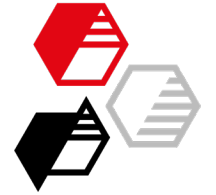


## Neuburger Kieselerde

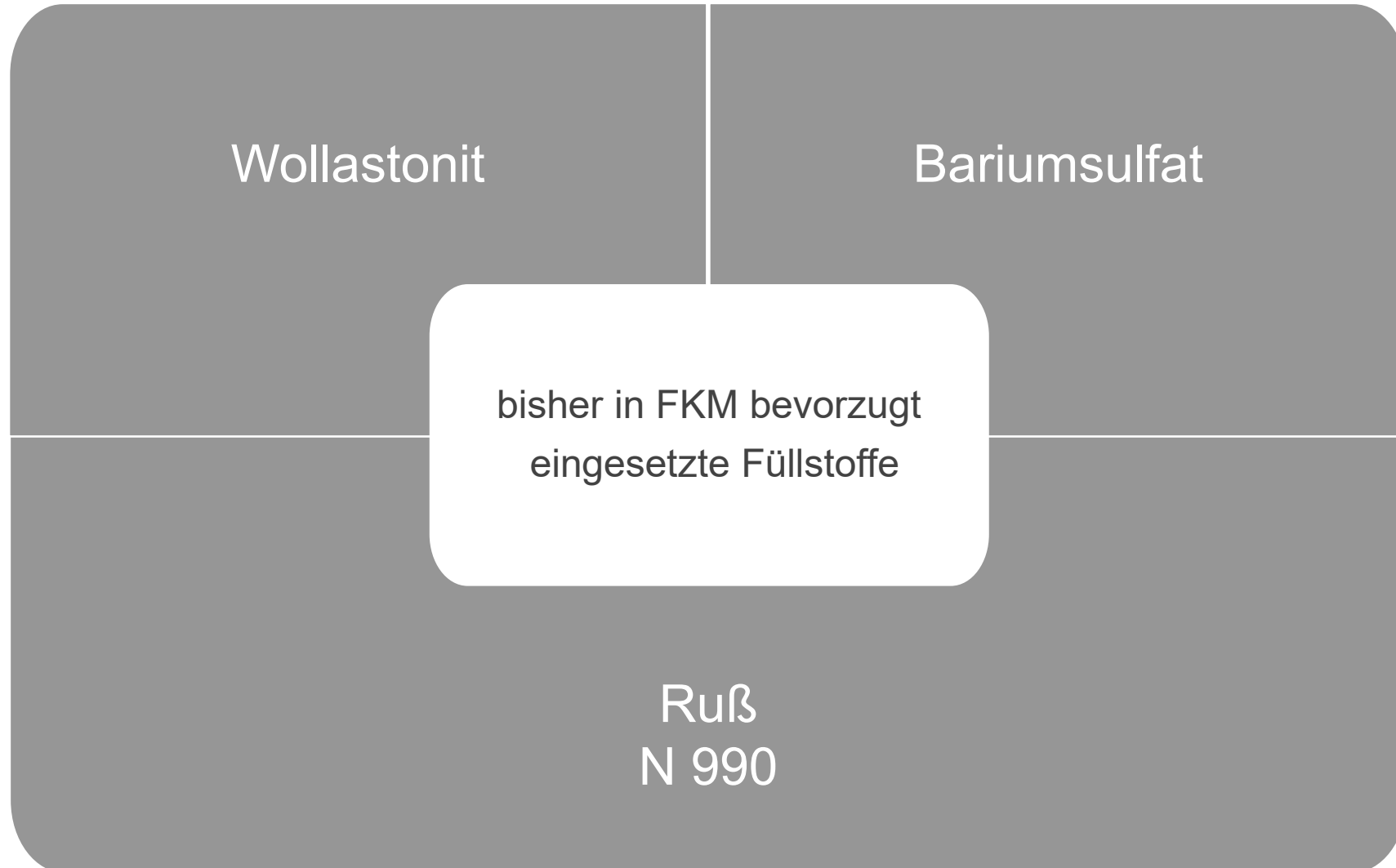
als säurebeständige, einfärbbare Alternative zu

Ruß N 990 in peroxidvernetztem FKM



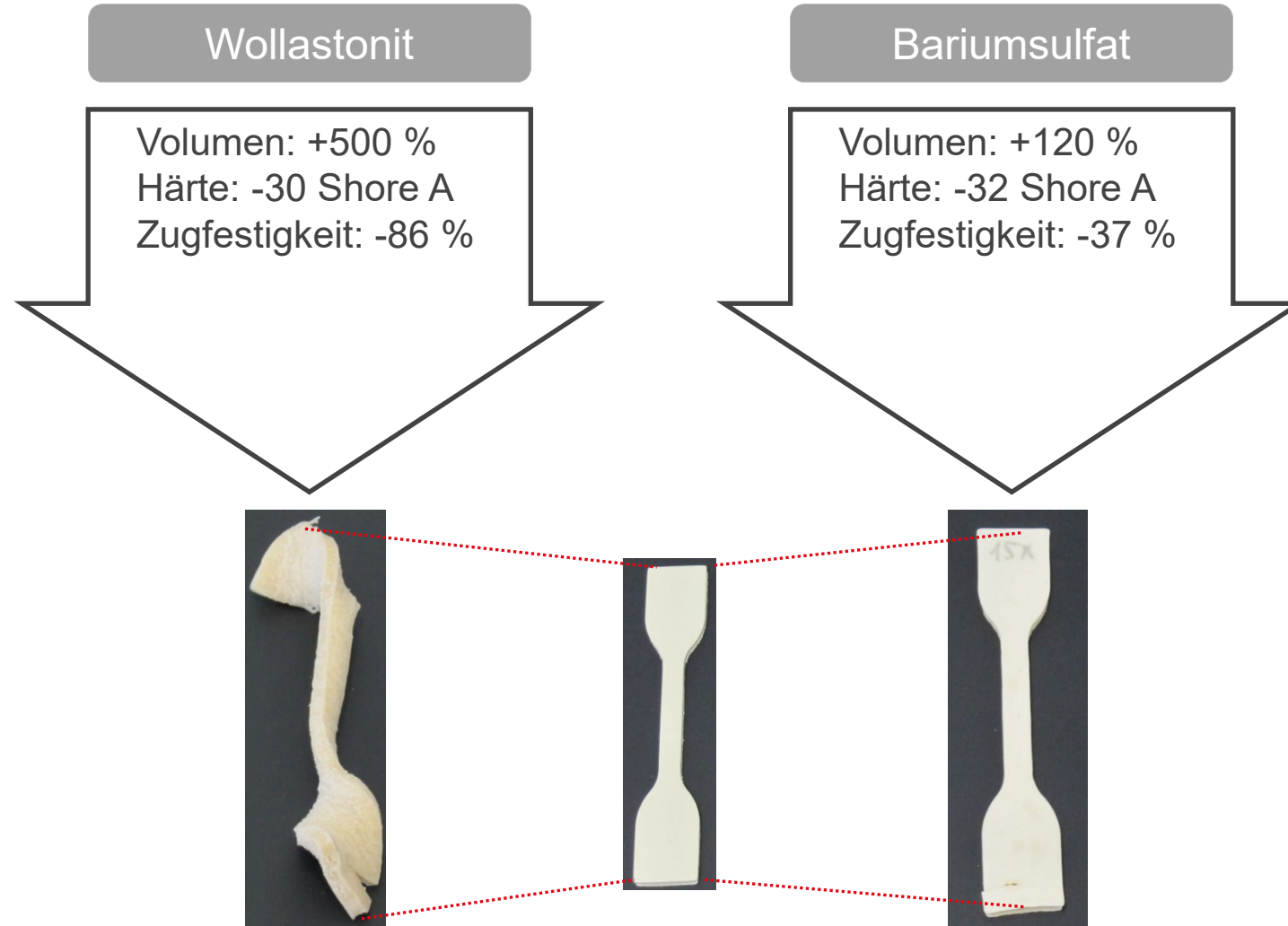
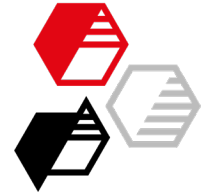
## Status quo

---

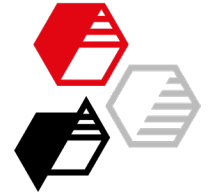


# Status quo

## Säurebeständigkeit



# Status quo Säurebeständigkeit



Wollastonit  
sehr schwach

Bariumsulfat  
schwach

Säurebeständigkeit in  
FKM peroxidvernetzt

Ruß N 990  
gut, aber nicht einfärbbar



## Objective

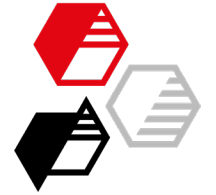
---

Ist **Neuburger Kieselerde** eine Alternative für N 990 in

- säurebeständigen und
- einfärbbaren

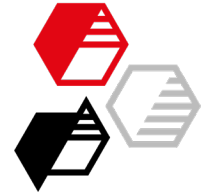
FKM Mischungen?

Aufzeigen der Eigenschaftsprofile geeigneter Produkte.



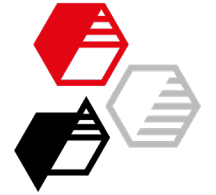
## Rezeptur

in phr		N 990	NKE
<b>Viton GAL-200S</b>	66 % Fluor, 25 MU (ML 1+10, 121 °C) Terpolymer (HFP+VFD+TFE)	100	100
<b>Zinkoxyd aktiv</b>	Zinkoxid	3	3
<b>Diak No. 7</b>	Coaktivator TAIC	3	3
<b>Varox DBPH-50</b>	2,5-dimethyl-2,5-di(tertbutylperoxy)- hexan	2	2
<b>N 990</b>	Ruß	30	-
<b>NKE</b>	<b>Neuburger Kieselerde</b>	-	<b>30</b>



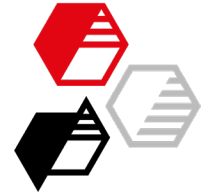
## Füllstoffe und Kennwerte

Füllstoff	Beschreibung	Funktionalisierung
N 990	MT-Ruß	-
Sillitin Z 86	Neuburger Kieselerde (NKE), d <sub>50</sub> : 2,4 µm	-
Sillitin V 88	Neuburger Kieselerde (NKE), d <sub>50</sub> : 5,0 µm	-
Aktisil AM	Neuburger Kieselerde, d <sub>50</sub> : 2,4 µm	Amino
Aktisil VM 56	Neuburger Kieselerde, d <sub>50</sub> : 2,4 µm	Vinyl
Aktisil Q	Neuburger Kieselerde, d <sub>50</sub> : 5,0 µm	Methacryl



## Mischungsherstellung und Vulkanisation

Mischen	
Laborwalzwerk	Ø 150 x 300 mm
Batchgröße	ca. 1 kg
Walzentemperatur	50 °C 30 °C zum Puppen und Abnehmen des Mischungsfalls
Mischzeit	ca. 15 min.
Vulkanisatherstellung	
Vulkanisation	7 min. / 177 °C
Tempern	2 h / 232 °C
Alle Messwerte beziehen sich auf getemperte Probekörper, solange nicht anders angegeben.	



## Prüfungen

Prüfung	Norm	Bedingungen
Mooney Viskosität ML 1+4	DIN 53 523, Teil 3	100 °C
Vulkametrie	DIN 53 529, Teil 1 – 4	177 °C, 0,2 ° Auslenkung
Zugversuch	DIN 53 504, S2	
Druckverformungsrest	DIN ISO 815-1, Typ B	70 h / 200 °C / 25 % Verf. 70 h / 232 °C / 25 % Verf.
Druckverformungsrest	VW PV 3307	94 h / 23 °C / 50 % Verf. / 5 s 94 h / 150 °C / 50 % Verf. / 5 s
Weiterreißwiderstand	DIN ISO 34-1, A	
Alterungsverhalten in Luft	DIN 53 508	504 h / 210 °C, gemessen 30' nach Entnahme 94 h / 230 °C, gemessen 30' nach Entnahme
Alterungsverhalten in flüssigen Medien	DIN ISO 1817	Kraftstoff FAM B, 70 / 23 °C Öl OS206304, 168 h / 150 °C Essigsäure pH3, 168 h / 100 °C

## Neuburger Kieselerde vs. N 990

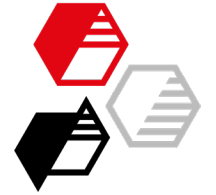
---



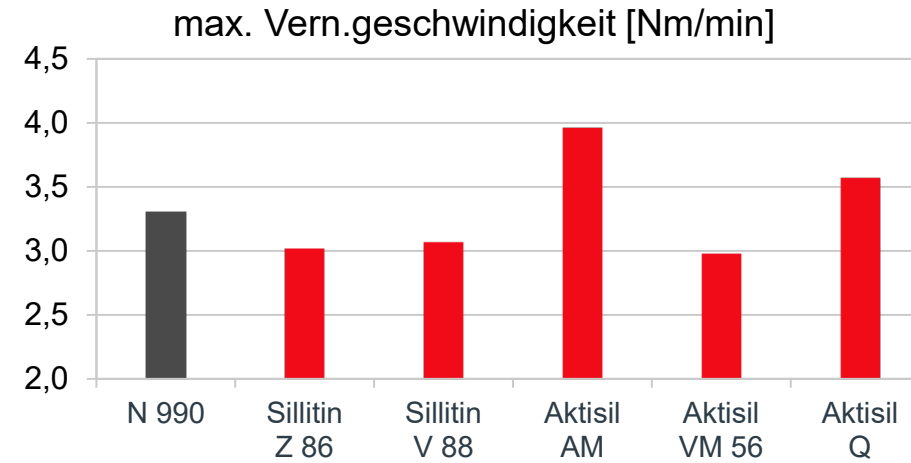
**30 phr N 990**

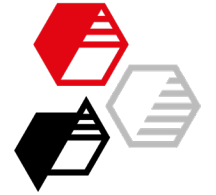
**30 phr NKE**

Härtebereich  
65 - 70 Shore A



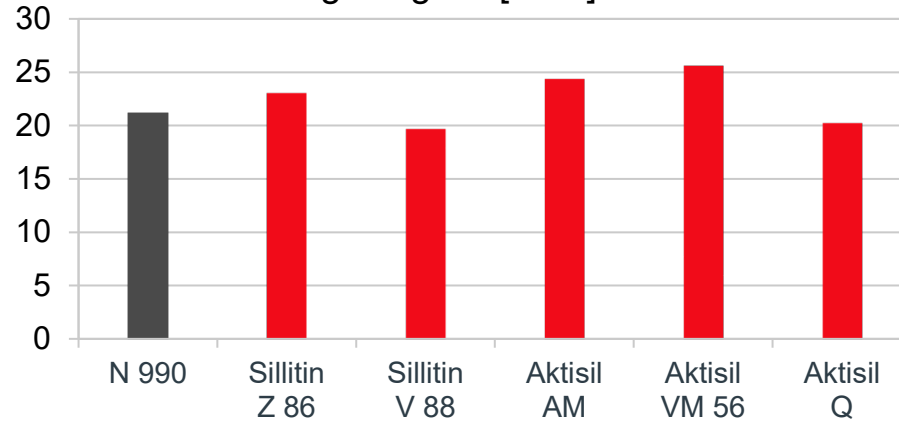
# Rheologie



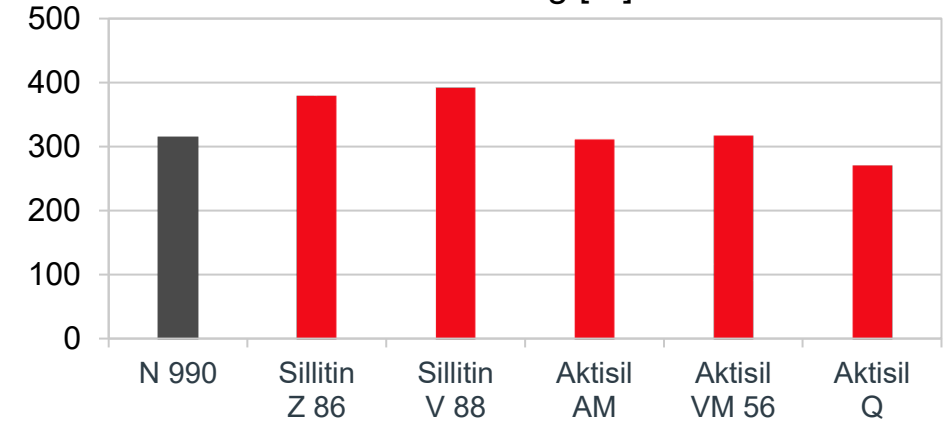


# Zugversuche

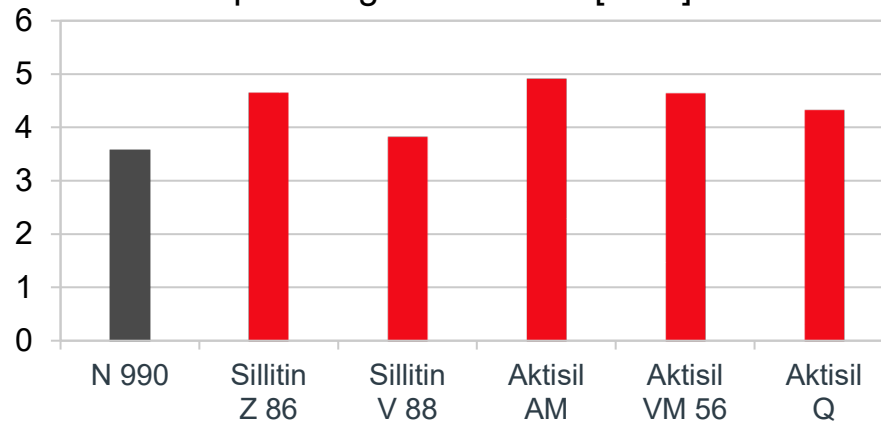
Zugfestigkeit [MPa]



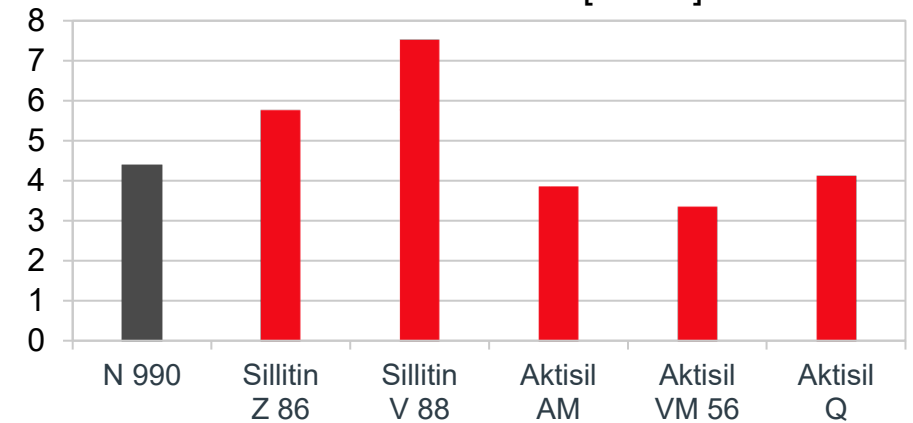
Reißdehnung [%]

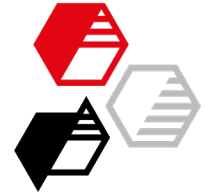


Spannungswert 100 % [MPa]

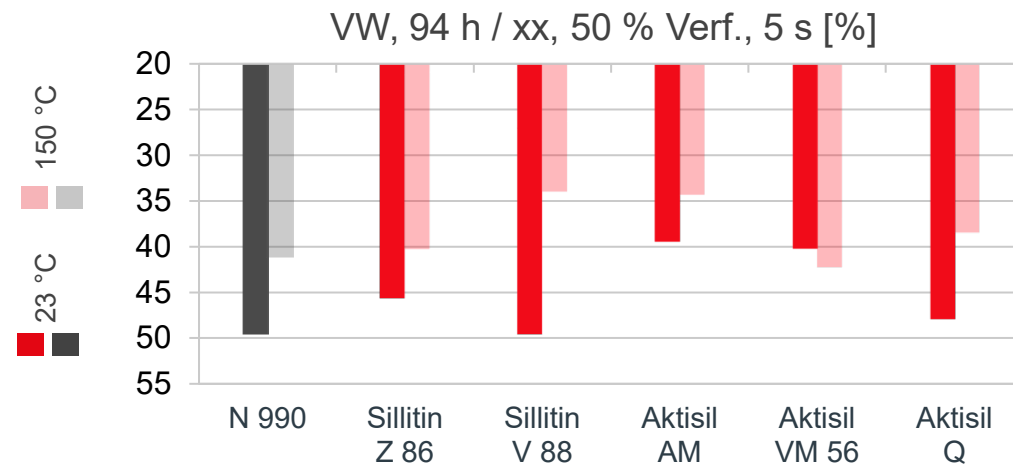
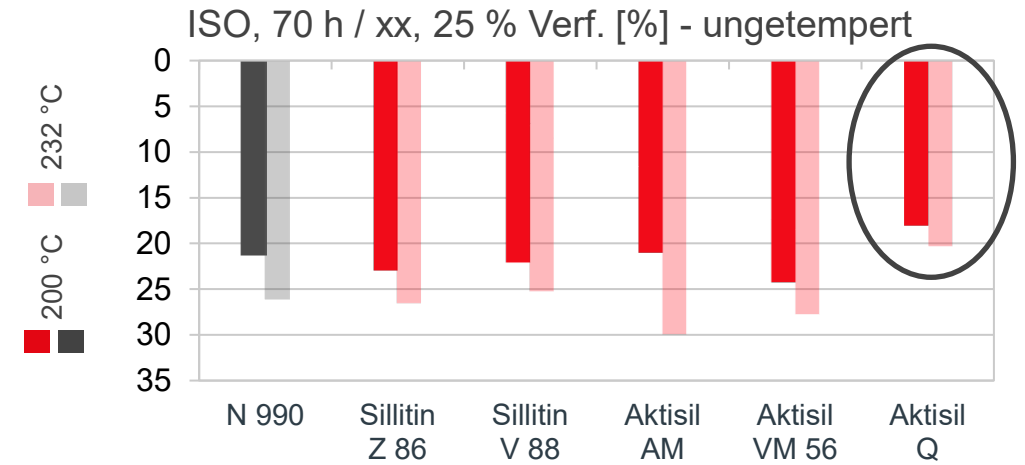
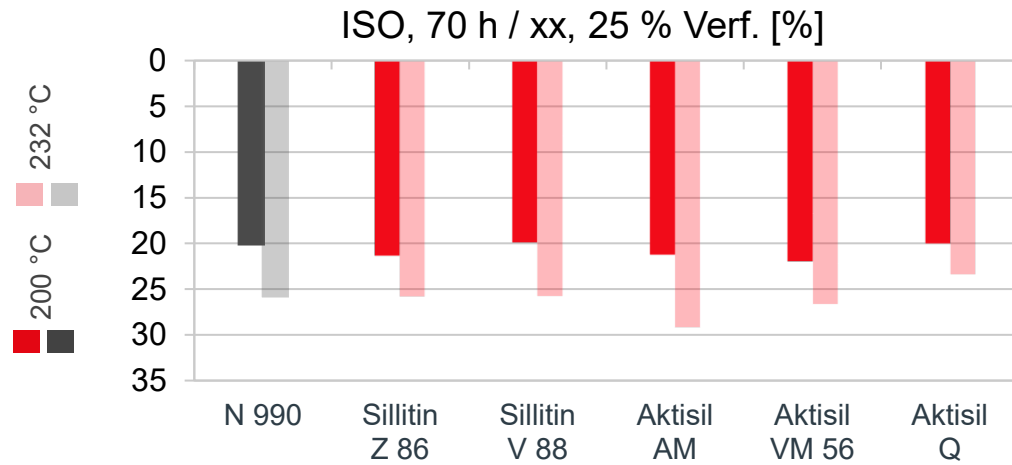


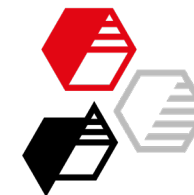
Weiterreißwiderstand [N/mm]





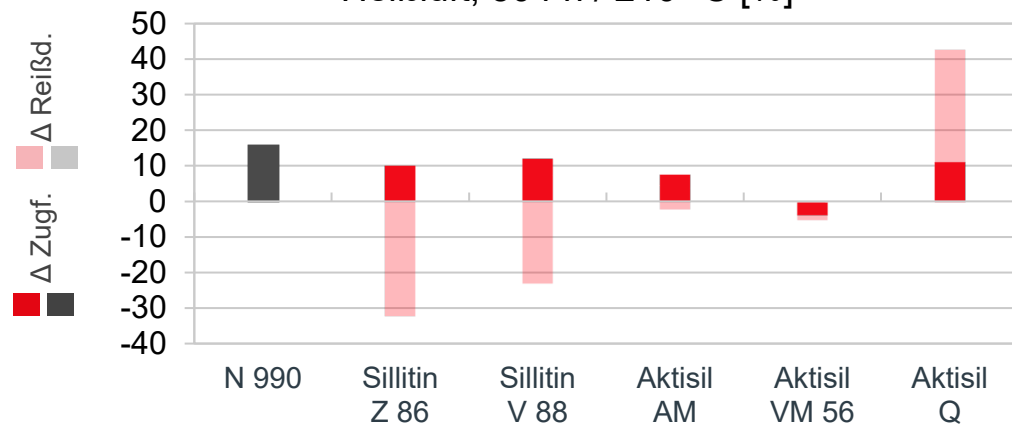
# Druckverformungsrest



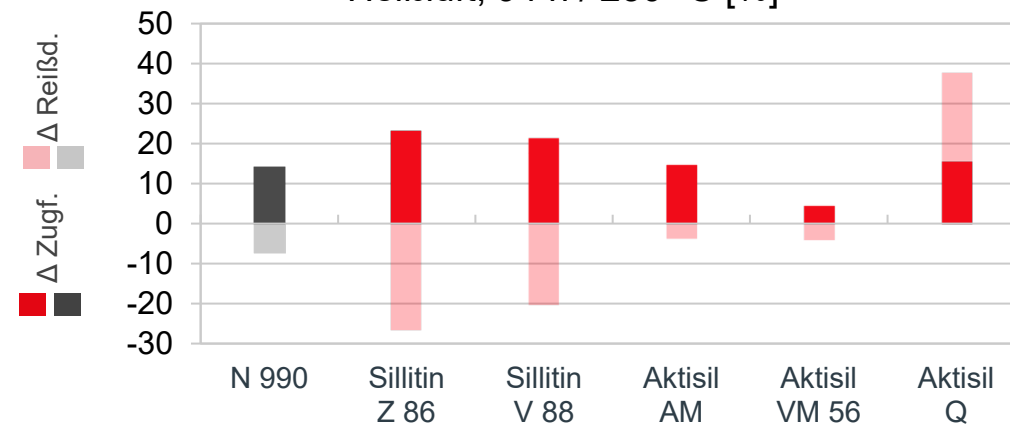


## Beständigkeit gegen Heißluft und Kraftstoff

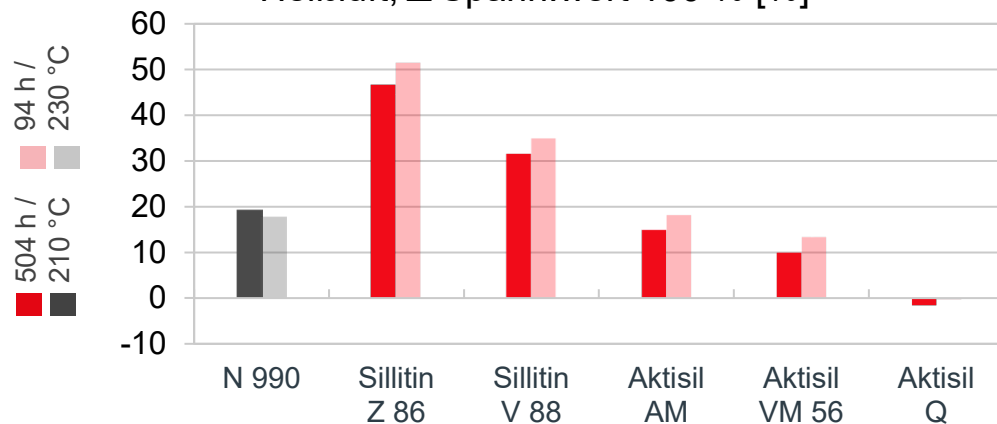
Heißluft, 504 h / 210 °C [%]



Heißluft, 94 h / 230 °C [%]



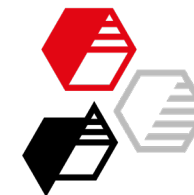
Heißluft, Δ Spann.wert 100 % [%]



Beständigkeit gegen Kraftstoff mit **NKE** vergleichbar mit N 990

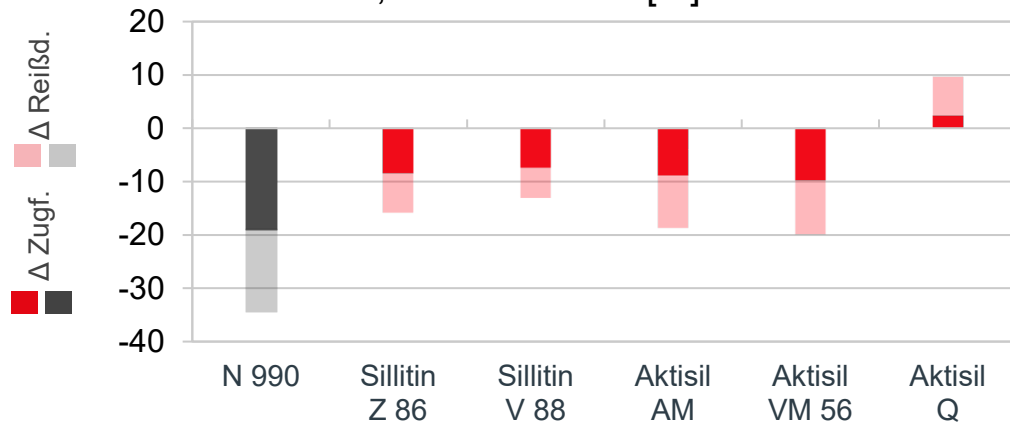
Wertebereiche:

Δ Härte	-8 ± 1 Shore A
Δ Zugfestigkeit	-50 ± 10 %
Δ Reißdehnung	-20 ± 10 rel. %
Δ Gewicht	6,5 – 8,0 %
Δ Volumen	15 – 20 %

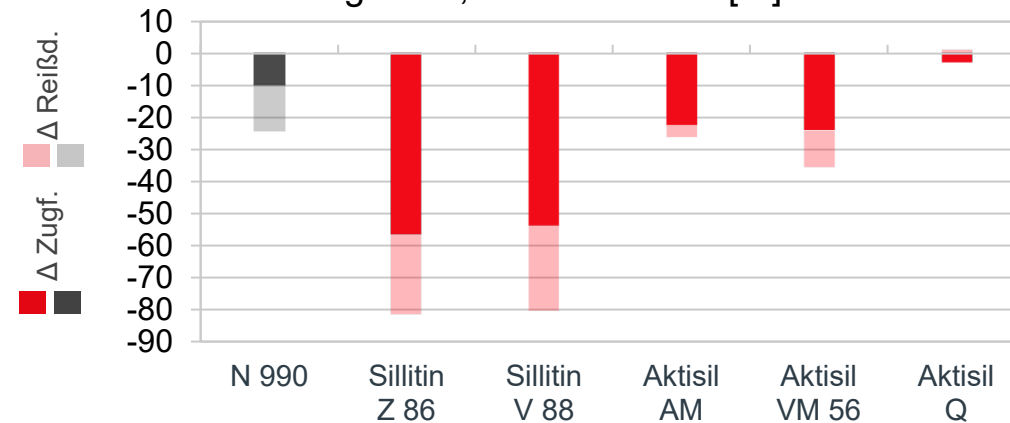


# Beständigkeit gegen Öl und Essigsäure

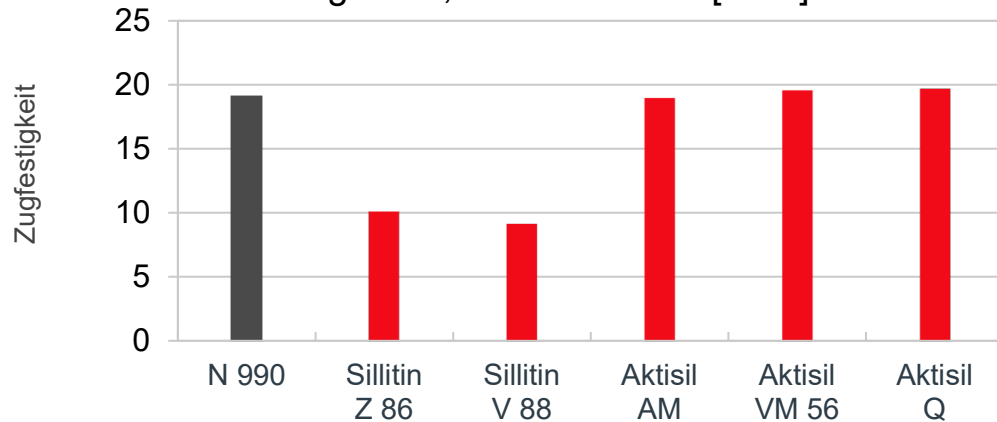
Öl, 168 h / 150 °C [%]



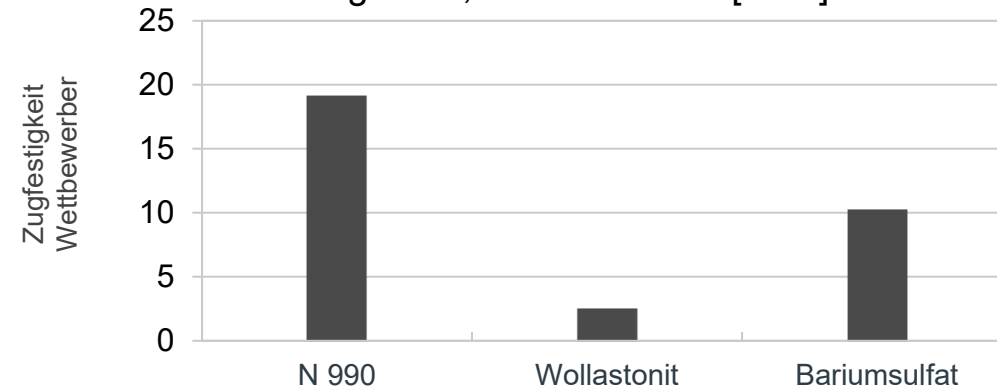
Essigsäure, 168 h / 100 °C [%]



Essigsäure, 168 h / 100 °C [MPa]



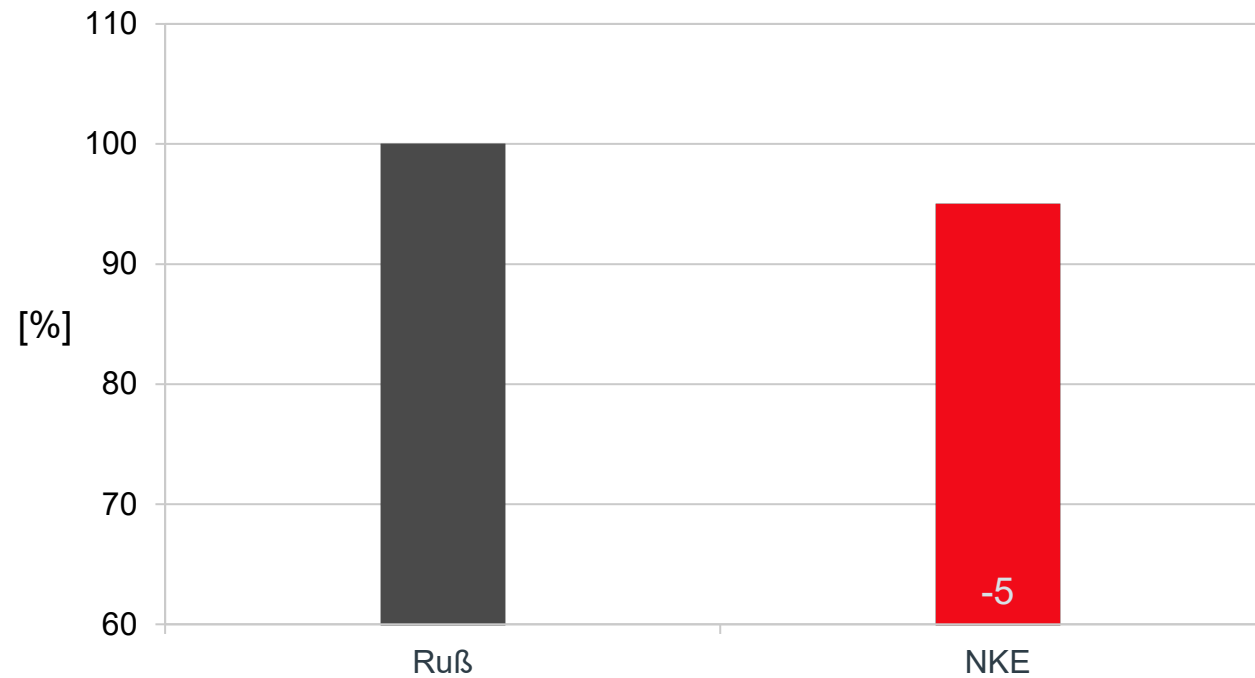
Essigsäure, 168 h / 100 °C [MPa]





## Zum Schluss ein weiterer Vorteil...

Reduzierung des CO<sub>2</sub> eq. nach Ersatz von Ruß durch NKE, volumenbezogen





## NKE vs. N 990

65 – 70 Shore A	Sillitin Z 86	Sillitin V 88	Aktisil AM	Aktisil VM 56	Aktisil Q
Vernetzungsgeschwindigkeit			+		+
Viskosität	+	+	+	+	+
Zugfestigkeit	+	=	+	+	=
Reißdehnung	+	+	=	=	
Spannungswert 100 %	+	=	+	+	+
Weiterreißwiderstand	+	+	=	=	=
DVR ISO 200 °C	=	=	=	=	=
DVR ISO 200 °C, ungetempert	=	=	=	=	+
DVR ISO 232 °C	=	=	=	=	=
DVR ISO 232 °C, ungetempert	=	=	=	=	+
DVR VW 23 °C	=	=	+	+	=
DVR VW 150 °C	=	+	+	=	=
Heißluftbeständigkeit 210 °C			+	+	+
Heißluftbeständigkeit 230 °C			=	+	+
Kraftstoffbeständigkeit	=	=	=	=	=
Ölbeständigkeit	+	+	+	+	+
Essigsäurebeständigkeit			=	=	+



Weitere Vorteile:

- farbige Bauteile sind möglich
- Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks der Bauteile

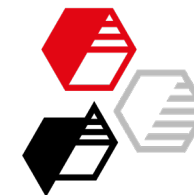


## Wir geben Stoff für gute Ideen!

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.



## Ergebnistabelle

		N 990	Sillitin Z 86	Sillitin V 88	Aktisil AM	Aktisil VM 56	Aktisil Q
<b>Rheologie</b>							
Mooney Viskosität, ML 1+4, 100 °C	MU	67	64	62	62	62	61
Rotorloses Vulkameter, M <sub>min</sub> , 177 °C	Nm	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Rotorloses Vulkameter, V <sub>max</sub> , 177 °C	Nm/min	3,3	3,0	3,1	4,0	3,0	3,6
Rotorloses Vulkameter, t <sub>90</sub> , 177 °C	min.	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8
<b>Mechanische Eigenschaften (Vulkanisationsbedingungen 7 min. / 177 °C, ungetempert)</b>							
Härte	Shore A	65	67	64	64	64	63
Zugfestigkeit	MPa	17	17	14	19	21	16
Reißdehnung	%	330	404	390	312	330	257
Spannungswert 50 %	MPa	1,6	1,9	1,7	1,8	1,7	1,6
Spannungswert 100 %	MPa	3,2	3,7	3,1	4,2	3,9	3,6
Weiterreißwiderstand	N/mm	4,6	6,4	6,2	4,5	3,2	4,0
DVR ISO 70 h / 200 °C / 25 %	%	21	23	22	21	24	18
DVR ISO 70 h / 232 °C / 25 %	%	26	26	25	30	28	20



## Wertetabelle

		N 990	Sillitin Z 86	Sillitin V 88	Aktisil AM	Aktisil VM 56	Aktisil Q
<b>Mechanische Eigenschaften (Vulkanisationsbedingungen 7 min. / 177 °C, Tempern 2 h / 232 °C)</b>							
Härte	Shore A	66	65	65	66	66	65
Zugfestigkeit	MPa	21	23	20	24	26	20
Reißdehnung	%	314	379	392	311	318	271
Spannungswert 50 %	MPa	1,7	2,1	1,8	1,9	1,8	1,7
Spannungswert 100 %	MPa	3,6	4,6	3,8	4,9	4,6	4,3
Weiterreißwiderstand	N/mm	4,4	5,8	7,5	3,9	3,4	4,1
DVR ISO 70 h / 200 °C / 25 %	%	20	21	20	21	22	20
DVR ISO 70 h / 232 °C / 25 %	%	26	26	26	29	27	23
DVR VW 94 h / 23 °C / 50 %	%	50	46	50	39	40	48
AVR VW 94 h / 150 °C / 50 %	%	41	40	34	34	42	38
Abriebverlust	mm <sup>3</sup>	53	80	103	71	64	73



## Wertetabelle

		N 990	Sillitin Z 86	Sillitin V 88	Aktisil AM	Aktisil VM 56	Aktisil Q
<b>Heißluftalterung, 504 h / 210 °C, gemessen 30 Min. nach Entnahme</b>							
Härte	Shore A	69	70	68	69	68	67
Zugfestigkeit	MPa	24	25	22	26	25	22
Reißdehnung	%	314	257	302	304	312	356
Δ Härte	Shore A	+3	+5	+3	+3	+2	+2
Δ Zugfestigkeit	%	+16	+10	+12	+7,5	-3,6	+11
Δ Reißdehnung	rel.%	0	-32	-23	-2,3	-1,6	+31
<b>Heißluftalterung, 94 h / 230 °C, gemessen 30 Min. nach Entnahme</b>							
Härte	Shore A	69	69	67	68	67	65
Zugfestigkeit	MPa	24	28	24	28	27	23
Reißdehnung	%	292	278	312	299	304	331
Δ Härte	Shore A	+3	+4	+2	+2	+1	0
Δ Zugfestigkeit	%	+14	+23	+21	+15	+4,5	+16
Δ Reißdehnung	rel.%	-7,2	-27	-20	-3,8	-4,3	+22



## Wertetabelle

		N 990	Sillitin Z 86	Sillitin V 88	Aktisil AM	Aktisil VM 56	Aktisil Q
<b>Lagerung in Kraftstoff FAM B, 70 h / 23 °C</b>							
Härte	Shore A	59	60	57	58	57	58
Zugfestigkeit	MPa	12	9,3	7,8	11	13	10
Reißdehnung	%	231	340	331	238	251	206
Δ Härte	Shore A	-7	-5	-8	-8	-9	-7
Δ Zugfestigkeit	%	-44	-60	-60	-53	-51	-49
Δ Reißdehnung	rel.%	-26	-10	-16	-24	-21	-24
Δ Gewicht	%	+6,7	+7,9	+7,7	+6,8	+7,8	+8,0
Δ Volumen	%	+15	+19	+18	+17	+19	+19



## Wertetabelle

		N 990	Sillitin Z 86	Sillitin V 88	Aktisil AM	Aktisil VM 56	Aktisil Q
<b>Lagerung in Motoröl OS206304, 168 h / 150 °C</b>							
Härte	Shore A	65	66	64	65	64	64
Zugfestigkeit	MPa	17	21	18	22	23	21
Reißdehnung	%	266	351	370	281	286	291
Δ Härte	Shore A	-1	+1	-1	-1	-2	-1
Δ Zugfestigkeit	%	-19	-8,4	-7,4	-8,8	-9,7	+2,3
Δ Reißdehnung	rel.%	-15	-7,4	-5,6	-9,8	-10	+7,3
Δ Gewicht	%	+0,8	+0,6	+0,6	+0,7	+0,8	+0,6
Δ Volumen	%	+1,4	+1,1	+0,7	+1,2	+1,4	+0,7



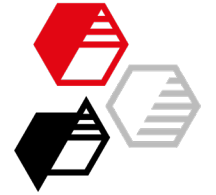
## Wertetabelle

		N 990	Sillitin Z 86	Sillitin V 88	Aktisil AM	Aktisil VM 56	Aktisil Q
<b>Lagerung in Essigsäure pH3, 168 h / 100 °C</b>							
Härte	Shore A	54	40	38	47	48	51
Zugfestigkeit	MPa	19	10	9,1	19	19	20
Reißdehnung	%	268	285	288	300	281	274
Δ Härte	Shore A	-12	-25	-27	-19	-18	-14
Δ Zugfestigkeit	%	-9,7	-56	-54	-22	-24	-3,0
Δ Reißdehnung	rel.%	-15	-25	-27	-3,7	-12	+1,2
Δ Gewicht	%	+17	+49	+36	+24	+25	+23
Δ Volumen	%	+30	+94	+68	+47	+47	+43



## Wertetabelle – nur Wettbewerber

		N 990	Wollastonit AST	Wollastonit EST	Bariumsulfat
<b>Rheologie</b>					
Mooney Viskosität, ML 1+4, 100 °C	MU	67	63	59	66
Rotorloses Vulkameter, M <sub>min</sub> , 177 °C	Nm	0.04	0.03	0.03	0.04
Rotorloses Vulkameter, V <sub>max</sub> , 177 °C	Nm/min.	3.3	3.4	3.1	3.4
Rotorloses Vulkameter, t <sub>90</sub> , 177 °C	min.	0.8	0.9	0.9	0.9
<b>Mechanische Eigenschaften (Vulkanisationsbedingungen 7 min. / 177 °C, ungetempert)</b>					
Härte	Shore A	65	61	63	61
Zugfestigkeit	MPa	17	18	16	15
Reißdehnung	%	330	397	393	421
Spannungswert 50 %	MPa	1.6	1.9	1.6	1.4
Spannungswert 100 %	MPa	3.2	4.2	3.2	2.1
Weiterreißwiderstand	N/mm	4.6	6.0	5.9	4.7
DVR ISO 70 h / 200 °C / 25 %	%	21	24	21	22
DVR ISO 70 h / 232 °C / 25 %	%	26	35	28	31



## Wertetabelle – nur Wettbewerber

		N 990	Wollastonit AST	Wollastonit EST	Bariumsulfat
<b>Mechanische Eigenschaften (Vulkanisationsbedingungen 7 min. / 177 °C, Tempern 2 h / 232 °C)</b>					
Härte	Shore A	66	64	64	64
Zugfestigkeit	MPa	21	19	20	16
Reißdehnung	%	314	337	399	407
Spannungswert 50 %	MPa	1.7	1.7	1.7	1.4
Spannungswert 100 %	MPa	3.6	3.9	3.5	2.4
Weiterreißwiderstand	N/mm	4.4	6.2	6.9	6.1
DVR ISO 70 h / 200 °C / 25 %	%	20	22	18	22
DVR ISO 70 h / 232 °C / 25 %	%	26	29	24	28
DVR VW 94 h / 23 °C / 50 %	%	50	51	51	49
AVR VW 94 h / 150 °C / 50 %	%	41	35	36	36
Abriebverlust	mm <sup>3</sup>	53	104	114	124



## Wertetabelle – nur Wettbewerber

		N 990	Wollastonit AST	Wollastonit EST	Bariumsulfat
<b>Heißluftalterung, 504 h / 210 °C, gemessen 30 Min. nach Entnahme</b>					
Härte	Shore A	69	64	64	65
Zugfestigkeit	MPa	24	20	21	24
Reißdehnung	%	314	331	390	372
Δ Härte	Shore A	+3	-3	0	-2
Δ Zugfestigkeit	%	+16	+6.1	+3.1	+43
Δ Reißdehnung	rel.%	0	-1.7	-2.3	-8.6
<b>Heißluftalterung, 94 h / 230 °C, gemessen 30 Min. nach Entnahme</b>					
Härte	Shore A	69	65	65	65
Zugfestigkeit	MPa	24	22	22	25
Reißdehnung	%	292	325	335	353
Δ Härte	Shore A	+3	-2	+1	-2
Δ Zugfestigkeit	%	+14	+18	+7.9	+51
Δ Reißdehnung	rel.%	-7.2	-3.6	-16	-13



## Wertetabelle – nur Wettbewerber

		N 990	Wollastonit AST	Wollastonit EST	Bariumsulfat
<b>Lagerung in Kraftstoff FAM B, 70 h / 23 °C</b>					
Härte	Shore A	59	56	55	52
Zugfestigkeit	MPa	12	8.6	7.0	7.7
Reißdehnung	%	231	241	261	329
Δ Härte	Shore A	-7	-11	-9	-15
Δ Zugfestigkeit	%	-44	-53	-66	-53
Δ Reißdehnung	rel.%	-26	-28	-35	-19
Δ Gewicht	%	+6.7	+7.6	+7.2	+7.4
Δ Volumen	%	+15	+19	+18	+20



## Wertetabelle – nur Wettbewerber

		N 990	Wollastonit AST	Wollastonit EST	Bariumsulfat
<b>Lagerung in Motoröl OS206304, 168 h / 150 °C</b>					
Härte	Shore A	65	62	62	62
Zugfestigkeit	MPa	17	17	13	11
Reißdehnung	%	266	286	297	340
Δ Härte	Shore A	-1	-5	-2	-5
Δ Zugfestigkeit	%	-19	-7.1	-35	-34
Δ Reißdehnung	rel.%	-15	-15	-26	-17
Δ Gewicht	%	+0.8	+0.6	+0.6	+0.5
Δ Volumen	%	+1.4	+1.2	+1.1	+1.3



## Wertetabelle – nur Wettbewerber

		N 990	Wollastonit AST	Wollastonit EST	Bariumsulfat
<b>Lagerung in Essigsäure pH3, 168 h / 100 °C</b>					
Härte	Shore A	54	37	nicht bestimmbar	35
Zugfestigkeit	MPa	19	2,6	2,8	10
Reißdehnung	%	268	54	84	252
Δ Härte	Shore A	-12	-30	nicht bestimmbar	-32
Δ Zugfestigkeit	%	-9.7	-86	-86	-37
Δ Reißdehnung	rel.%	-15	-84	-79	-38
Δ Gewicht	%	+17	+288	+227	+55
Δ Volumen	%	+30	+593	+499	+121