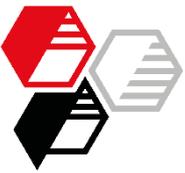


---

## Neuburger Kieselerde in Membranen für Ausdehnungsgefäße in Wassersystemen auf SBR-Basis, DIN EN 13831

Autor: Nicole Holzmayr



# Inhalt

## Einleitung

- Status Quo
- Zielsetzung

## Experimentelles

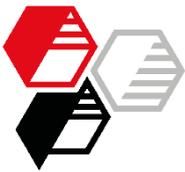
- Rezeptur und Füllstoff
- Mischungs- und Vulkanisatherstellung
- Anforderungen

## Ergebnisse

- Rheologie
- mechanische Eigenschaften
- Wasserlagerung

## Zusammenfassung

- Fazit
- Ergebnistabellen



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

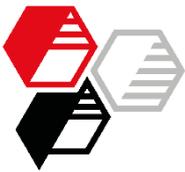
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

## DIN EN 13831

### Ausdehnungsgefäße mit eingebauter Membrane für den Einbau in Wassersystemen

- Einsatz elastischer Membrane zur Aufnahme von zusätzlichem Wasservolumen (durch z.B. Erwärmung)
- Verwendung von verschiedenen Polymeren möglich: IIR, NBR, NR, EPDM oder SBR
- typischerweise eingesetzter Füllstoff: Ruß N550

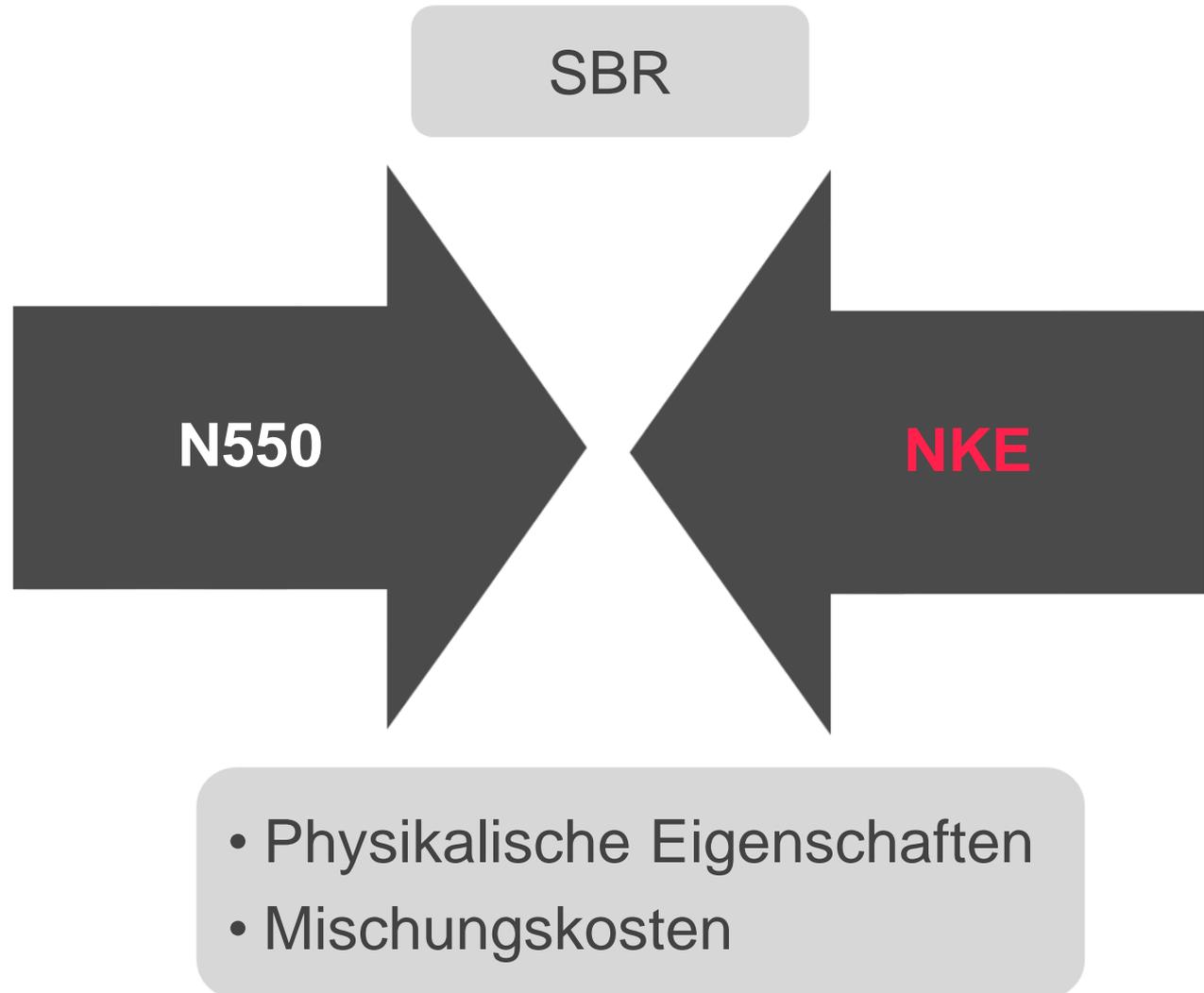


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





# Basisrezeptur

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Rohstoff	Beschreibung	phr
Buna SB 1502	SBR Kautschuk Styrol: 23 %, ML 1+4 (100 °C): 50 MU	100
N550	FEF-Ruß	90
Nytex 4700	naphthenischer Weichmacher	45
Dispergator FL	Verarbeitungshilfsmittel	1,4
Lipoxol 4000	Verarbeitungshilfsmittel, PEG	0,86
Zinkoxyd aktiv	Vulkanisationsaktivator	3
Stearinsäure	Vulkanisationsaktivator / Verarbeitungshilfsmittel	2
Vulkanox HS/LG	Alterungsschutzmittel, TMQ	0,4
Vulkanox 4020/LG	Alterungsschutzmittel, p-Phenylendiamin	0,4
Schwefel	Vulkanisationsmittel	1,9
Rhenogran TMTD-70	Beschleuniger, TMTD, 70 %	1,5
Rhenogran MBTS-80	Beschleuniger, MBTS, 80 %	1,5
<b>Summe</b>		<b>247,96</b>



# Rezepturvarianten

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

in phr	N550	-N550, +Sillitin Z 86		
TMTD / MBTS	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5	1,5 / 1,5 - PEG	2 / 1 - PEG
N550	90	60	60	60
<b>Sillitin Z 86</b>	-	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Lipoxol 4000	0,86	0,86	-	-
Rhenogran TMTD-70	1,5	1,5	1,5	2
Rhenogran MBTS-80	1,5	1,5	1,5	1
<b>Summe</b>	<b>247,96</b>	<b>277,96</b>	<b>277,10</b>	<b>277,10</b>



# Neuburger Kieselerde

**HOFFMANN  
MINERAL®**

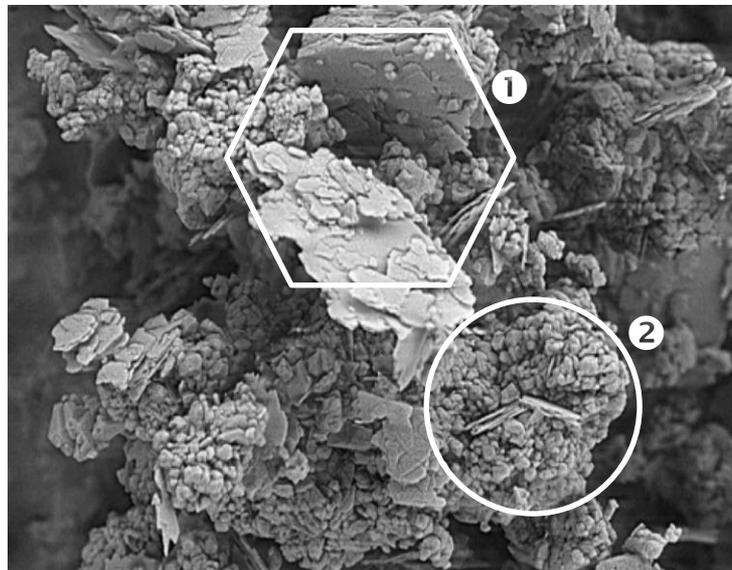
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

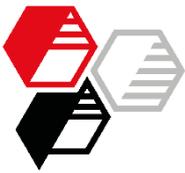
ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

	Korngröße		Ölzahl [g/100g]	Spezifische Oberfläche BET [m <sup>2</sup> /g]
	d <sub>50</sub> [μm]	d <sub>97</sub> [μm]		
Sillitin Z 86	1,9	9,0	55	12



- ① lamellar: Kaolinit
- ② korpuskular: Kieselsäure



# Mischungsherstellung und Vulkanisation

**HOFFMANN  
MINERAL®**

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

## Mischen

Laborwalzwerk	Ø 150 x 300 mm
---------------	----------------

Batchgröße	ca. 1 kg
------------	----------

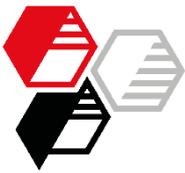
Walzentemperatur	50 °C
------------------	-------

Mischzeit	ca. 20 min.
-----------	-------------

## Vulkanisation

Laborbedingungen	5 Minuten / 180 °C
------------------	--------------------

praxisnahe Extrembedingungen	1,5 Minuten / 200 °C
---------------------------------	----------------------



# Anforderungen nach DIN EN 13831

**HOFFMANN  
MINERAL®**

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

## Mechanische Eigenschaften

(8.5.2, Tabelle 8, Anforderungen an offene Membranen)

Härte	Shore A	50 – 65
Zugfestigkeit	MPa	10
Reißdehnung	%	450
Druckverformungsrest 70 h / 70 °C	%	≤ 40

## nach Wasserlagerung 28 d / 70 °C

(8.5.2, Tabelle 9, Grenzwerte für Alterungsprüfung)

Δ Härte	Shore A	≤ 5
Δ Zugfestigkeit	%	≤ 25
Δ Reißdehnung	rel.%	≤ 25

## nach Wasserlagerung 28 d / 70 °C

aus Vorgängerversion, DIN 4807

Druckverformungsrest	%	≤ 50
----------------------	---	------

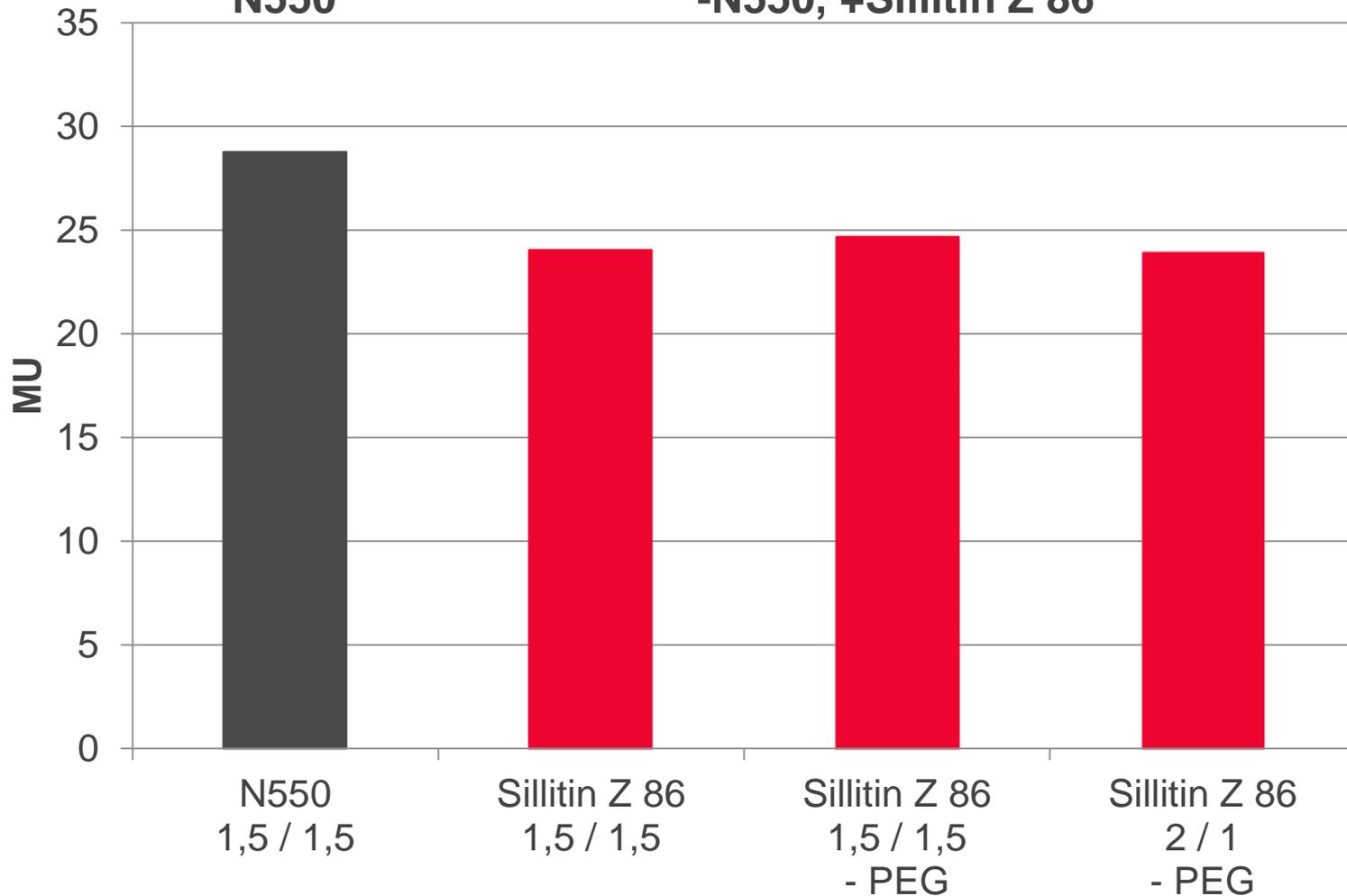


# Mooney-Viskosität

DIN 53 523 Teil 3, ML 1+4 120 °C

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

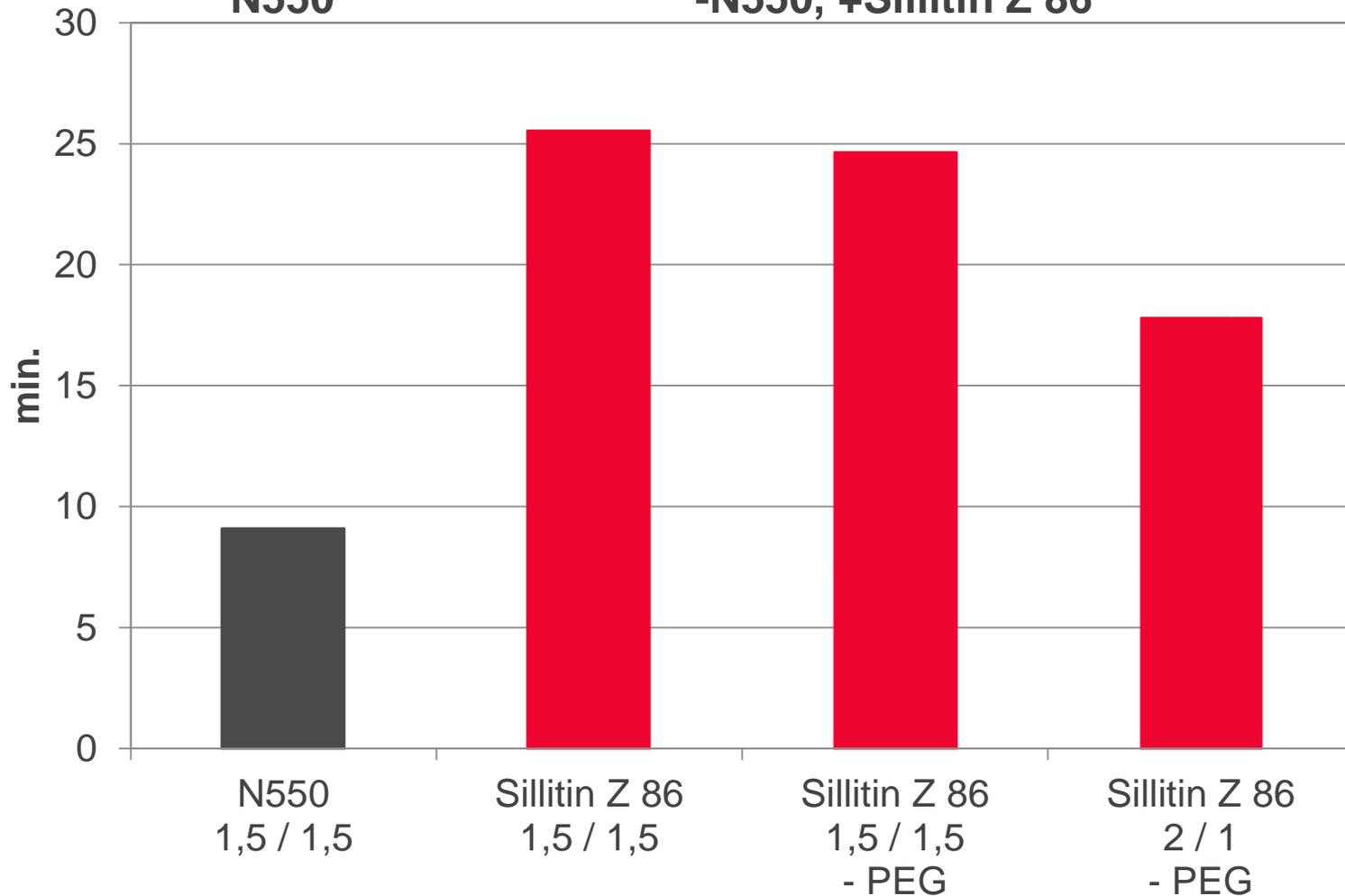


# Mooney-Scorchzeit

DIN 53 523 Teil 3, ML +5 120 °C

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

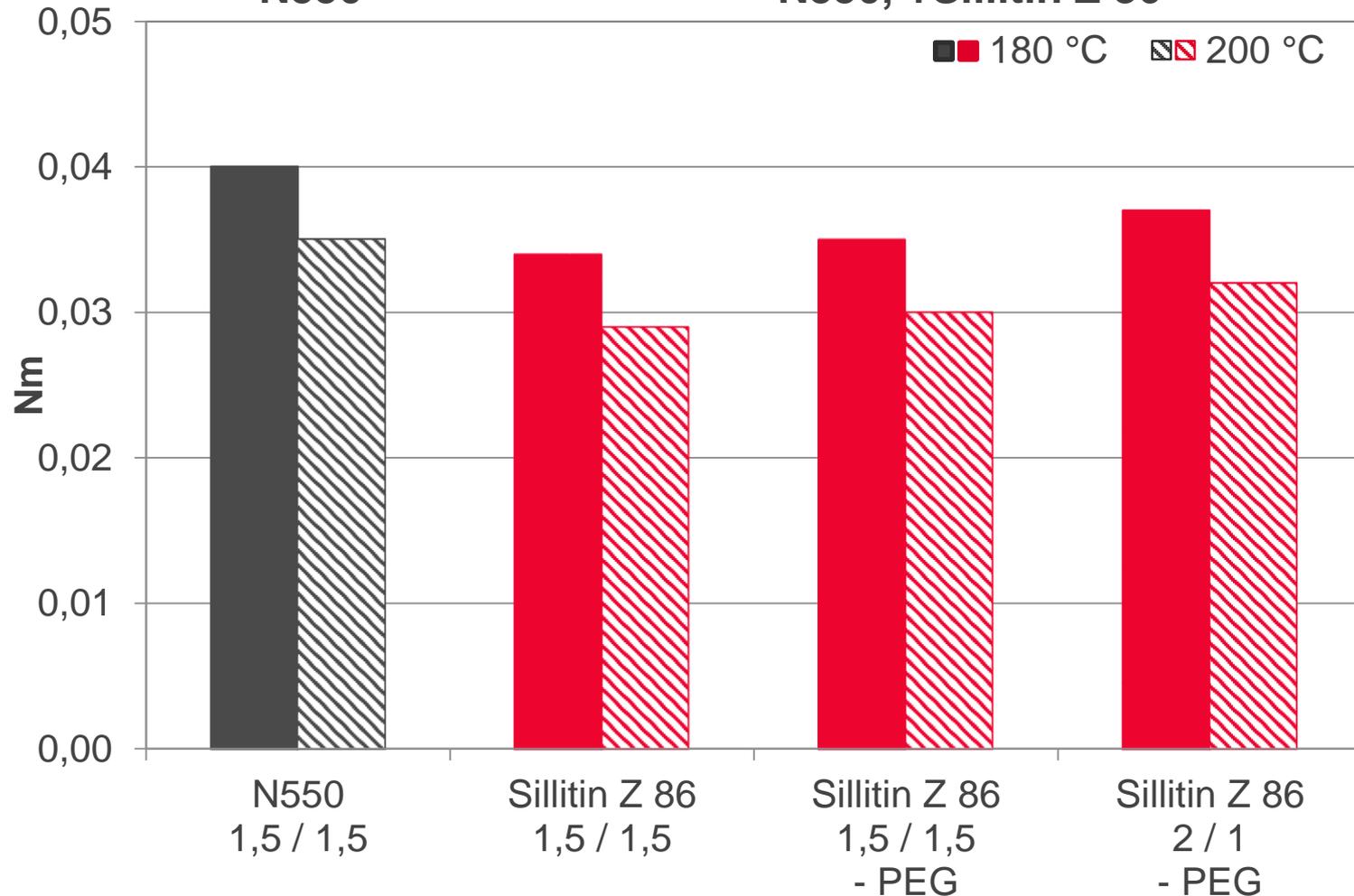


# Drehmomentminimum

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

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

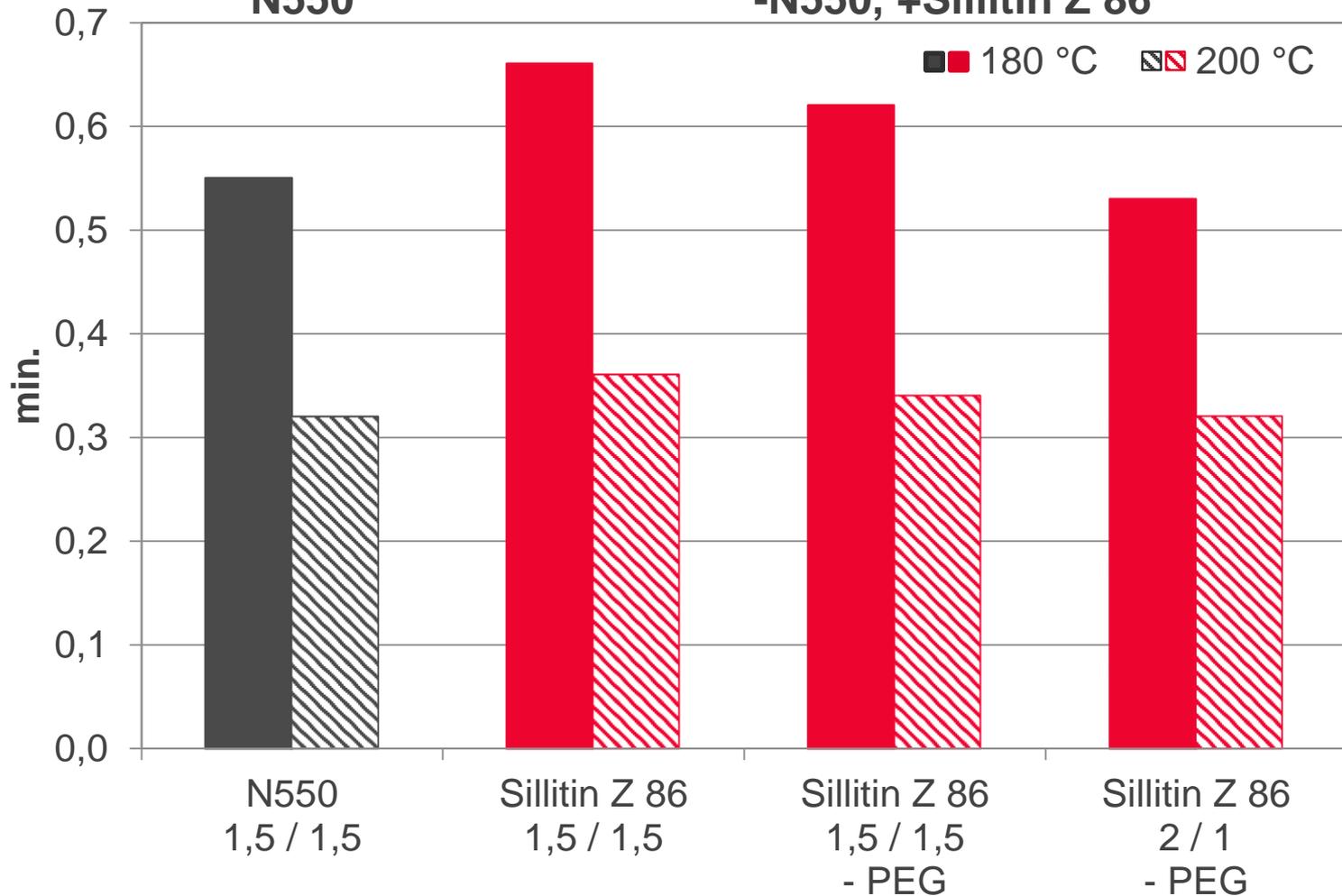


## Umsatzzeit $t_5$

DIN 53 529-A3, 0,2° Auslenkung – Götffert Elastograph

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

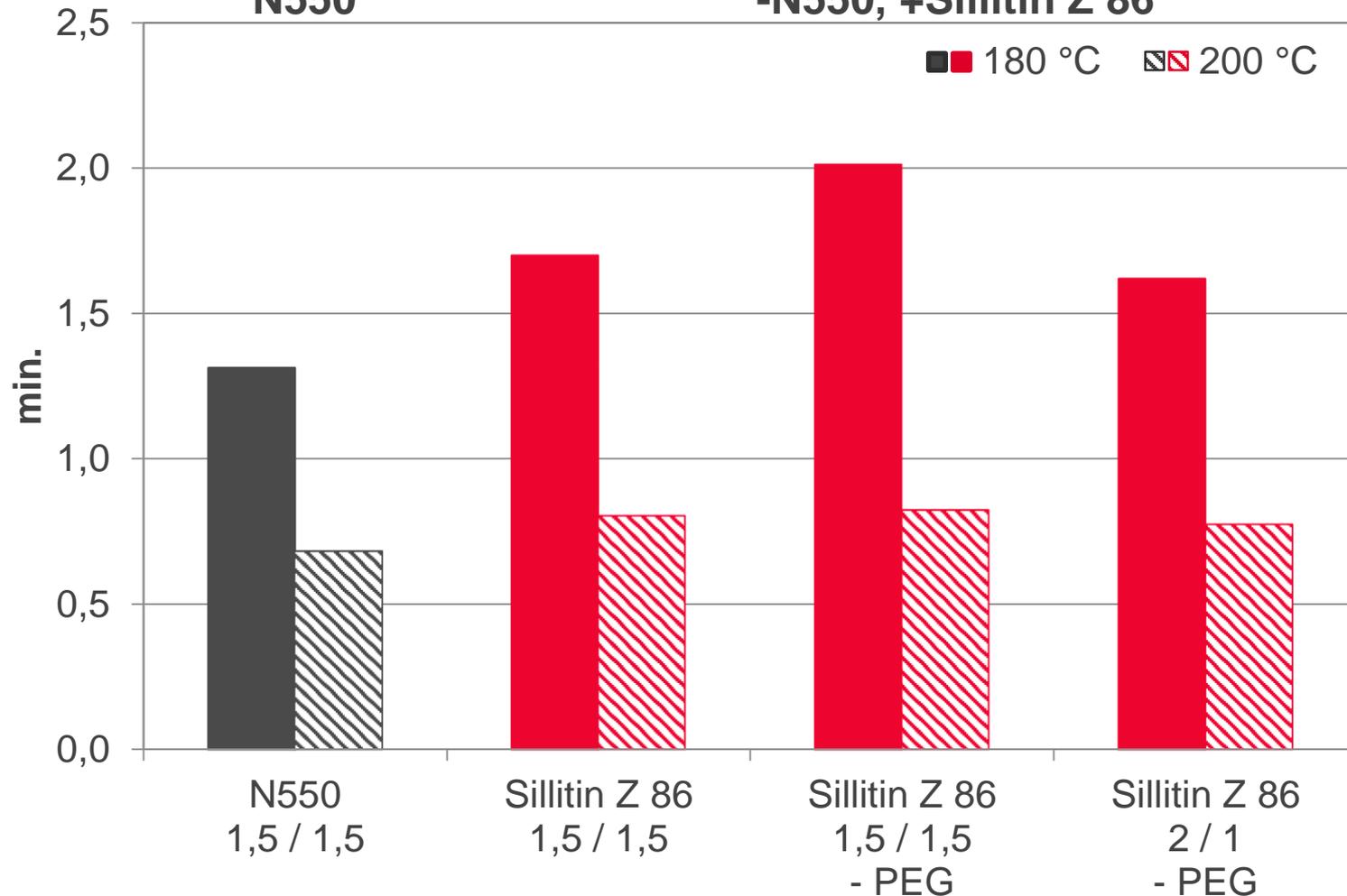


## Umsatzzeit $t_{90}$

DIN 53 529-A3, 0,2° Auslenkung – Götffert Elastograph

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**

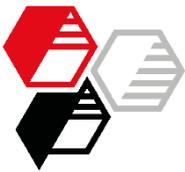


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

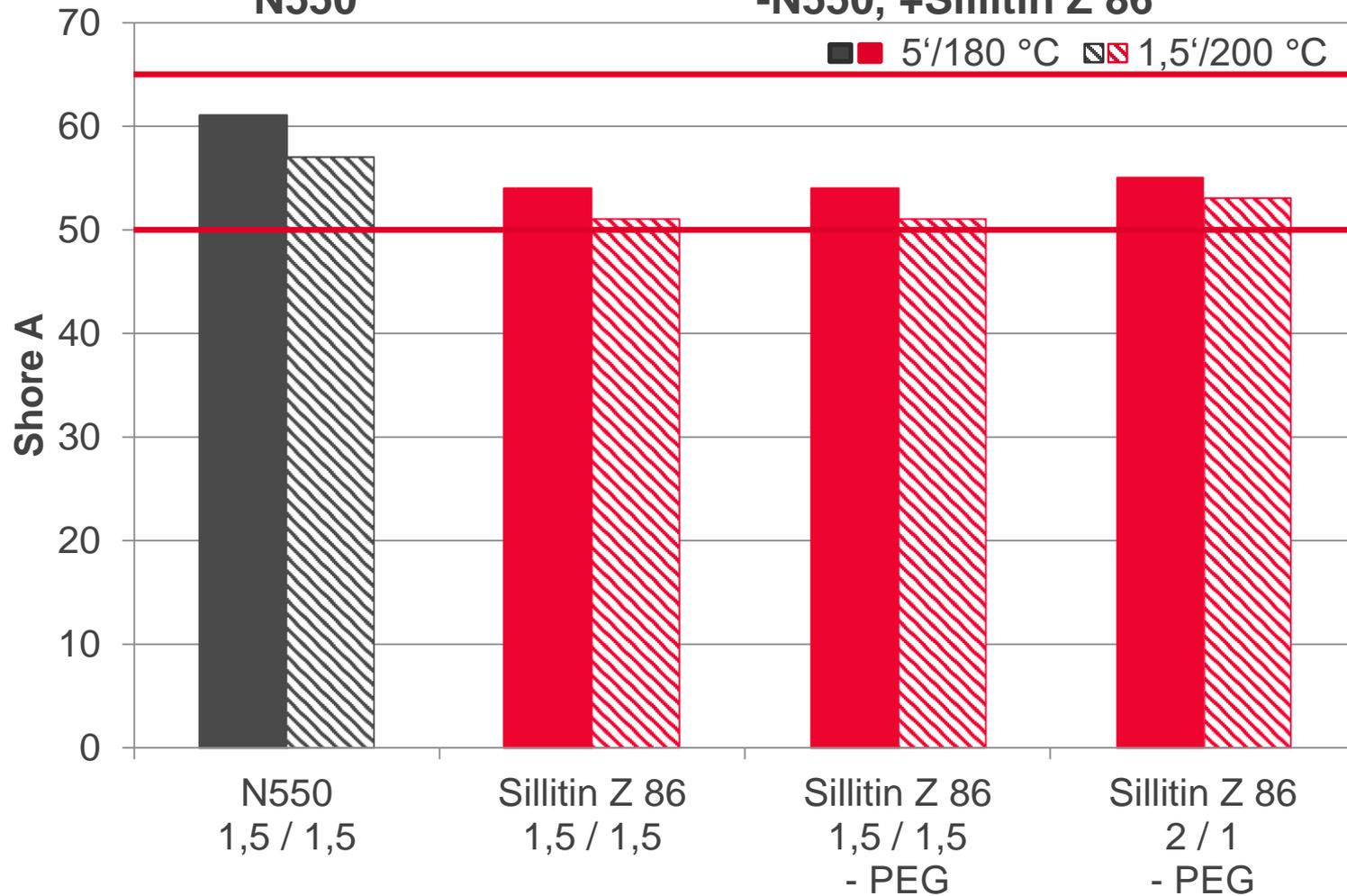


# Härte

DIN 53 505-A, S2 Stab

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



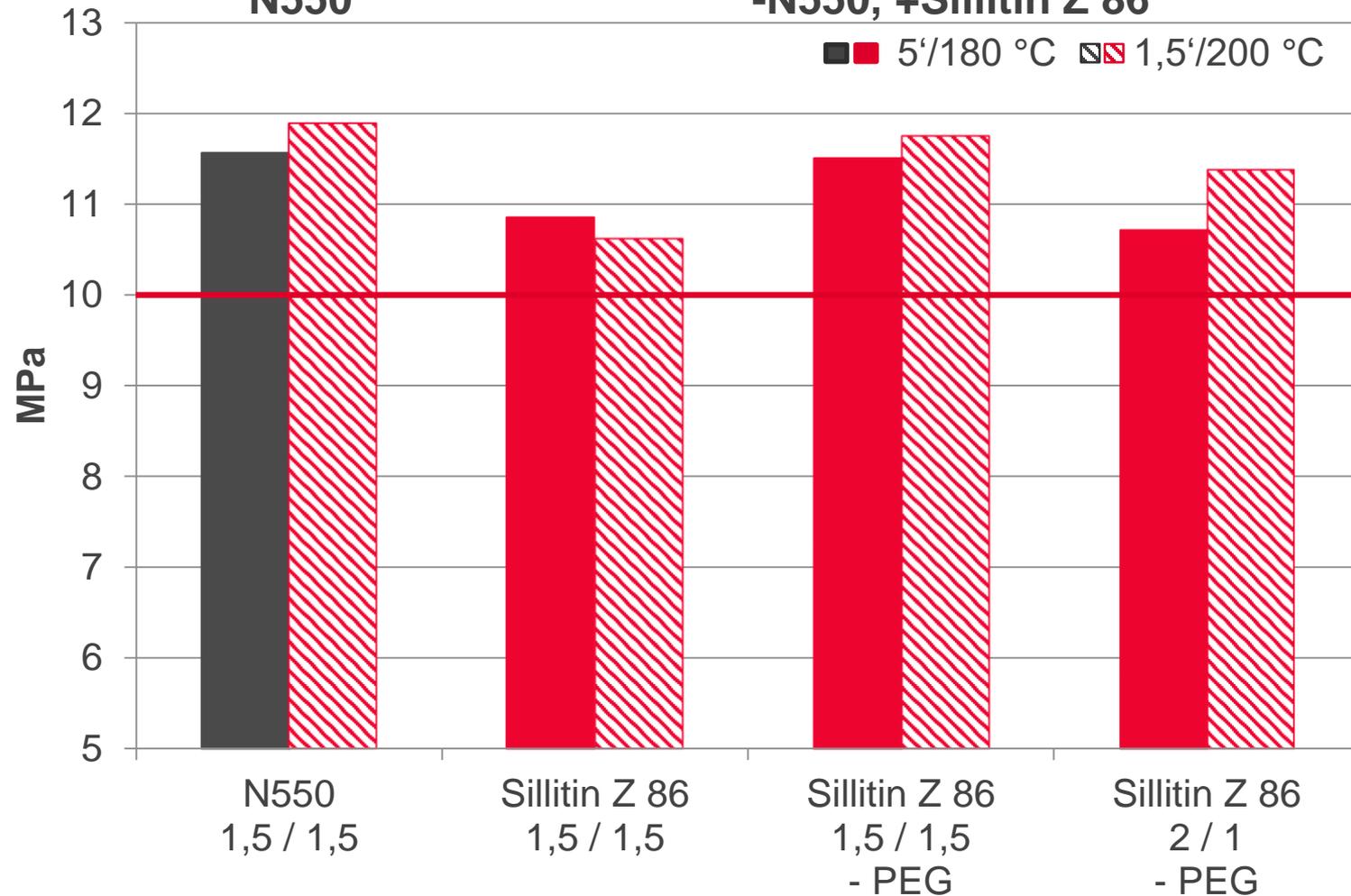
# Zugfestigkeit

**HOFFMANN  
MINERAL®**

DIN 53 504, S2

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

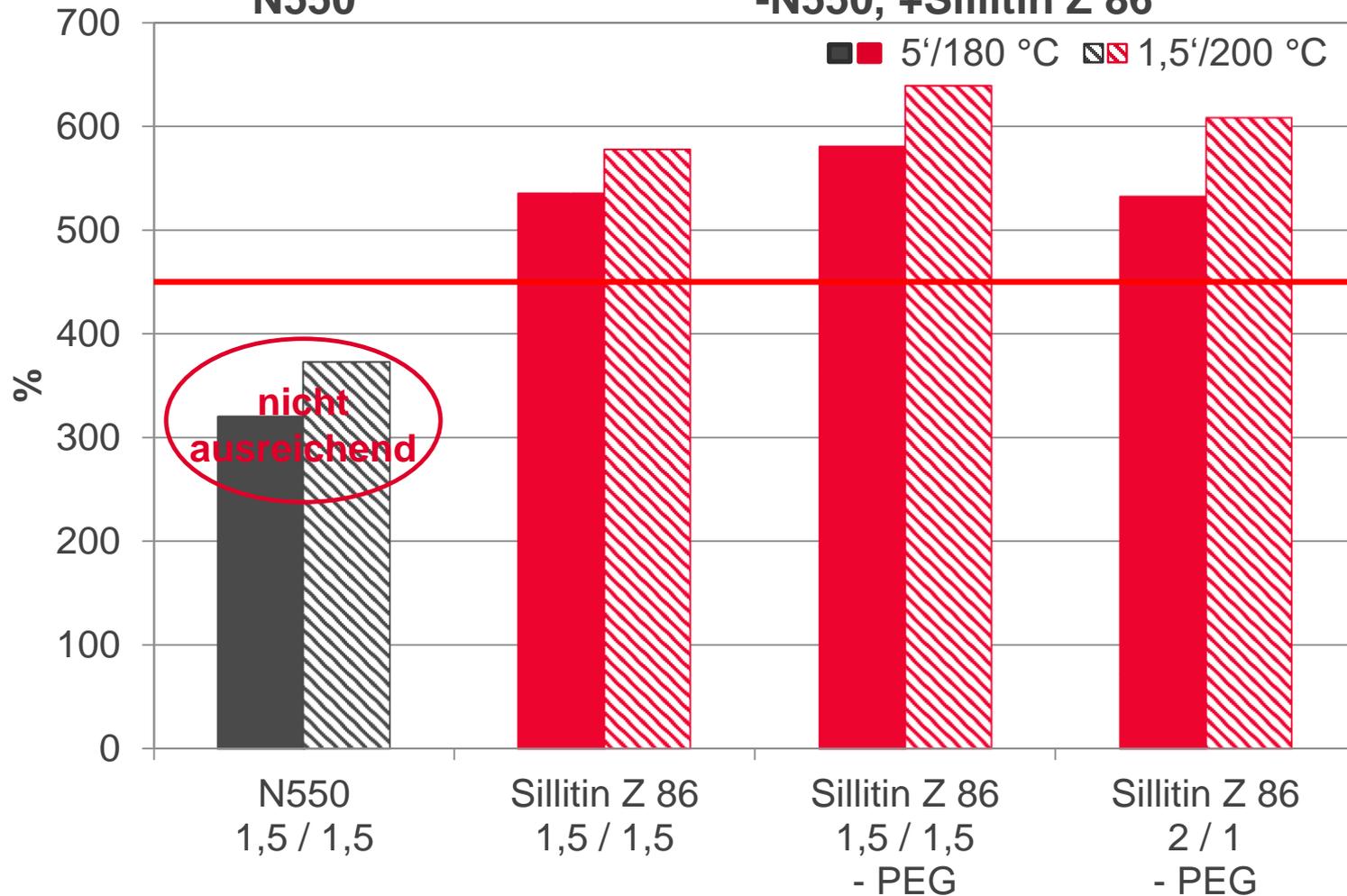


# Reißdehnung

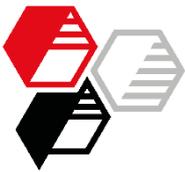
DIN 53 504, S2

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**

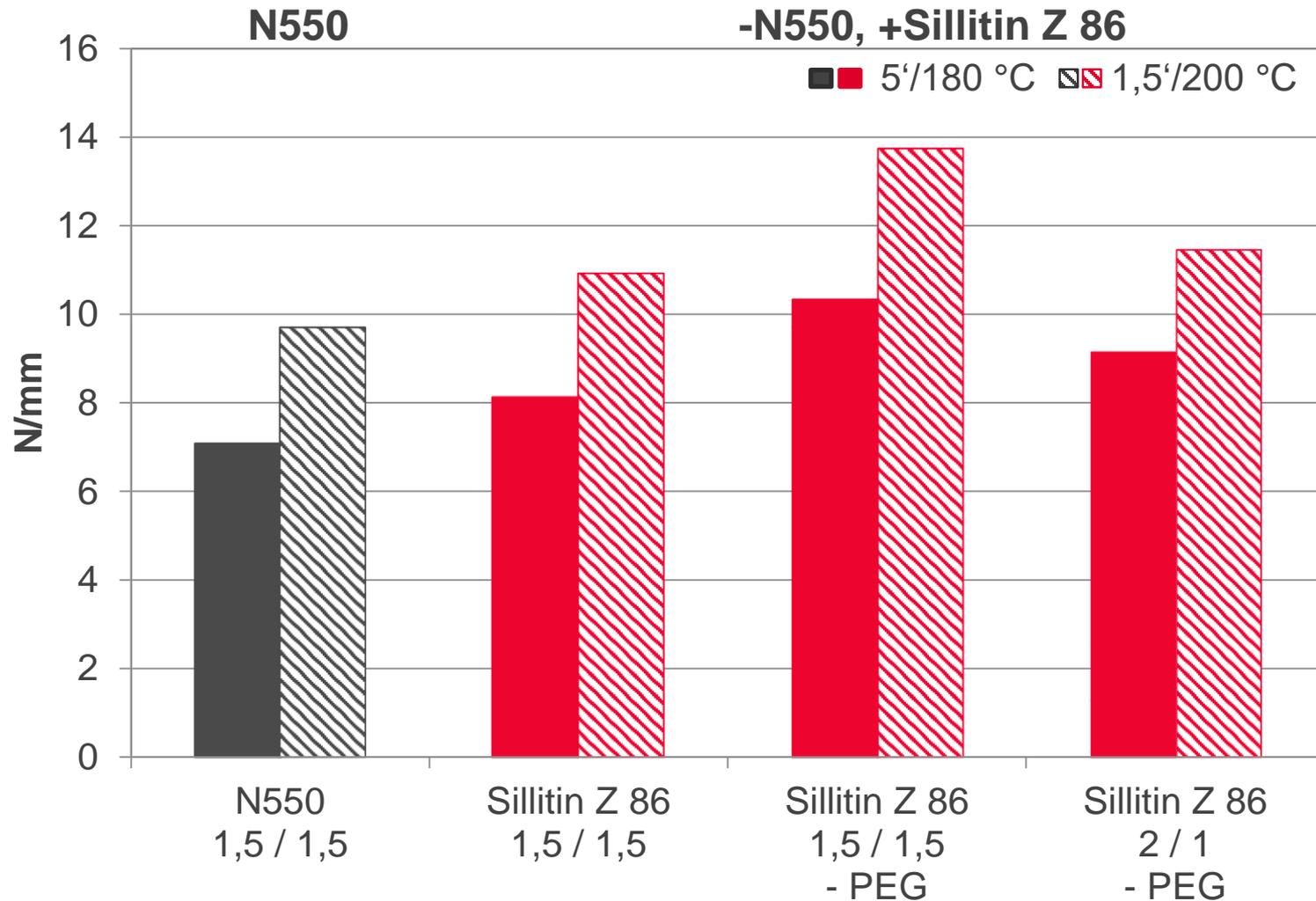


EINLEITUNG  
EXPERIMENTELLES  
ERGEBNISSE  
ZUSAMMENFASSUNG



# Weiterreißwiderstand

DIN ISO 34-1, Streifenprobe

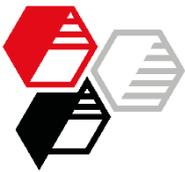


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

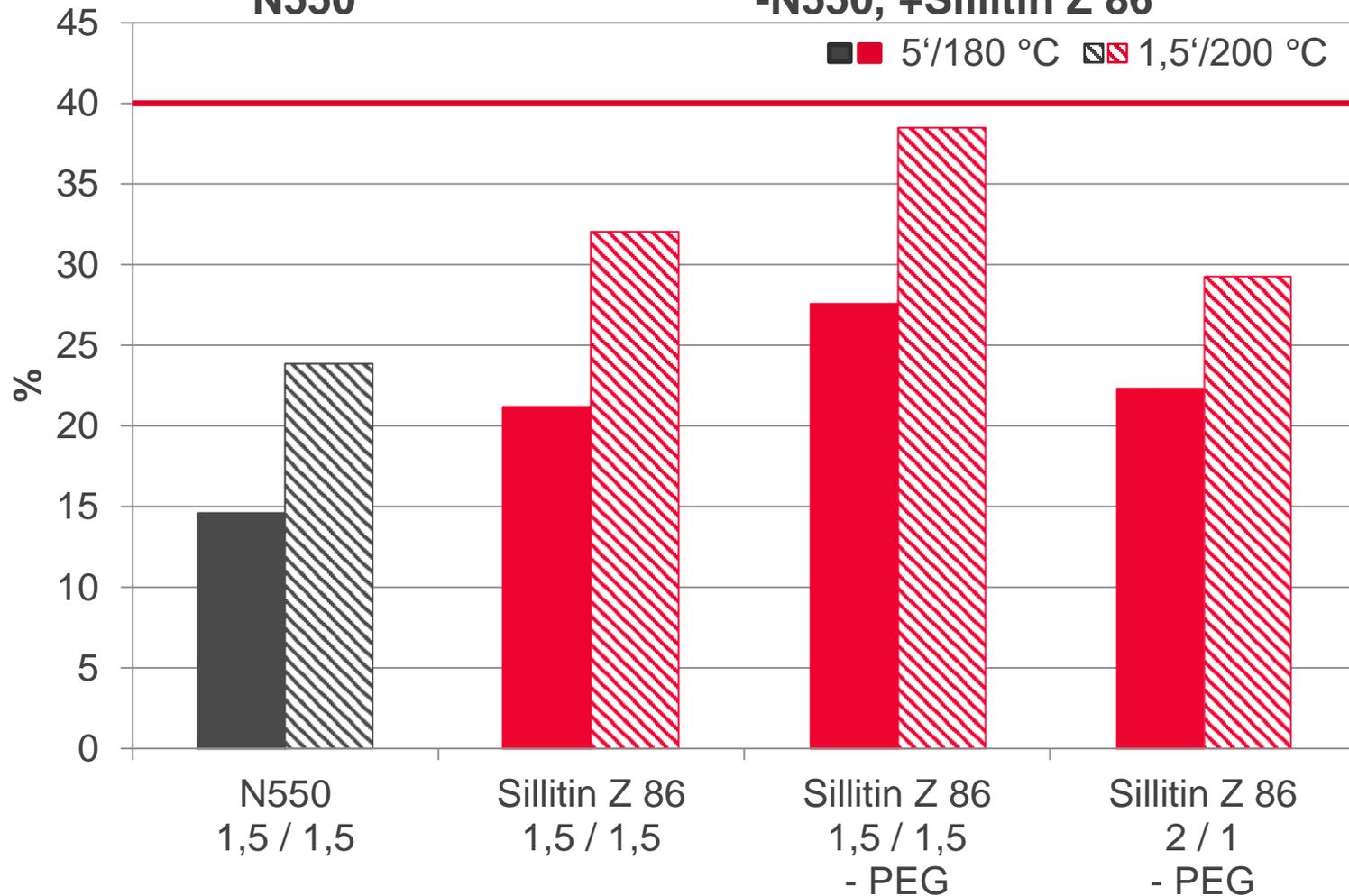


# Druckverformungsrest

DIN ISO 815-1 B, Abkühlverfahren A, 70 h / 70 °C

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**



EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



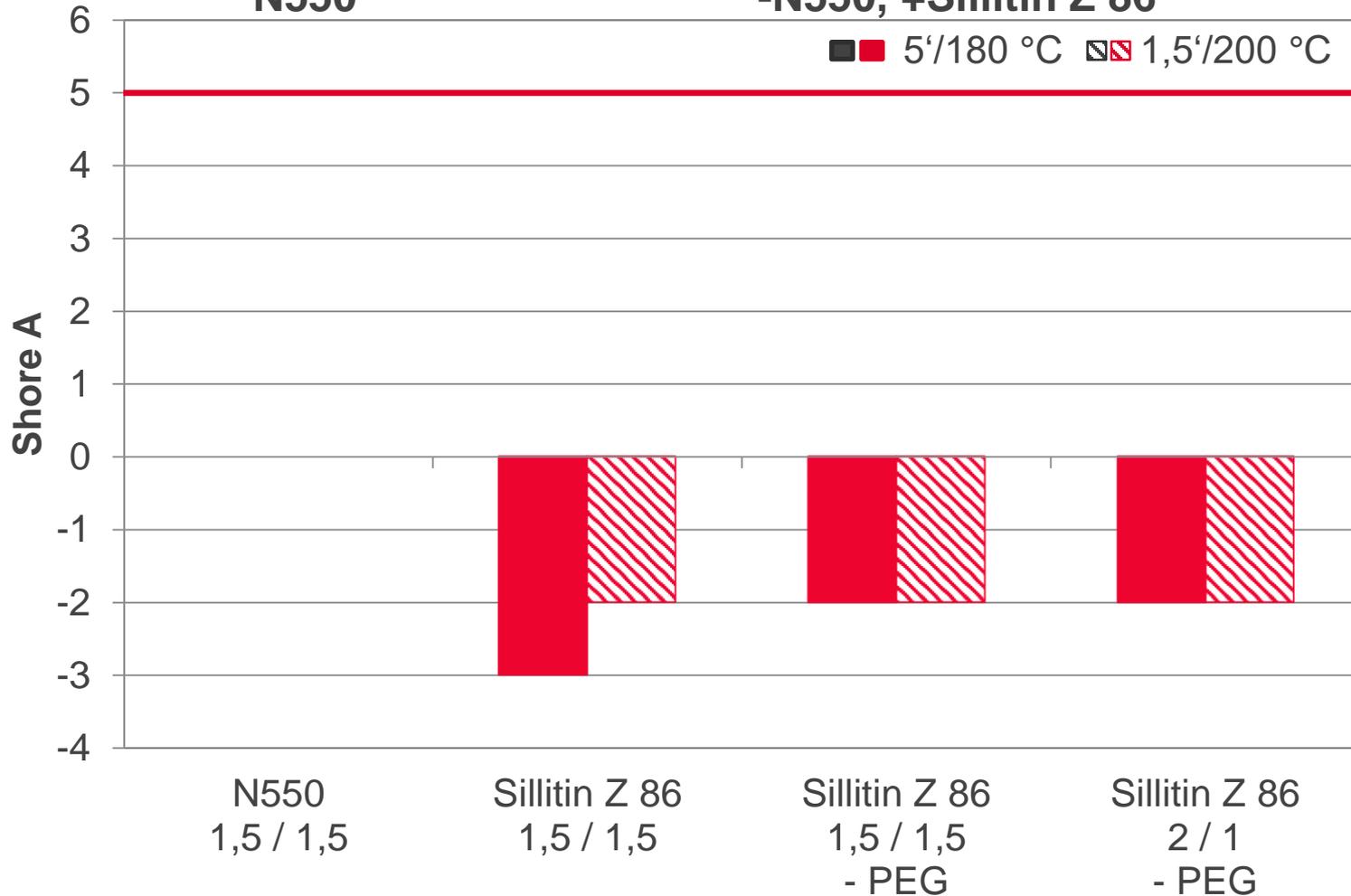
# Wasserlagerung Härteänderung

**HOFFMANN  
MINERAL®**

28 d / 70 °C

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**

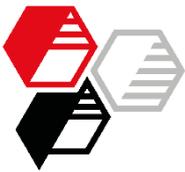


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

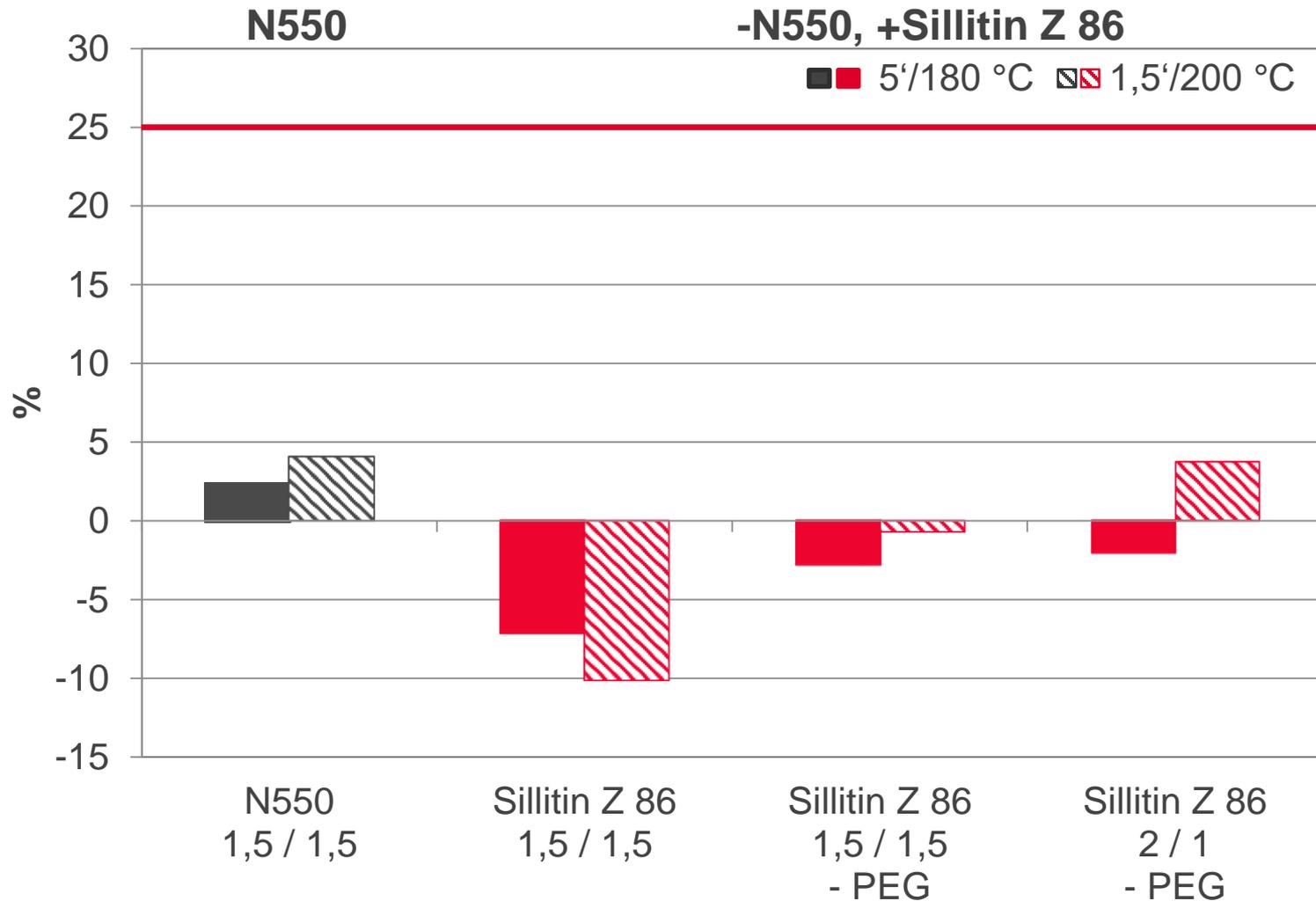
ZUSAMMENFASSUNG



# Wasserlagerung Zugfestigkeitsänderung

**HOFFMANN  
MINERAL®**

28 d / 70 °C

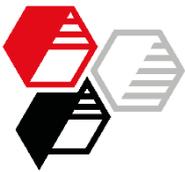


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



# Wasserlagerung Reißdehnungsänderung

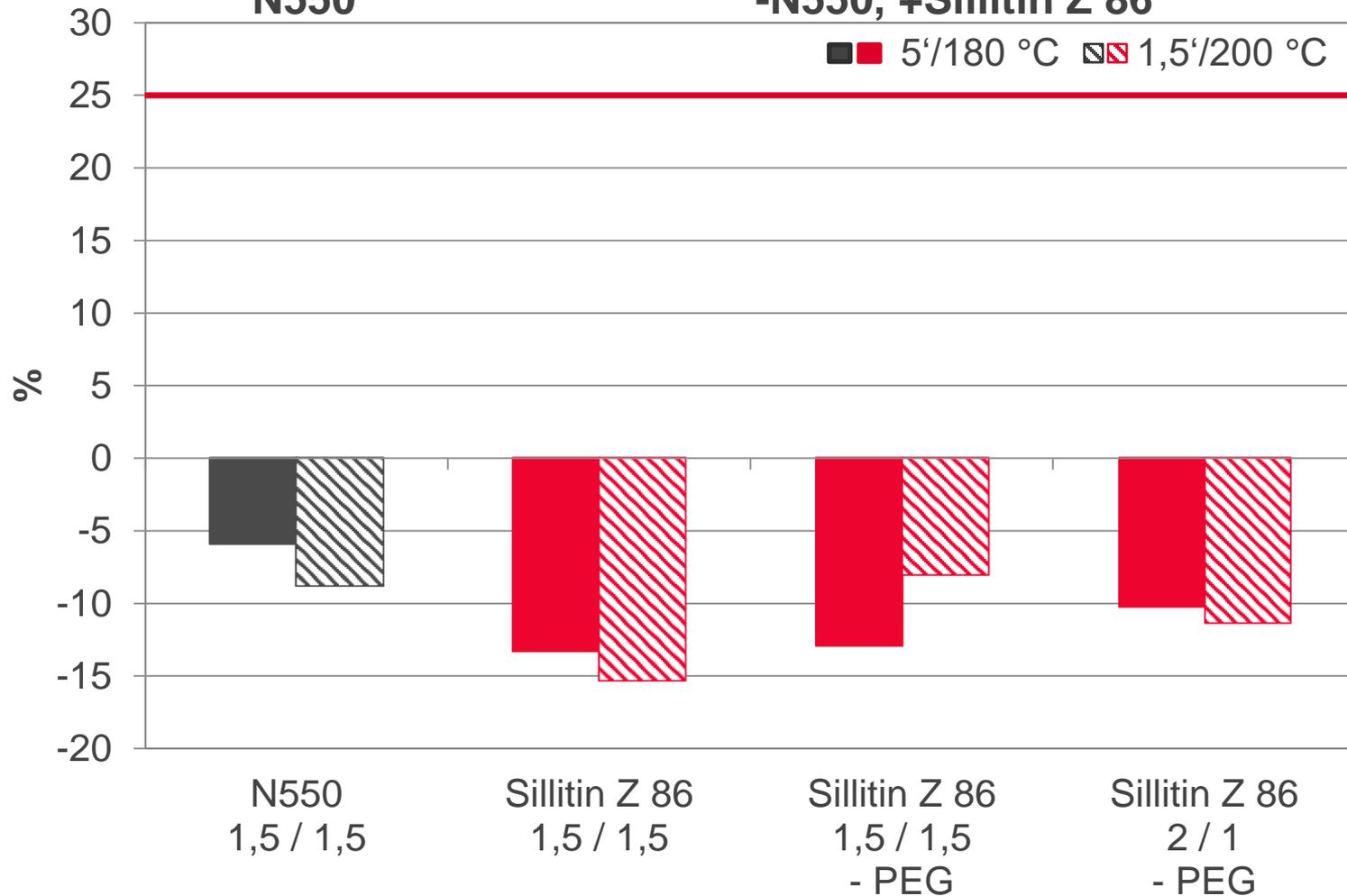
**HOFFMANN  
MINERAL®**

28 d / 70 °C

**N550**

**-N550, +Sillitin Z 86**

■ 5'/180 °C ■ 1,5'/200 °C

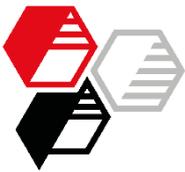


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

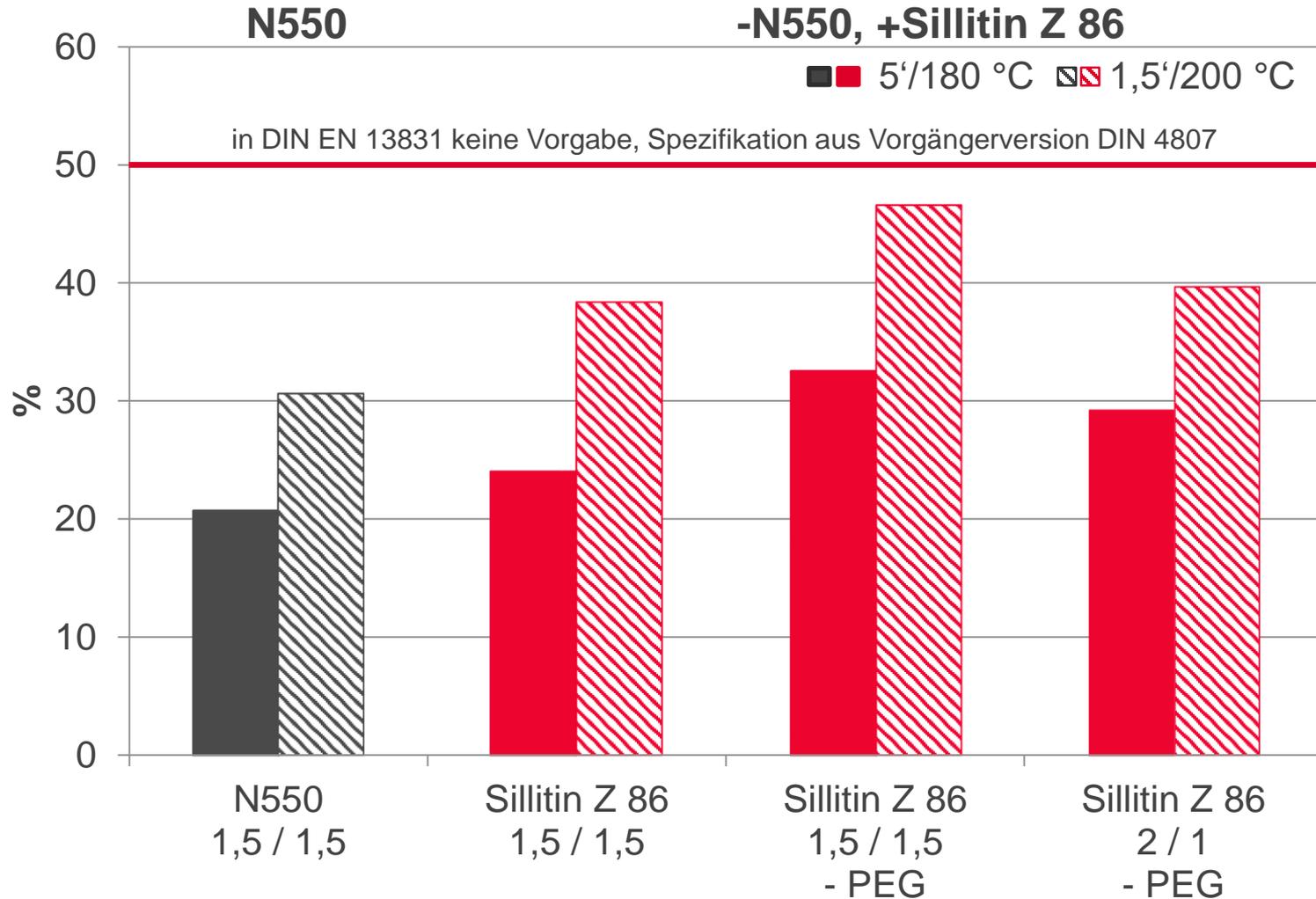
ZUSAMMENFASSUNG



# Wasserlagerung Druckverformungsrest

**HOFFMANN  
MINERAL®**

DIN ISO 815-1 B, Abkühlverfahren A, 28 d / 70 °C

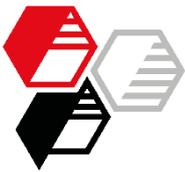


EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

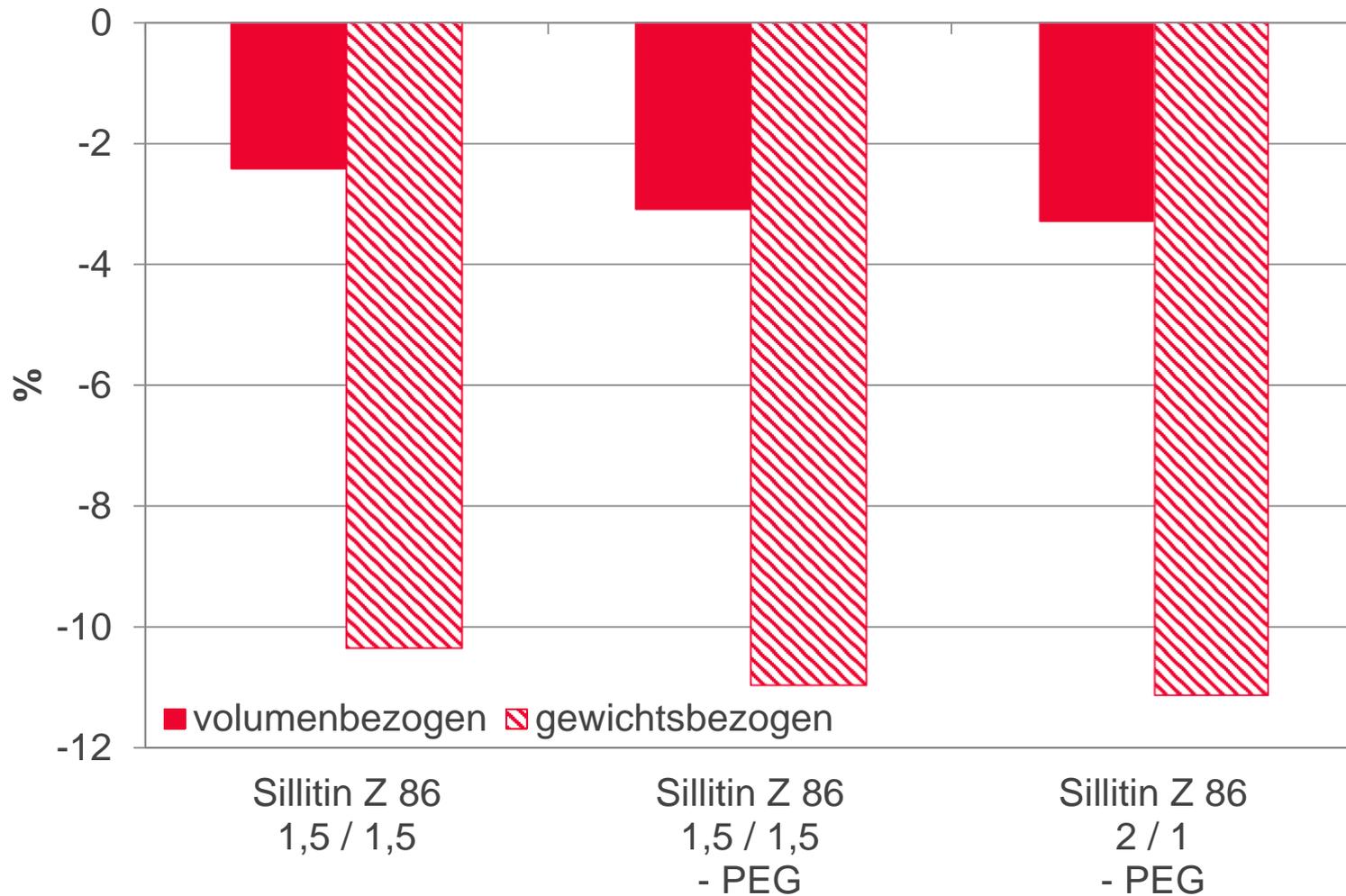
ZUSAMMENFASSUNG



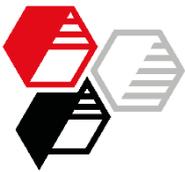
# Mischungskosten gegenüber N550

**HOFFMANN  
MINERAL®**

Deutschland, 2015

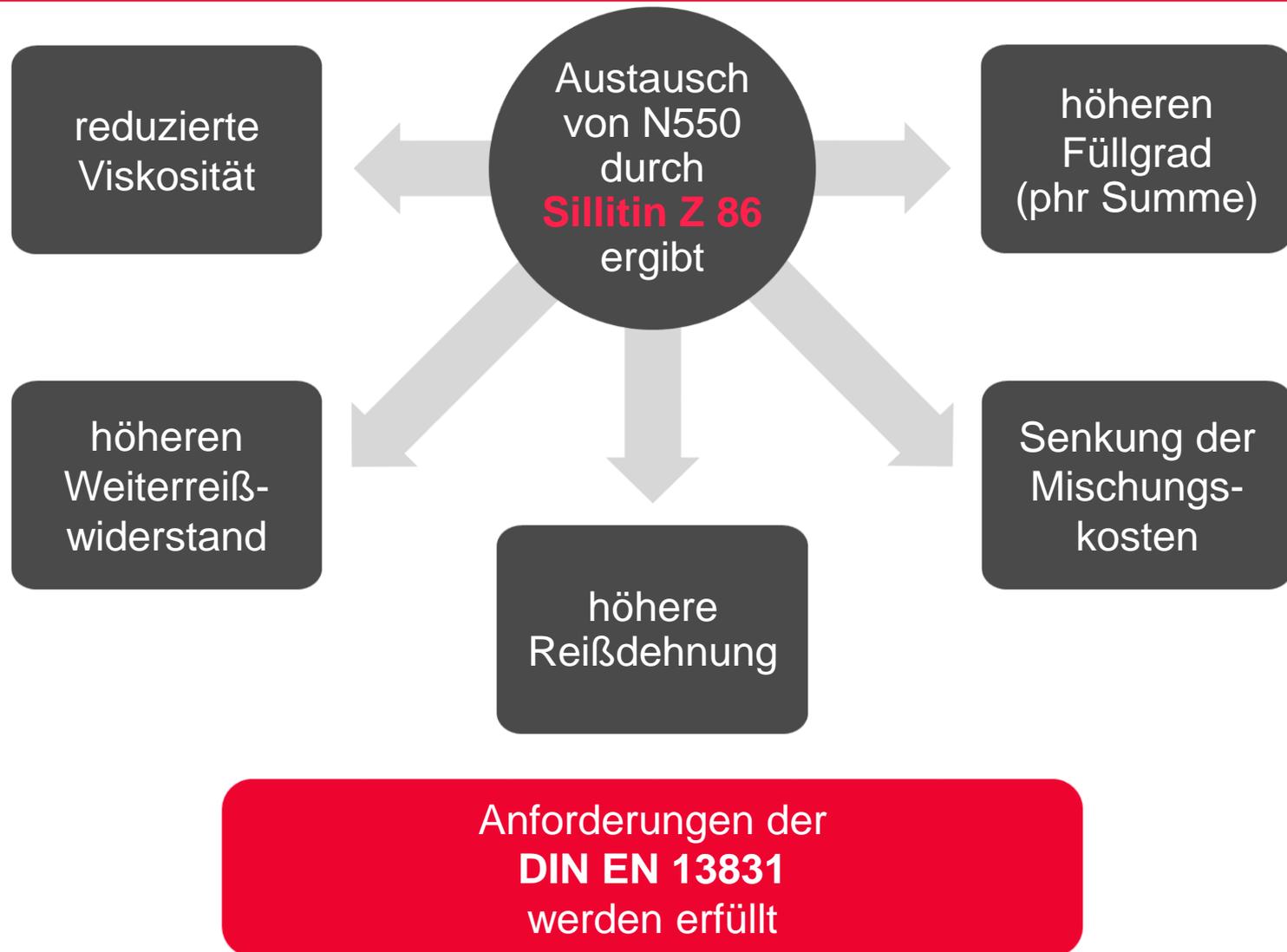


- EINLEITUNG
- EXPERIMENTELLES
- ERGEBNISSE
- ZUSAMMENFASSUNG

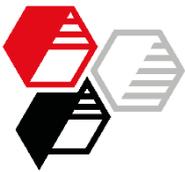


## Fazit

**HOFFMANN  
MINERAL®**



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.