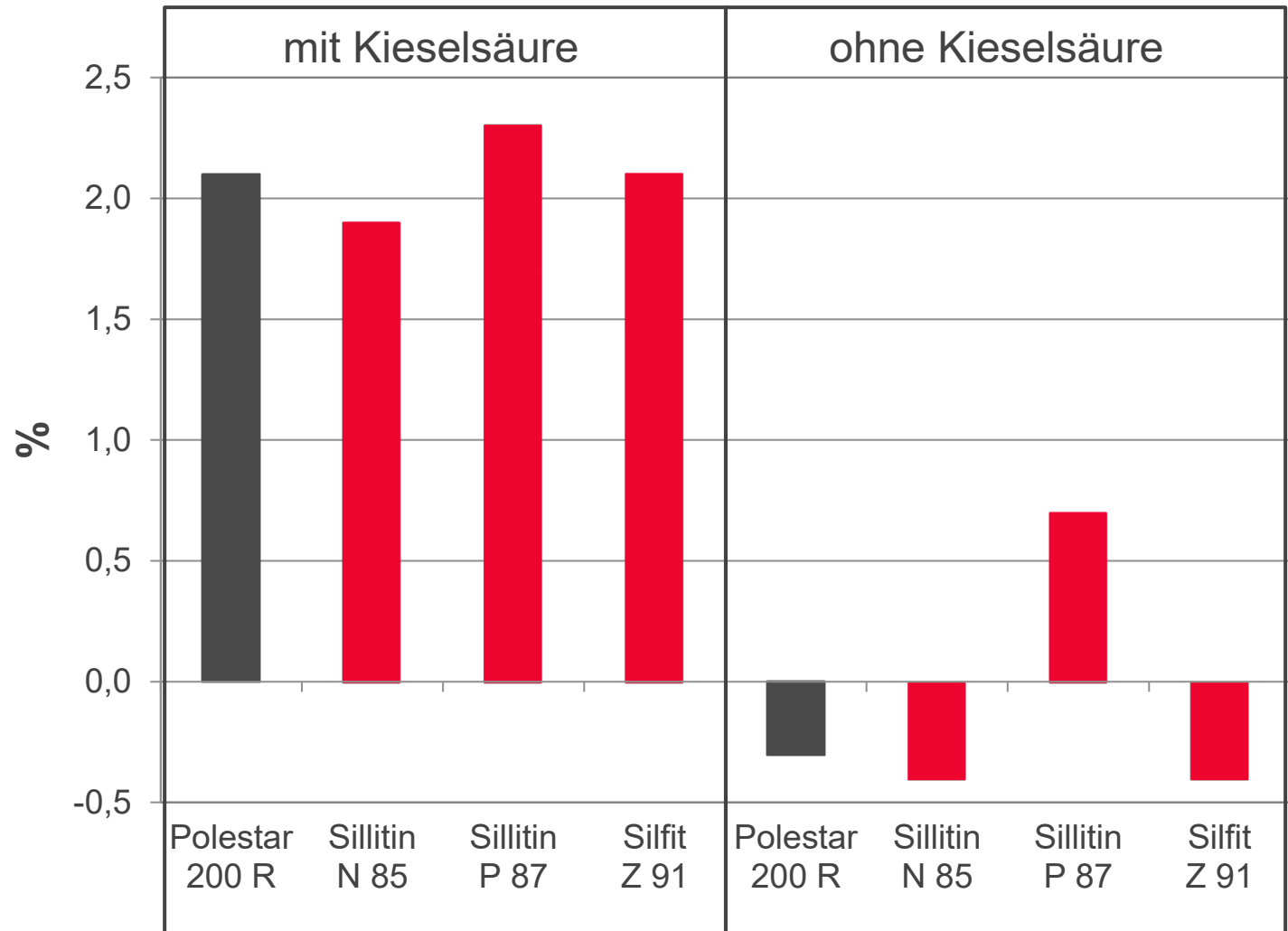


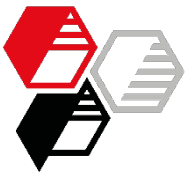


Waschlaugenlagerung Volumenänderung

**HOFFMANN
MINERAL®**

2 % Persil in Leitungswasser, 100 h / 100 °C





Heißluftalterung

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Basis-
eigenschaften

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Heißluftalterung (DIN 53 508, 168 h / 120 °C) treten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Füllstoffen auf.

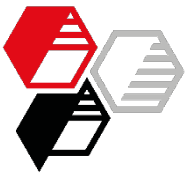
Typische Werte:

Änderung Zugfestigkeit: - 40 %

Änderung Reißdehnung: - 40 %

Änderung Härte: 9 Shore A

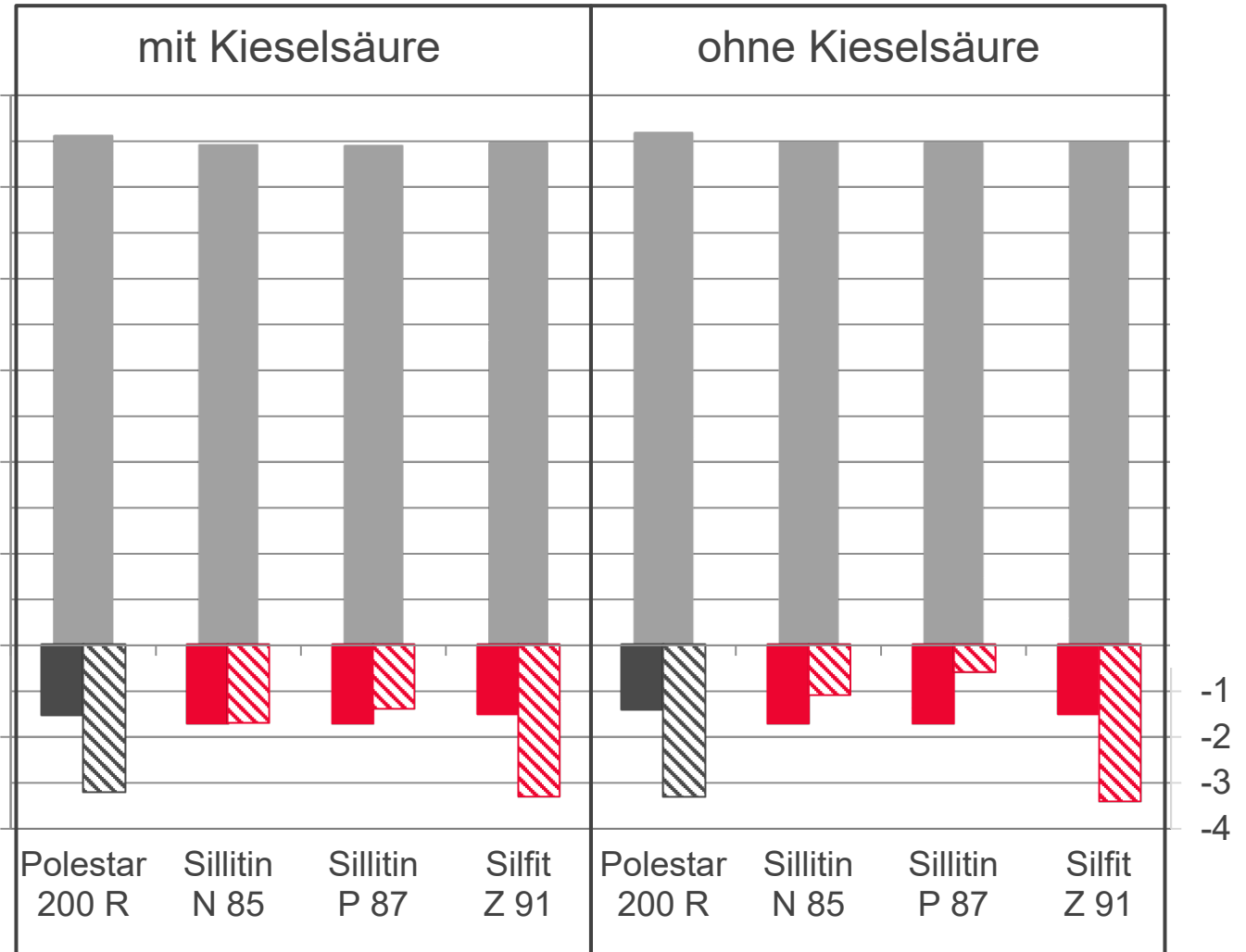
Aus diesem Grund werden die einzelnen Eigenschaften hier nicht weiter angegeben.

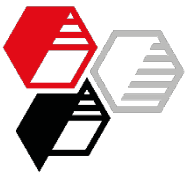


Farbwerte

ISO 7724

L* a* b*





Farbwerte Konsequenz

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Farbe

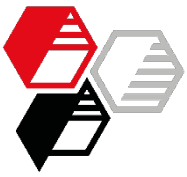
ZUSAMMENFASSUNG

Silfit Z 91 bewirkt

- einen geringeren Gelbstich als **Sillitin** (erkennbar an höherem Blauanteil), besonders ausgeprägt ohne Kieselsäure
- einen zu kalziniertem Kaolin vergleichbaren Farbeindruck

Im Vergleich zu **Sillitin** sollte es also mit **Silfit Z 91** möglich sein, die Titandioxid- und Rußdosierung zu reduzieren, ohne Einbußen bezüglich der Farbe zu erleiden.

Dies ist in der folgenden Grafik am Beispiel von **Sillitin P 87** dargestellt.



Silfit Z 91 mit versch. TiO₂- und Ruß-Dosierungen

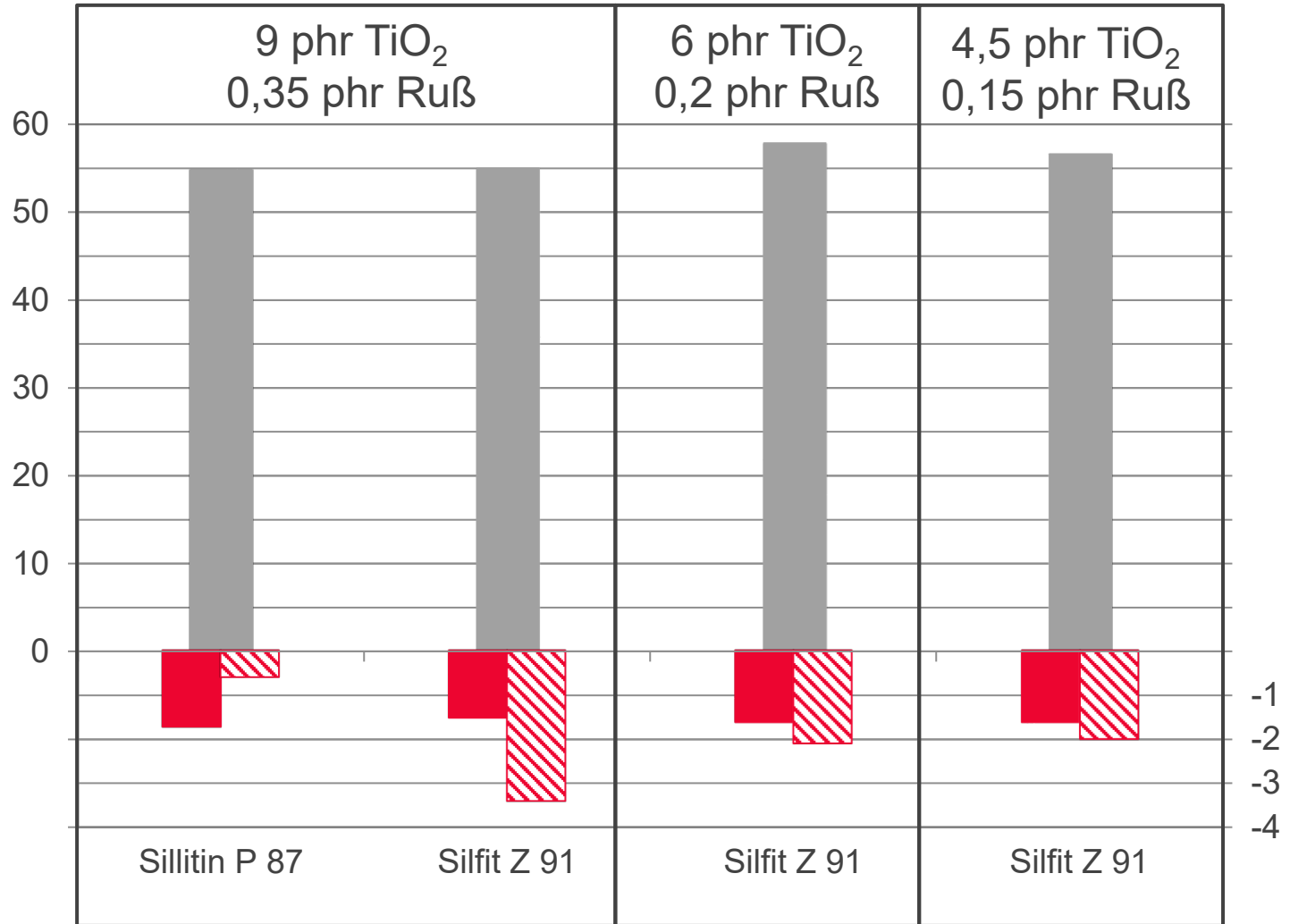
**HOFFMANN
MINERAL®**

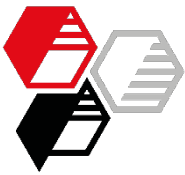
ohne Kieselsäure

L*

a*

b*





Formenverschmutzung

EINLEITUNG

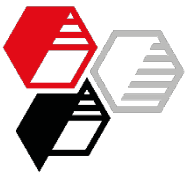
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Füllstoffverursachte Formenverschmutzung kann auch im Extrusionsprozess als Ablagerung, auch Plating oder Plate out genannt, im Masseflusskanal und an der Spritzscheibe von Extrudern festgestellt werden.

Folgender Versuchsaufbau mit einer am Extruder angeflanschten Messvorrichtung diente zur Ermittlung der Ablagerungsneigung beziehungsweise Formenverschmutzungstendenz.



Messvorrichtung

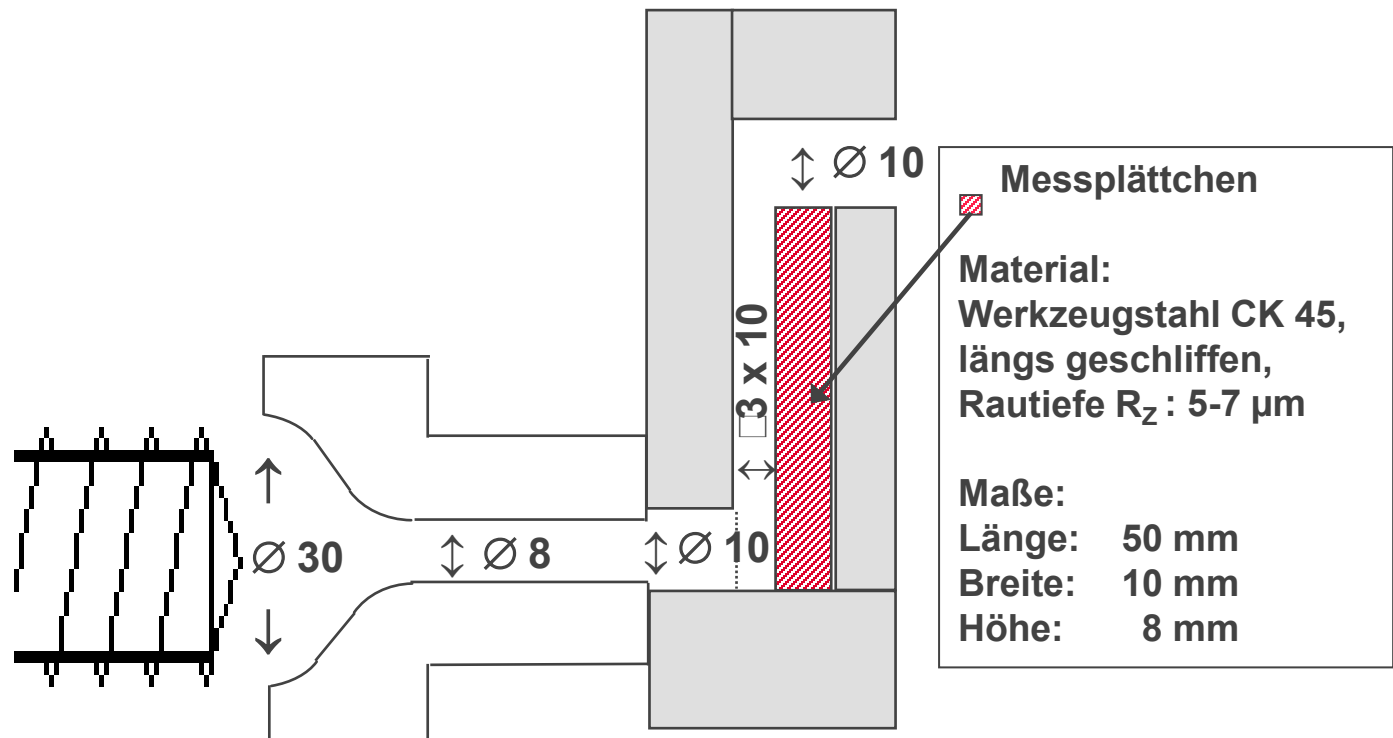
HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

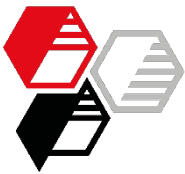
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



alle Abmessungen in mm



Parameter zur Platingbestimmung

HOFFMANN
MINERAL®

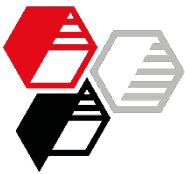
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Extruder		Schwabenthan Polytest 30 R
Schneckendurchmesser	[mm]	30
Prozesslänge	[mm]	450
Temperatursollwert Kopf / Zone 1 / Zone 2	[°C]	60 / 60 / 60
Drehzahl	[U/min]	100
Platingmessvorrichtung		siehe Zeichnung
Messkanal l x b x h	[mm]	50 x 10 x 3
Messplättchenmaterial		Werkzeugstahl CK 45, längs geschliffen
Messplättchen Rautiefe R_z (quer zur Fließrichtung)	[μm]	5-7
Fütterstreifen	[mm]	30 x 6



Ablagerungen auf den Messplättchen

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

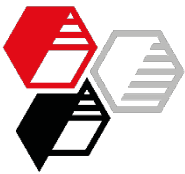
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Plating

ZUSAMMENFASSUNG

	Sillitin N 85	Sillitin P 87	Silfit Z 91
			
extrudierte Menge [kg]	2,5	2,5	5
Massen- durchsatz [g/min.]	388	404	454



Fazit

Mit dem kalzinierten **Silfit Z 91** ergeben sich folgende positive Effekte:

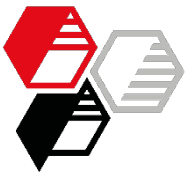
- Basismischungseigenschaften zwischen **Sillitin N 85** und **Sillitin P 87**.
- Erhöhung der Vulkanisationsgeschwindigkeit und kurze Umsatzzeit t_{90} ohne Kieselsäure.
- Höhere Zugfestigkeit und höherer Weiterreißwiderstand als kalzinierter Kaolin, insbesondere ohne Kieselsäure.
- Keine Einbußen an Eigenschaften nach Kieselsäureersatz, Zugfestigkeit und Weiterreißwiderstand sogar besser als kalzinierter Kaolin mit Kieselsäure.
- Lagerung in Waschlauge hat keinen negativen Einfluss auf Härte, Zugfestigkeit oder Reißdehnung; Vorteile von Silfit Z 91 bleiben somit erhalten; zusätzlich geringere Volumenänderung ohne Kieselsäure.
- Reduzierung der Titandioxid- und Rußdosierung durch sehr helle und neutrale Farbe gegenüber **Sillitin** möglich.
- Vermeidung von füllstoffverursachter Formenverschmutzung.

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
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.