

Silfit Z 91 und alternative Füllstoffe in weißen peroxidvernetzten EPDM-Bauprofilen

Autor: Diego Mojica

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

Inhalt

- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
- Zusammenfassung
- Anhang
  - Messwerttabellen

Zielsetzung

Zur Erweiterung der Füllstoffoptionen für weiße peroxidvernetzte EPDM-Bauprofil-Rezepturen werden neben Silfit Z 91 auch alternative Füllstoffe evaluiert.

Bewertung alternativer Füllstoffe im Vergleich zu Silfit Z 91 in einer weißen peroxidvernetzten EPDM-Bauprofil-Rezeptur.



Experimentelles

- Basisrezeptur
- Füllstoffe
- Mischungsherstellung und Vulkanisation
- Prüfnormen-Übersicht

Basisrezeptur

Rohstoff	Beschreibung	Dosierung (phr)
Keltan 5470 C	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk, teilkristallin, ML 1+4 (125 °C): 55 ME	100
Zinkoxyd aktiv	Zinkoxid	5
Edenor C18 98-100 GW	Stearinsäure	0,5
Füllstoff	*siehe „Füllstoffe und Kennwerte“*	200
Kronos 2222	Titandioxid, Weißpigment	15
Primol 352	Weichmacher, paraffinisches Mineralöl, medizinisches Weißöl	45
PEG 4000	Polyethylenglykol	2
Aflux 42	Verarbeitungshilfsmittel	2
Vulkanox HS/LG	2,2,4-Trimethyl-1,2-dihydrochinolin (TMQ), polymerisiert, Alterungsschutzmittel	0,75
Kezadol GR	Calciumoxidpräparation	10
Rhenofit TRIM/S	Trimethylolpropantrimethacrylat, 70 %, Coaktivator	1
Trigonox 29/40 B pd	1,1-Di(tert-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan, 40 %, Vernetzungsmittel	3
Perkadox 14/40 B pd s	Bis(tert-butylperoxyisopropyl)benzol, 40 %, Vernetzungsmittel	3
Summe		**387,25**

Füllstoffe und Kennwerte

	Silfit Z 91	Sillitin Z 89	Gloxil bright
Korngröße D_{50}, [µm]	2,1	2,1	1,9
Korngröße D_{97}, [µm]	9,5	9,5	12,0
Spez. Oberfläche (BET) [m^2/g]	10	11	9
Ölzahl [g/100 g]	65	55	65
Farbwert L*	96,5	96,1	98,6
Farbwert b*	1,0	4,2	2,1
Kalzinierung	✓	-	✓

Mischungsherstellung und Vulkanisation

Mischungsherstellung	
Laborwalzwerk	Ø 150 x 300 mm
Batchgröße	ca. 700 g
Walzentemperatur	50 °C
Mischzeit	ca. 15 min

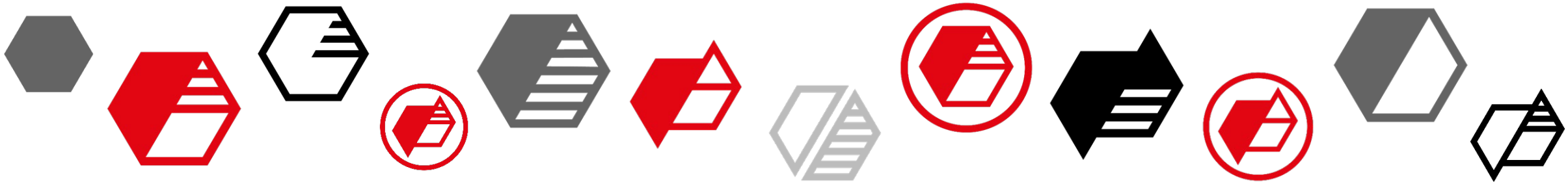
Vulkanisation Presse	
Temperatur	180 °C
Zeit	5 min

Prüfnormen-Übersicht

Prüfung	Norm
Mooney Viskosität ML 1+4 (100 °C)	DIN ISO 289-1
Mooney Scorch ML +5 (120 °C)	DIN ISO 289-2
Extrusion Garvey Profil Methode A Quantitativ = maximale Abzugsgeschwindigkeit bei glattem Profil (4444-Bewertung)	ASTM D 2230 (in Anlehnung an)
Vulkametrie	DIN 53 529, Teil 1 – 4
Zugversuch	DIN 53 504, S2
Druckverformungsrest	DIN ISO 815-1, Typ B
Härteprüfung	DIN ISO 7619-1
Weiterreißwiderstand Streifenprobekörper	DIN ISO 34-1, A
Weiterreißwiderstand Graves	DIN ISO 34-1, Bb
Alterungsverhalten in Luft	ISO 188, D

Ergebnisse

- Extrusion Garvey Profil 4444-Bewertung
- Rheologische Eigenschaften
- Ergebnisse nach der Vulkanisation
- Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

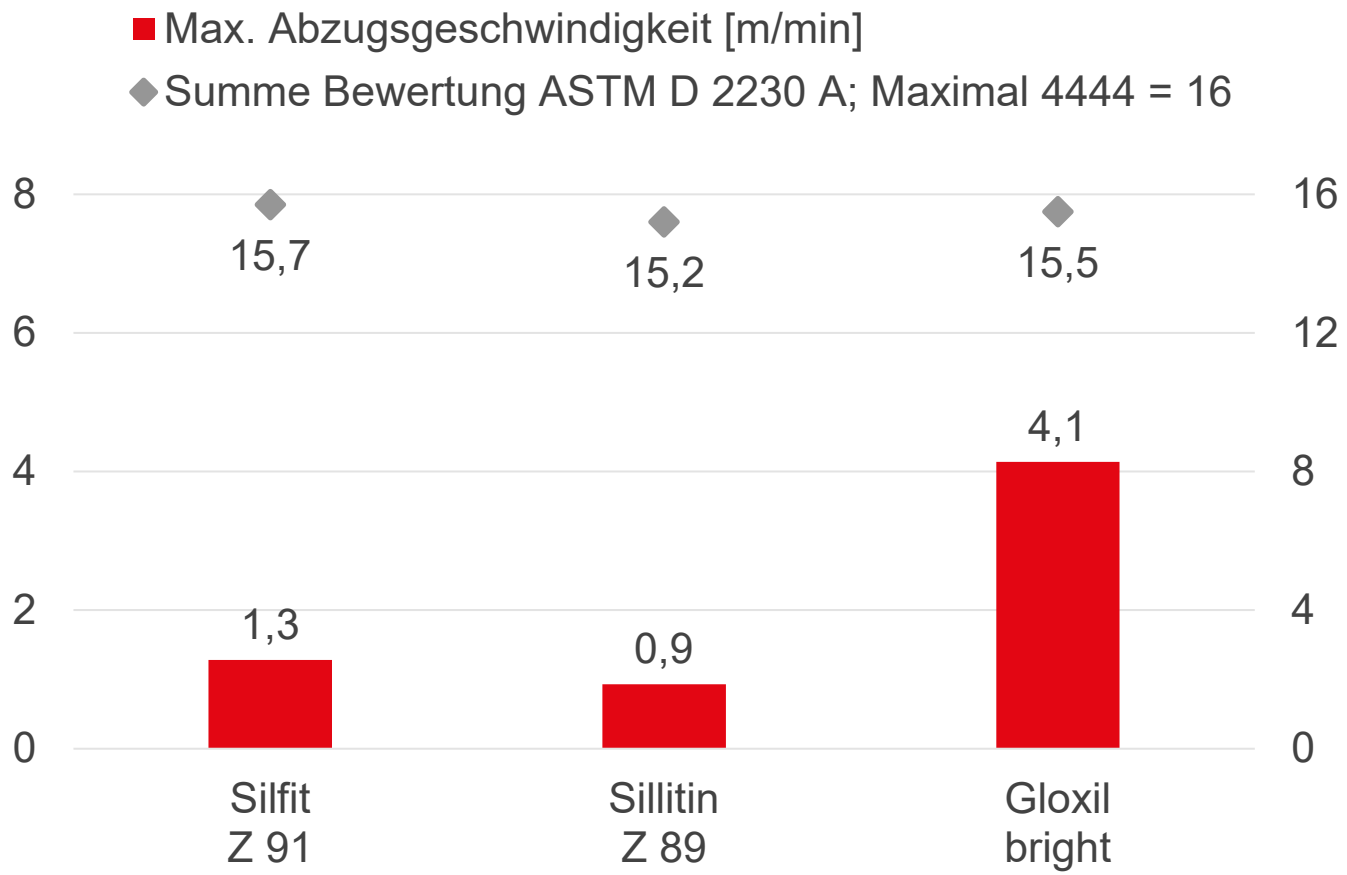


Extrusion Garvey-Profil 4444-Bewertung

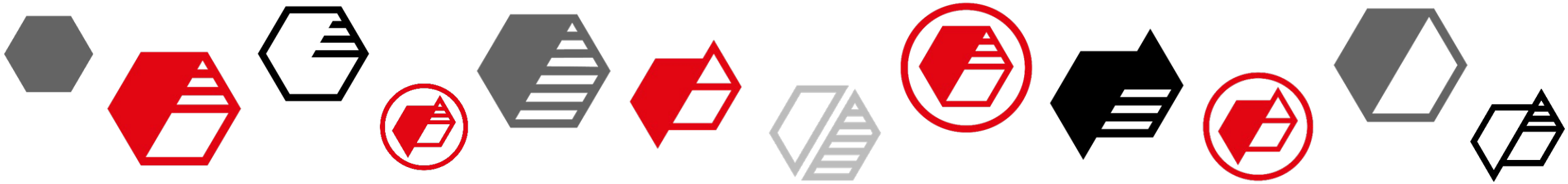
ASTM D 2230

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

Maximale Abzugsgeschwindigkeit für gutes Garvey-Profil



- Gloxil bright zeigt die beste Leistung bei der Garvey-Profil-Extrusion.

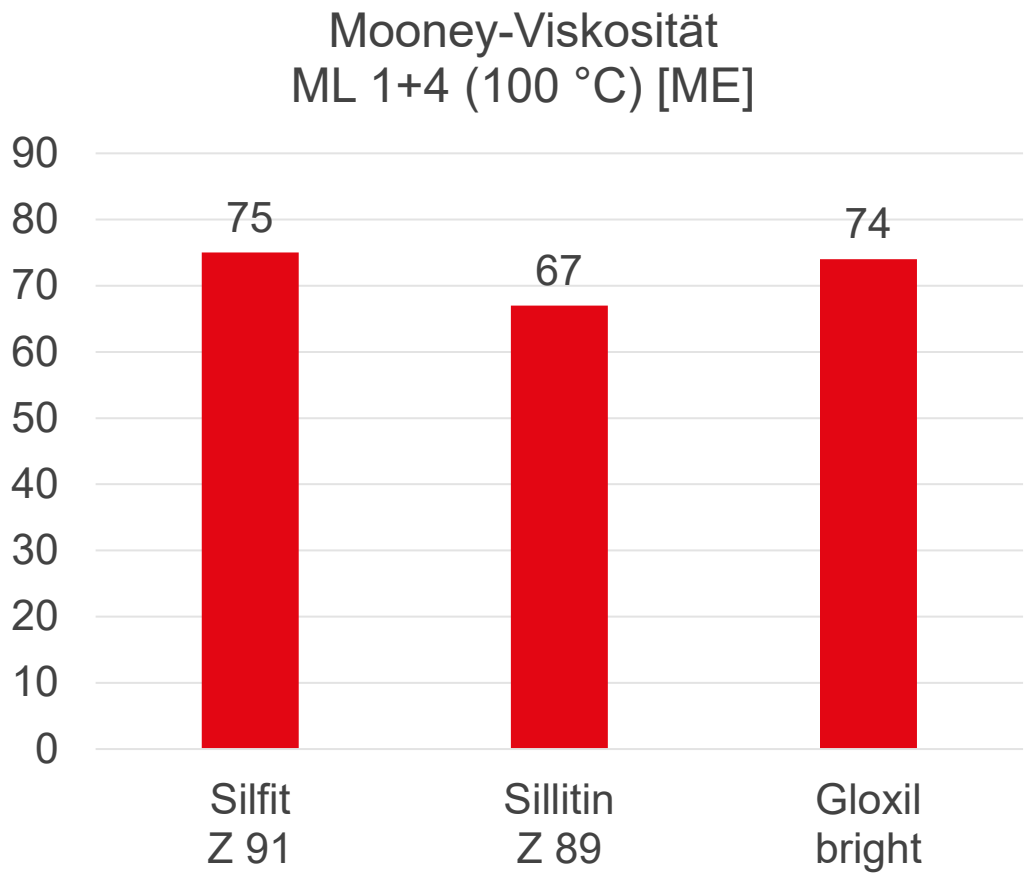


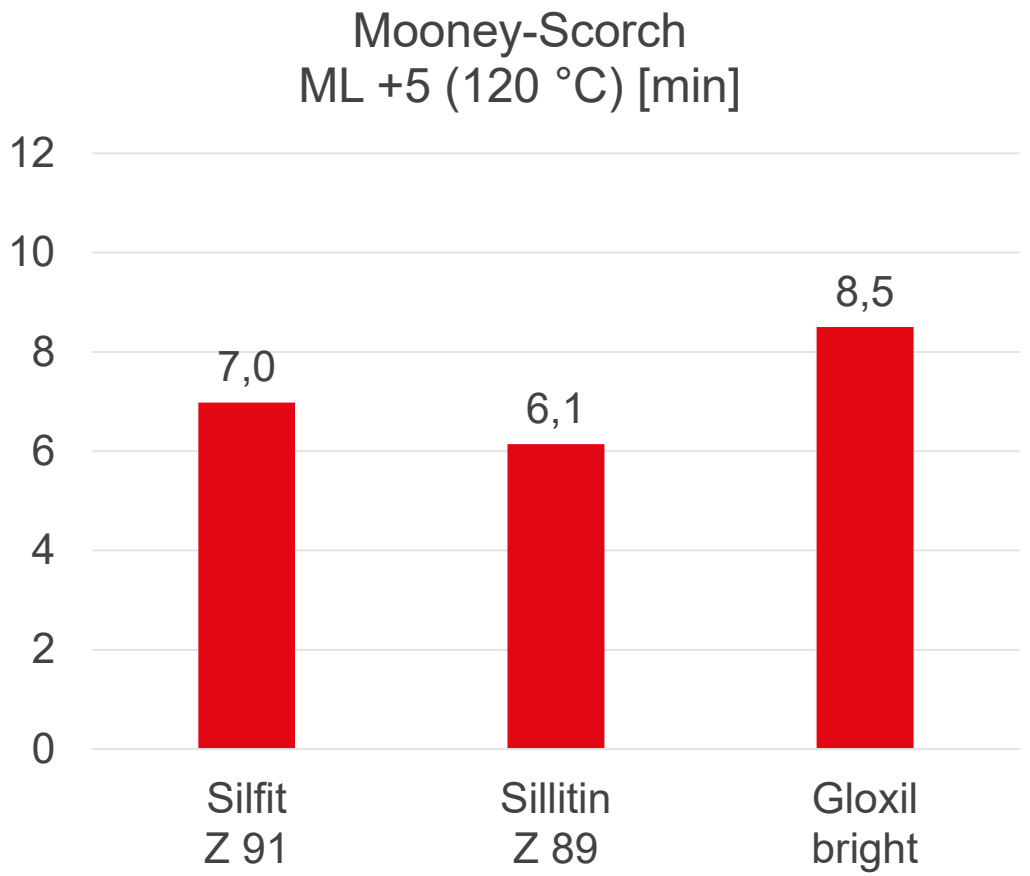
Rheologische Eigenschaften

DIN ISO 289-1
DIN ISO 289-2
DIN 53 529, Teil 1 – 4

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

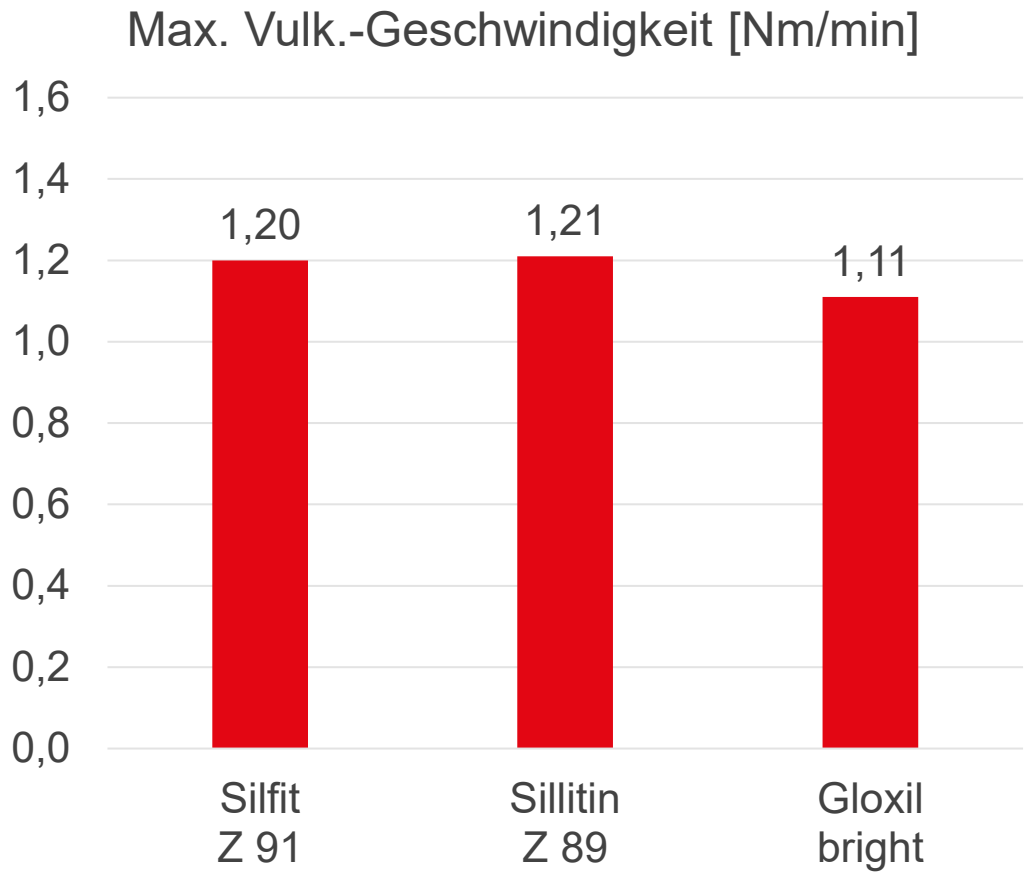
Mooney-Prüfung

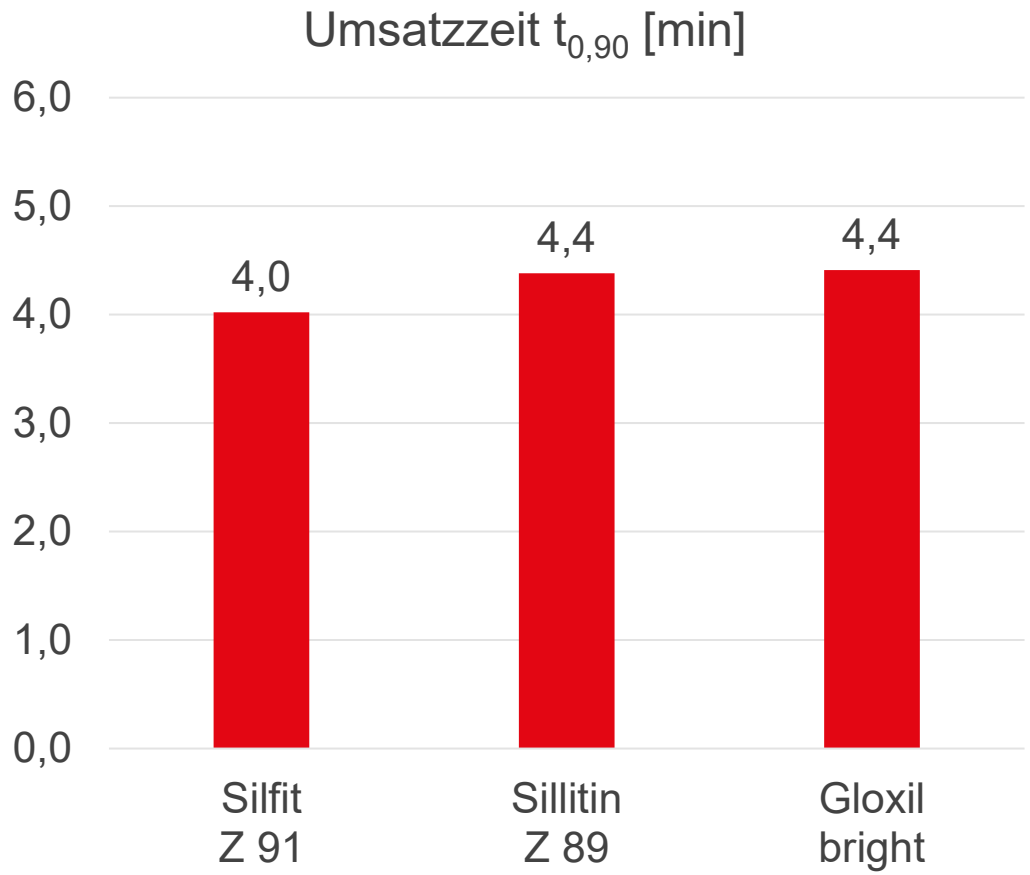




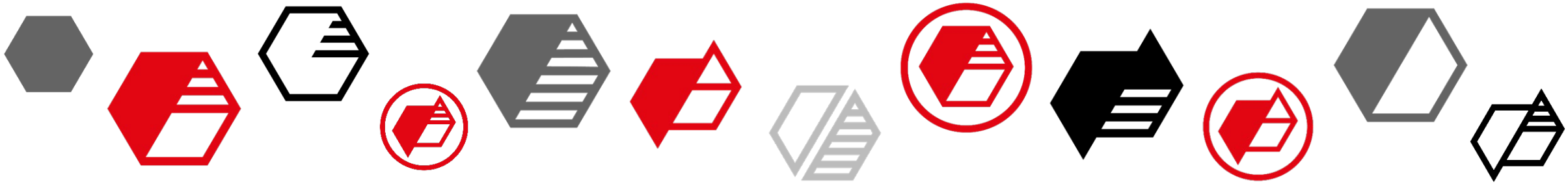
- Niedrigere Viskosität bei nicht kalziniertem Produkt Sillitin Z 89.
- Leicht längere Scorchzeit bei Gloxil bright.

Rheologie – Rotorloses Vulkameter, 180 °C , 0,2° Auslenkung





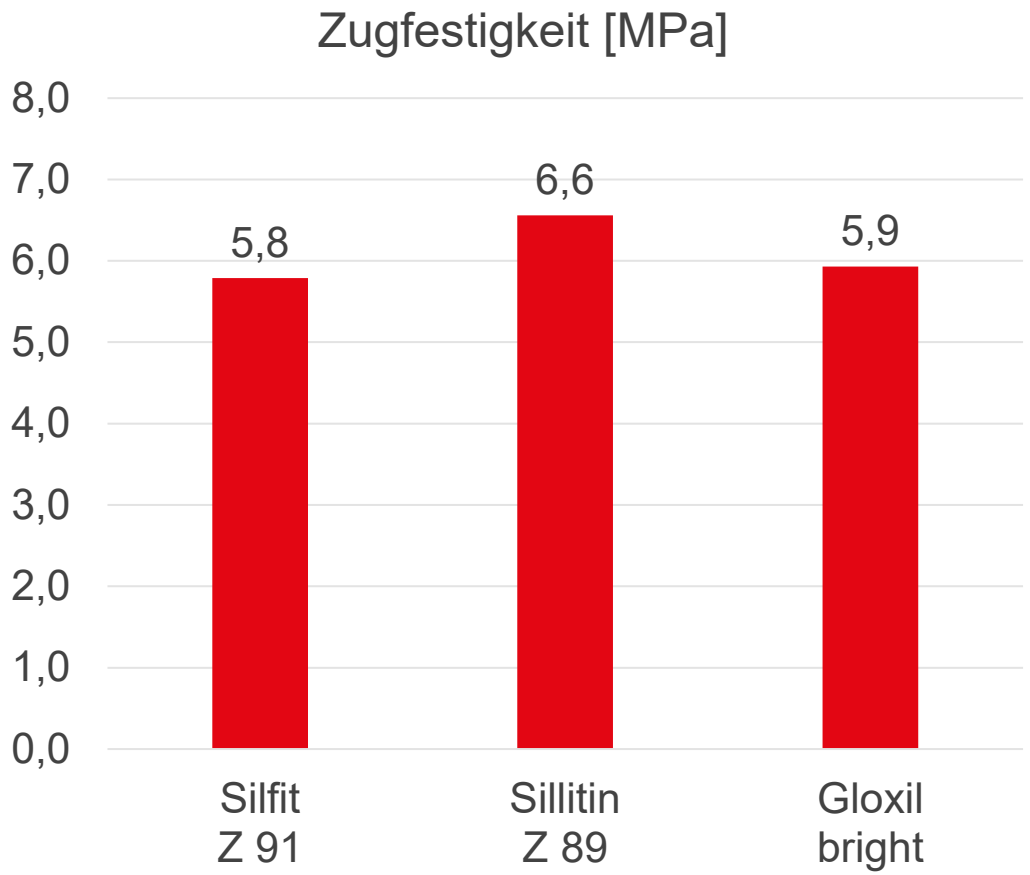
- Ähnliche maximale Vulkanisationsgeschwindigkeit und Umsatzzeit $t_{0,90}$ bei allen Produkten.

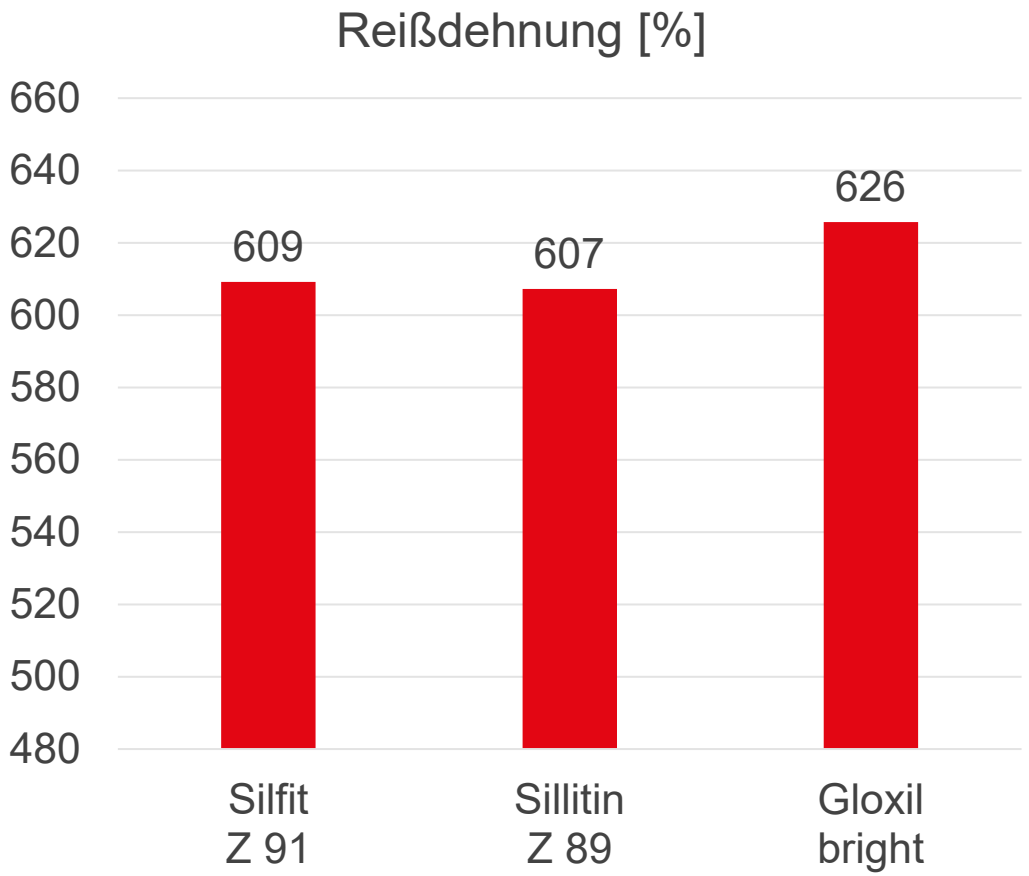


Ergebnisse nach der Vulkanisation

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

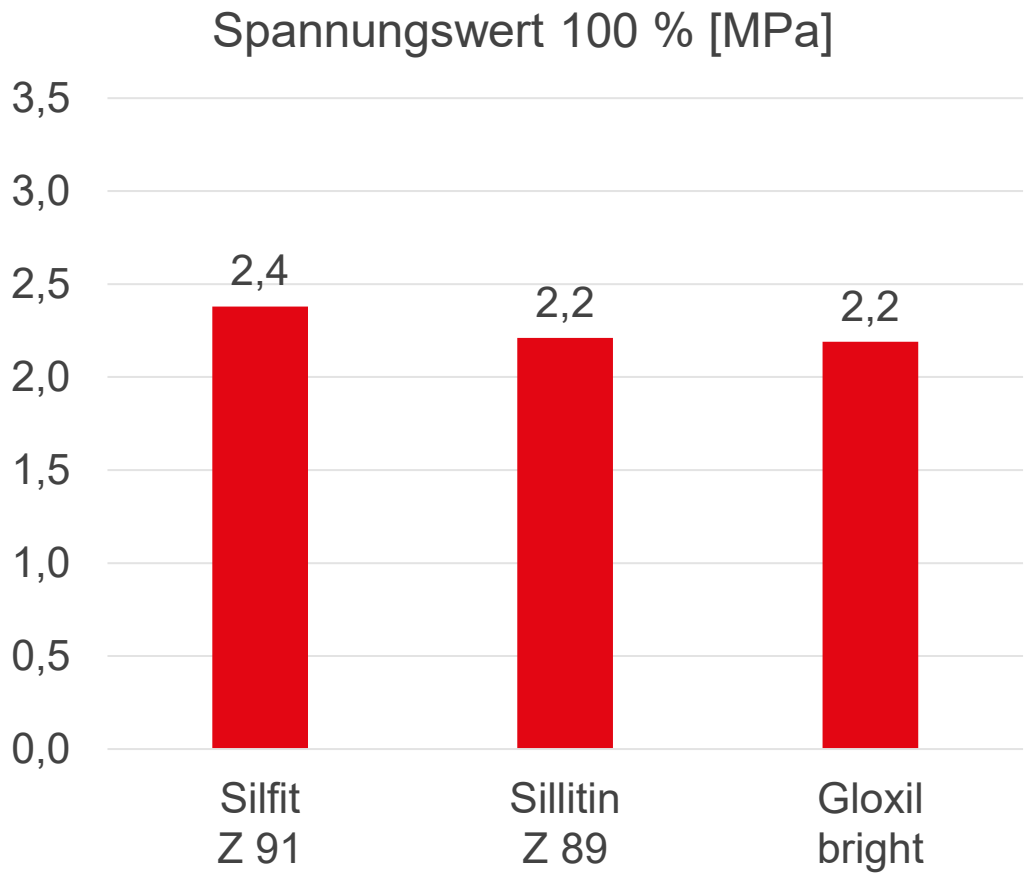
Mechanik

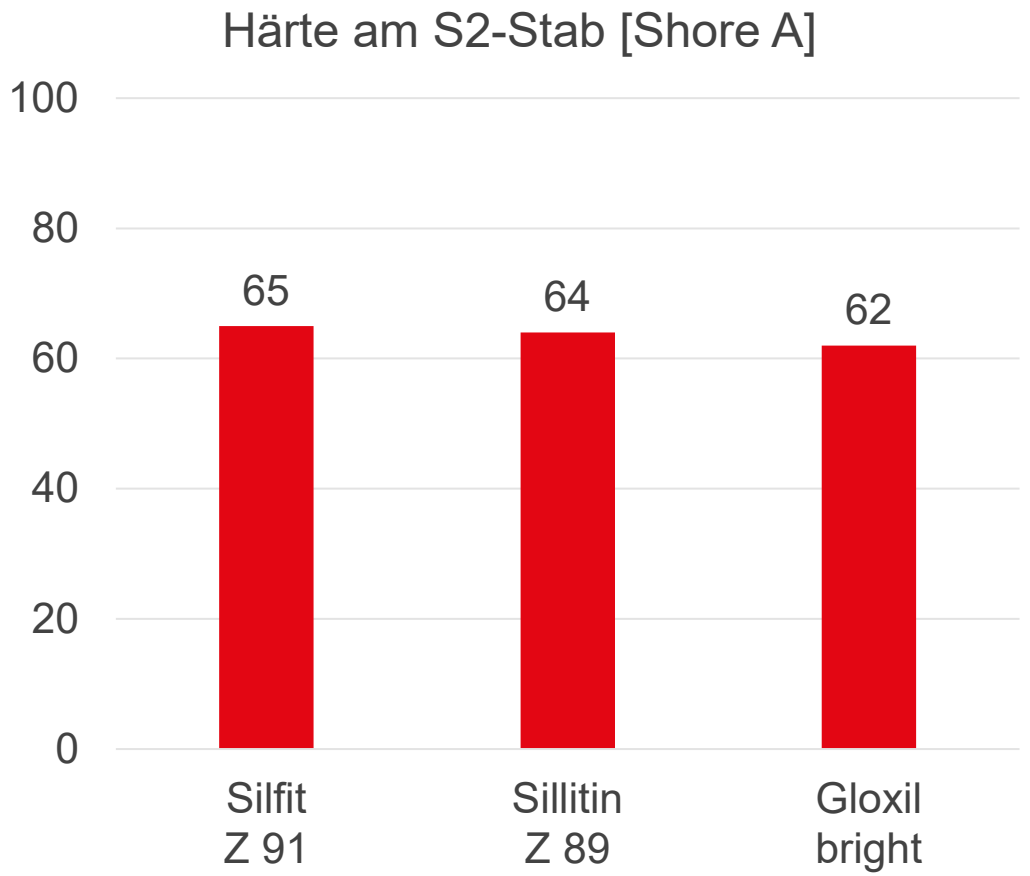




- Leicht höhere Zugfestigkeit bei nicht kalziniertem Produkt Sillitin Z 89.
- Ähnliche Reißdehnung bei allen Produkten.

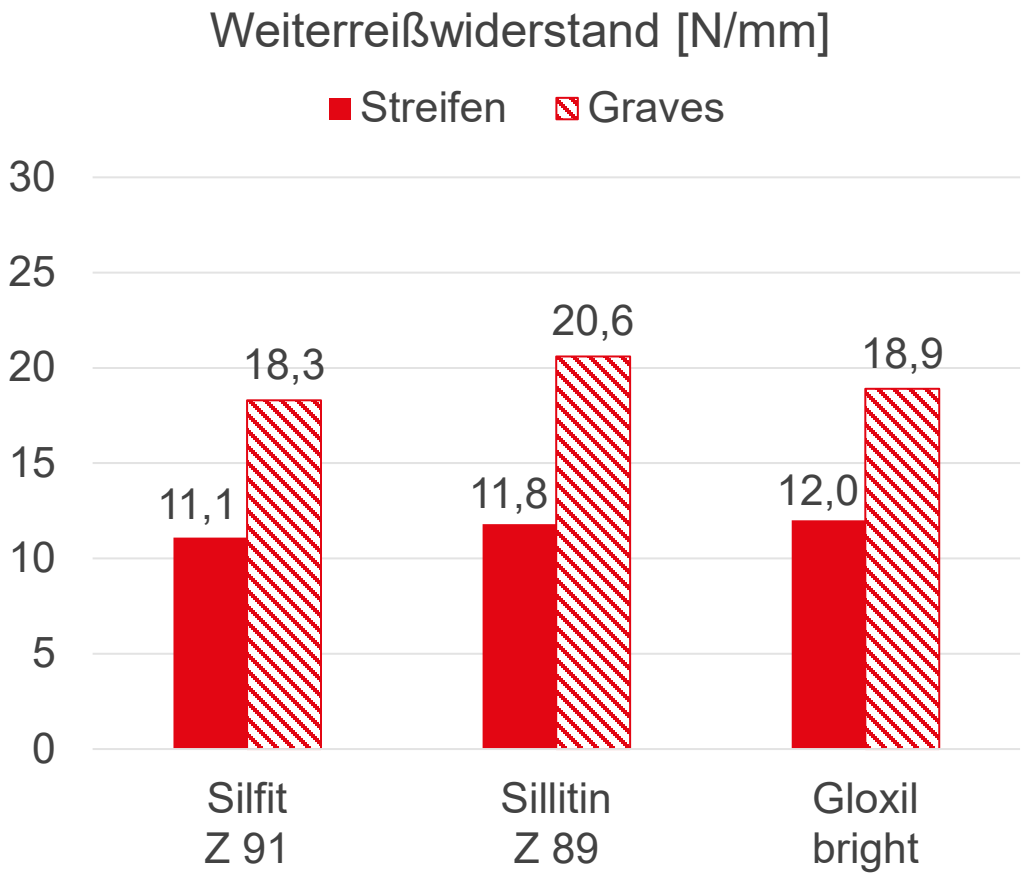
Mechanik

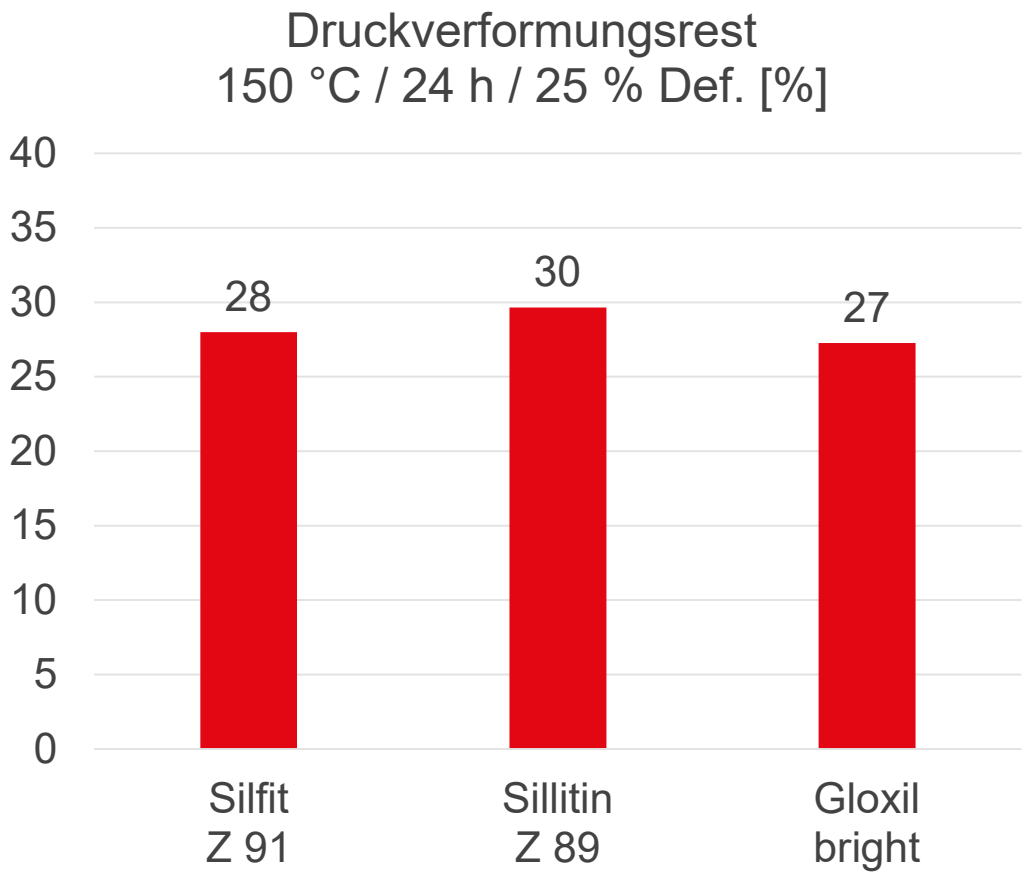




- Ähnlicher Spannungswert 100 % und ähnliche Härte bei allen Produkten.

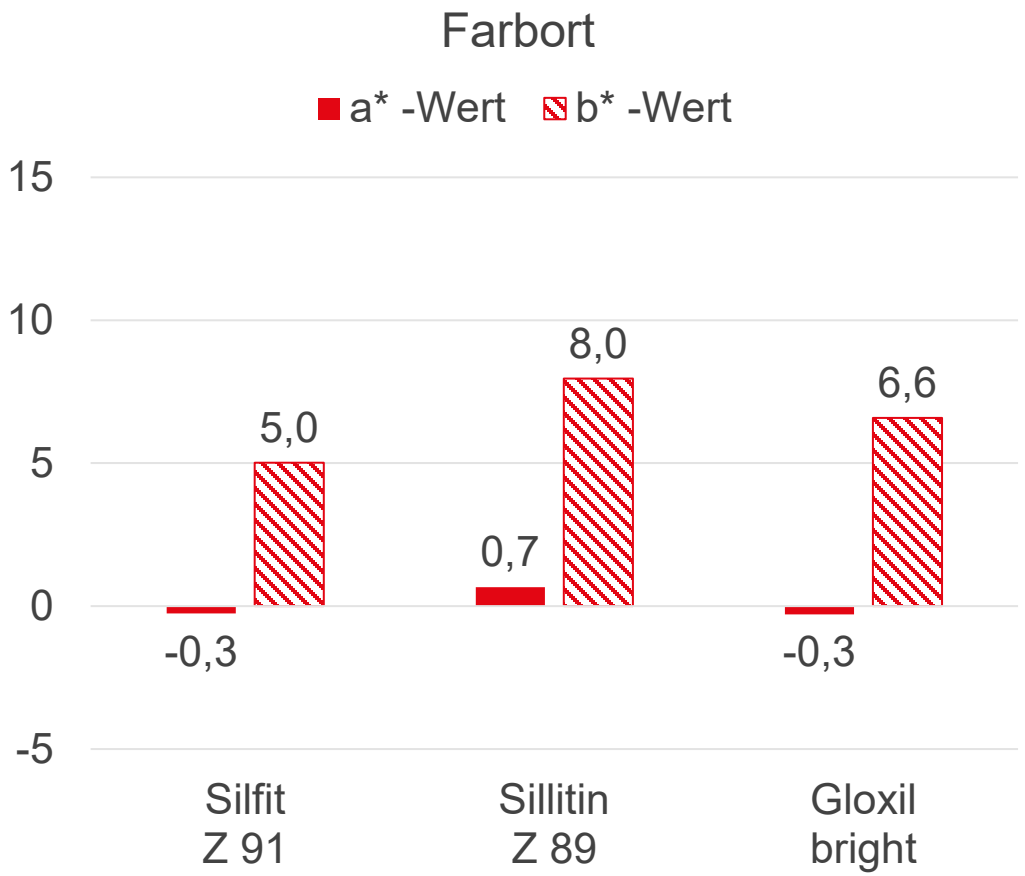
Mechanik

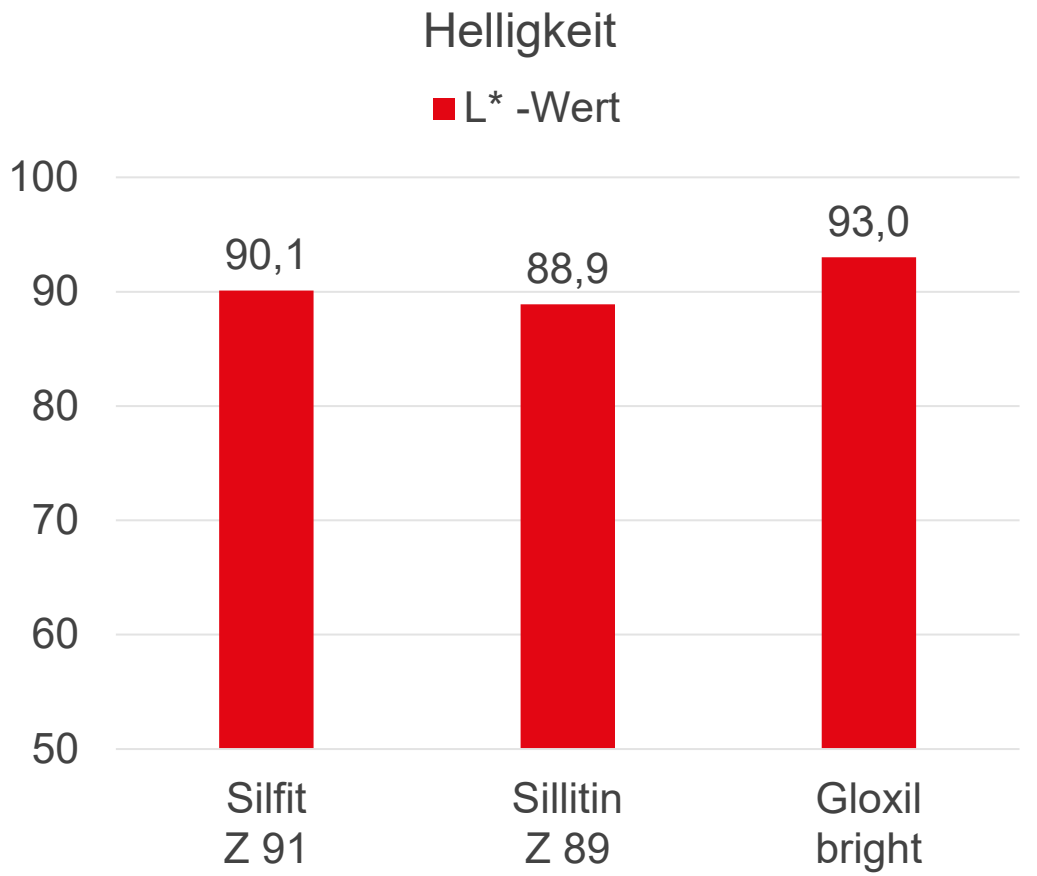




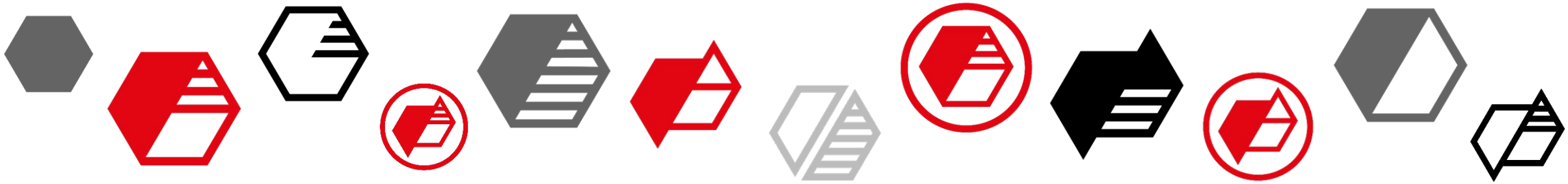
- Leicht höherer Weiterreißwiderstand bei Sillitin Z 89 in Graves-Probekörpern.
- Ähnlicher Druckverformungsrest bei allen Produkten.

Farbe – Farbort und Helligkeit





- Ähnlicher Farbort und höchste Helligkeit bei Gloxil bright.

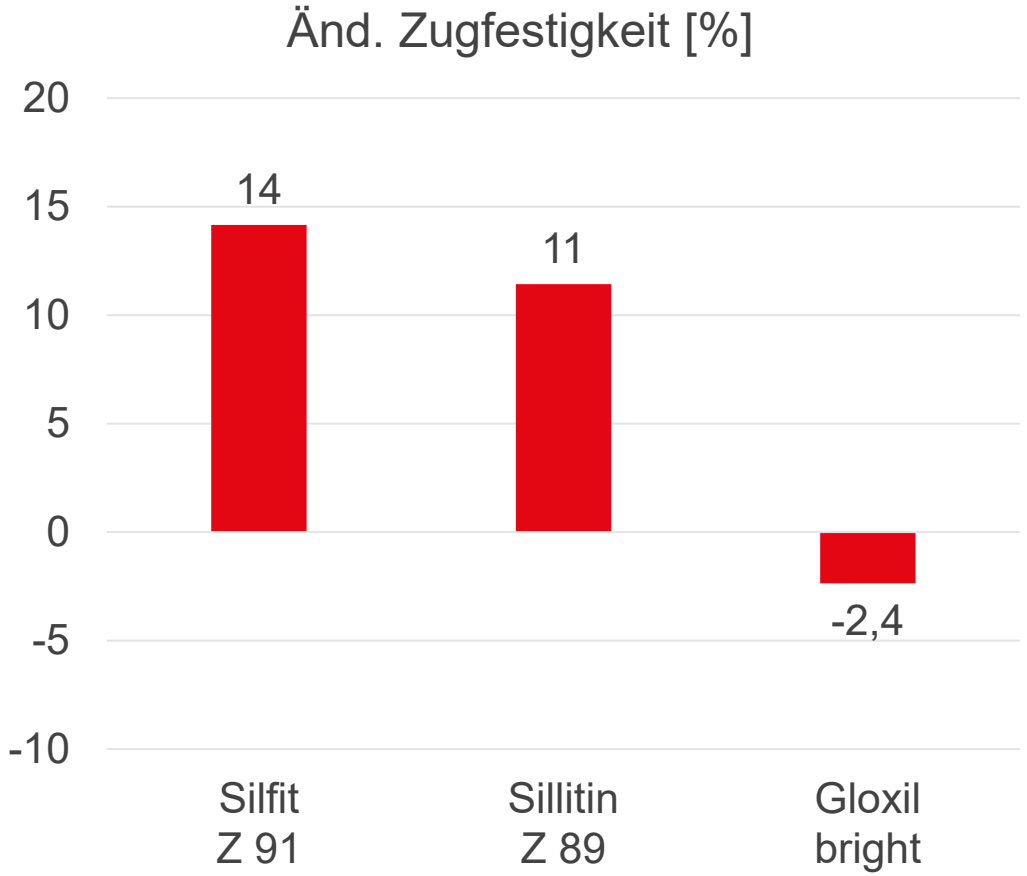


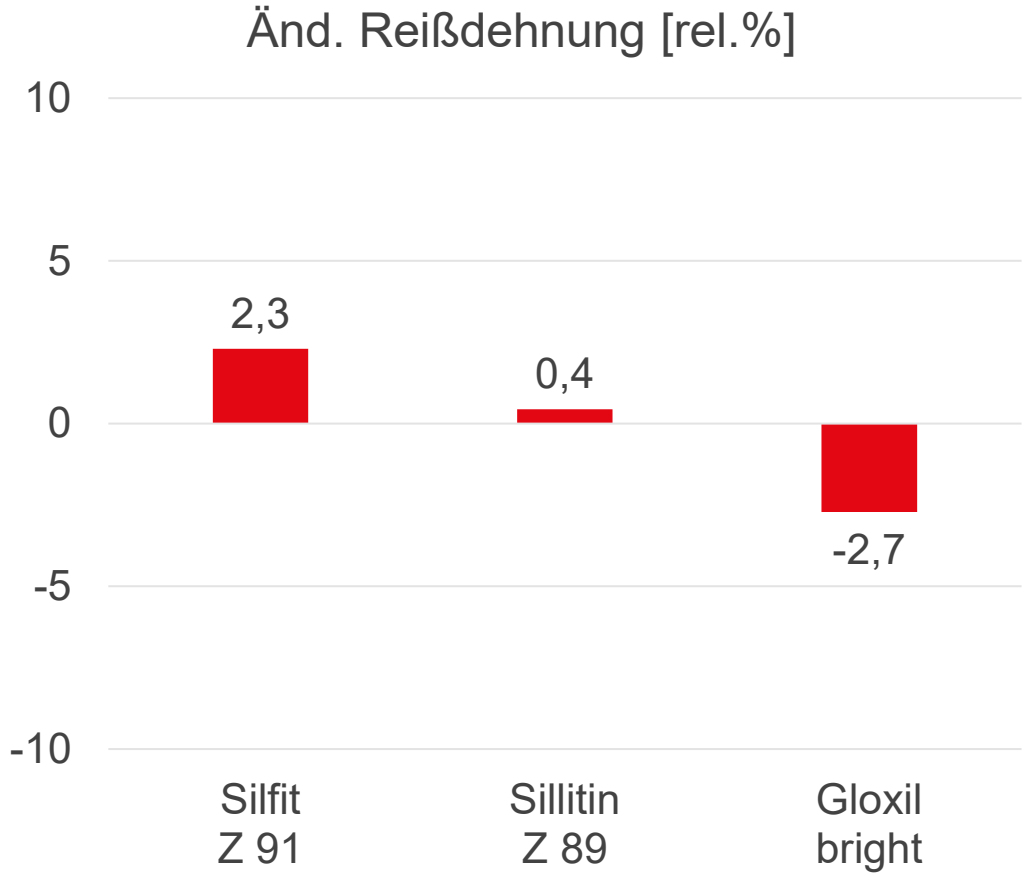
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

ISO 188, D

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

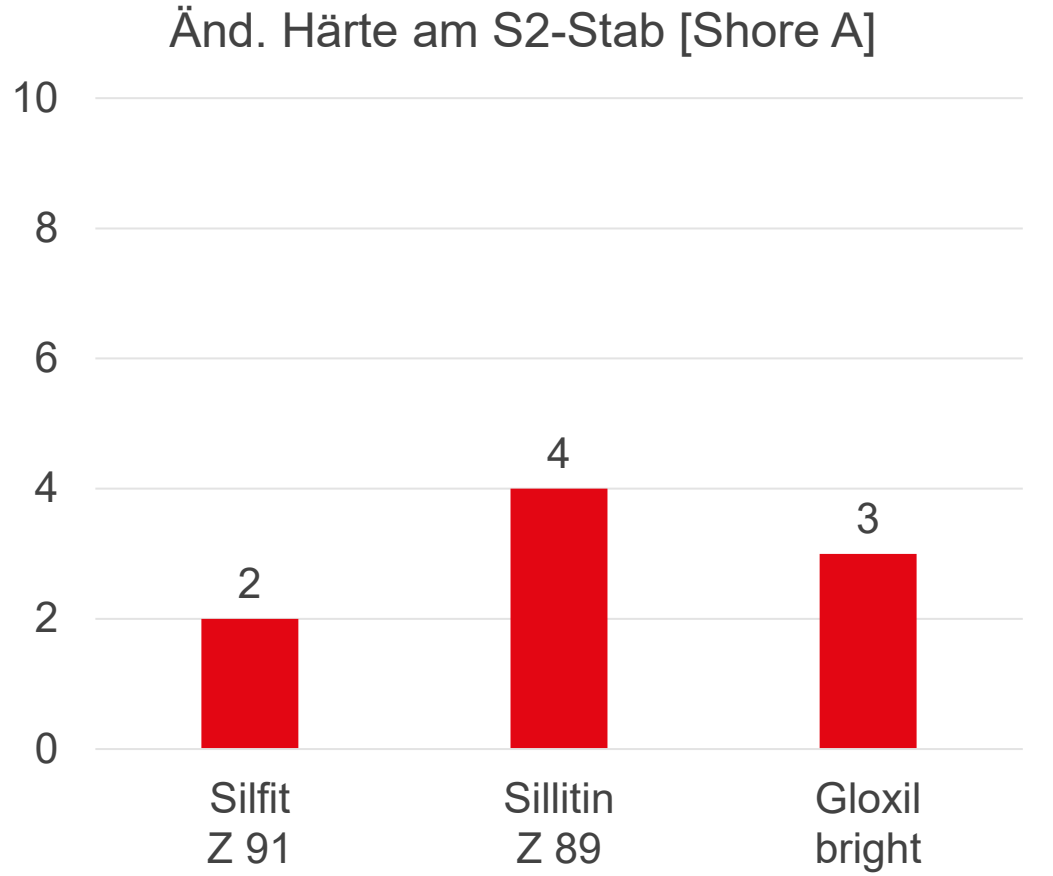
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C





- Ähnliche Änderung der Zugfestigkeit bei Sillitin Z 89.
- Ähnliche Änderung der Reißdehnung bei allen Produkten.

Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C



- Ähnliche Änderung der Härte bei allen Produkten.

Alternative Füllstoffe vs. Silfit Z 91

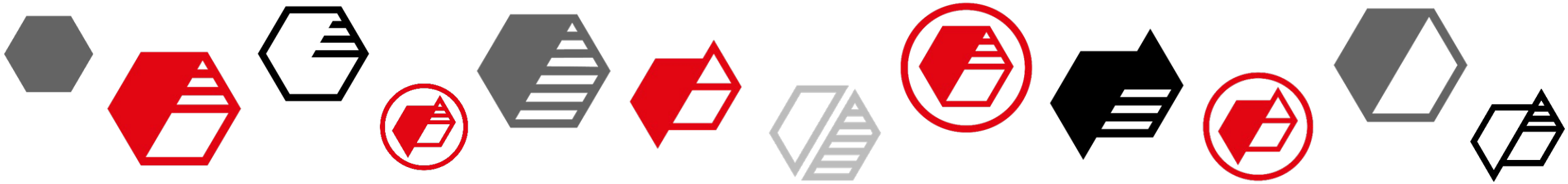
65 Shore A	Sillitin Z 89	Gloxil bright
Mooney-Viskosität	+	=
Scorchzeit	=	+
Max. Vulkanisationsgeschwindigkeit	=	=
Umsatzzeit $t_{0,90}$	=	=
Max. Extrusionsgeschwindigkeit Garvey-Profil		+
Zugfestigkeit	+	=
Reißdehnung	=	=
Spannungswert 100 %	=	=
Weiterreißwiderstand Streifen	=	=
Weiterreißwiderstand Graves	+	=
DVR ISO 150 °C , 24 h	=	=
Heißluftbeständigkeit 100 °C , 168 h	=	=
Farbe: Farbort		=
Farbe: Helligkeit		+

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.



Messwerttabellen

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

Ergebnistabelle Extrusion Garvey-Profil

			Silfit Z 91	Sillitin Z 89	Gloxil bright
Maximale Abzugsgeschwindigkeit		m/min	1,3	0,9	4,1
4444-Bewertung	Quellung	-	4	4	4
	30°-Kante	-	4	4	3,5
	Oberfläche	-	4	4	4
	Ecken	-	3,7	3,2	4,0
	Summe	-	15,7	15,2	15,5

Ergebnistabelle Rheologie + Mechanik

		Silfit Z 91	Sillitin Z 89	Gloxil bright
Mooney-Viskosität, ML 1+4, 100 °C	ME	75	67	74
Mooney-Scorch, ML +5, 120 °C	min	7,0	6,1	8,5
Max. Vulkanisationsgeschwindigkeit, 180 °C	Nm/min	1,20	1,21	1,11
Vulkanisationsausbeute, 180 °C	Nm	0,781	0,755	0,753
Umsatzzeit $t_{0,05}$, 180 °C	min	0,25	0,23	0,27
Umsatzzeit $t_{0,90}$, 180 °C	min	4,0	4,4	4,4
Zugfestigkeit	MPa	5,8	6,6	5,9
Reißdehnung	%	609	607	626
Spannungswert 100 %	MPa	2,4	2,2	2,2
Spannungswert 300 %	MPa	3,5	3,3	3,1
Härte	Shore A	65	64	62
Weiterreißwiderstand (Streifen)	N/mm	11,1	11,8	12,0
Weiterreißwiderstand (Graves)	N/mm	18,3	20,6	18,9
Druckverformungsrest 24 h / 150 °C / 25 % Verformung	%	28	30	27

Ergebnistabelle Heißluftalterung

		Silfit Z 91	Sillitin Z 89	Gloxil bright
Heißluftalterung 168 h / 100 °C				
Zugfestigkeit	MPa	6,6	7,3	5,8
Reißdehnung	%	623	610	609
Spannungswert 100 %	MPa	2,7	2,6	2,4
Härte	Shore A	67	68	65
Δ Zugfestigkeit	%	14	11	-2,4
Δ Reißdehnung	% rel.	2,3	0,4	-2,7
Δ Spannungswert 100 %	%	11	17	8,7
Δ Härte	Shore A	2	4	3