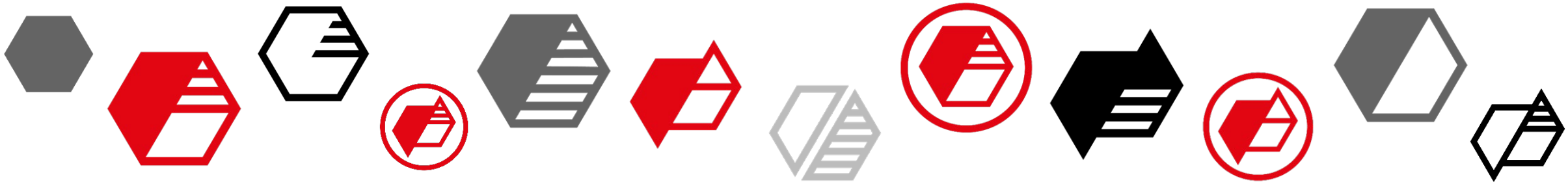
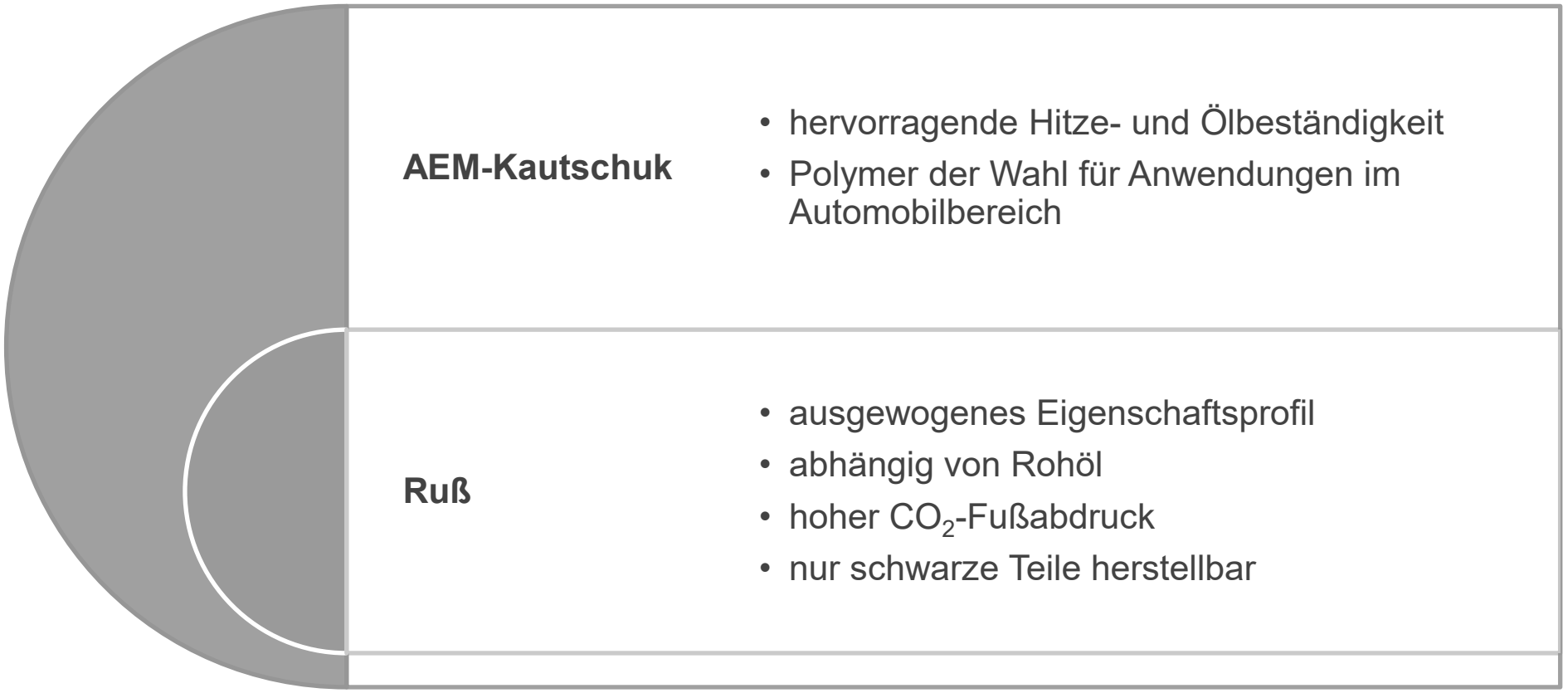


Aktisil Q in Dichtungen aus AEM

HOFFMANN MINERAL®
Wir geben Stoff für gute Ideen

Status quo



AEM-Kautschuk

- hervorragende Hitze- und Ölbeständigkeit
- Polymer der Wahl für Anwendungen im Automobilbereich

Ruß

- ausgewogenes Eigenschaftsprofil
- abhängig von Rohöl
- hoher CO_2-Fußabdruck
- nur schwarze Teile herstellbar

Zielsetzung

Füllstoffe und Kennwerte

	Korngröße		Ölzahl	Spez. Oberfläche BET	Funktionalisierung
	d_{50} [µm]	d_{97} [µm]	[g/100g]	[m²/100g]	
Ruß N 550	n.b.	n.b.	121	39	-
Aktisil Q	5	18	43	6	Methacryl

Rezeptur

	Ruß N 550		Aktisil Q	
	Referenz	Polymerblend	Direkter Austausch	T810T
Vamac Ultra IP	100	70	100	100
Vamac VMX-3110	-	30	-	-
Luvomaxx CDPA	2	2	2	2
Stearinsäure	1.5	1.5	1.5	1.5
Vanfre VAM	1.5	1.5	1.5	1.5
Crodamide ER	1	1	1	1
N 550	50	50	-	-
Aktisil Q	-	-	125	125
AMEO	-	-	0.63	0.63
Rhenosin W 759	10	10	20	-
EDENOL T810T STAB	-	-	-	20
Diak No. 1	1.5	1.5	1.5	1.5
Luvomaxx DBU DL 70	2.57	2.57	2.57	2.57
Summe	*170.07*	*170.07*	*255.70*	*255.70*

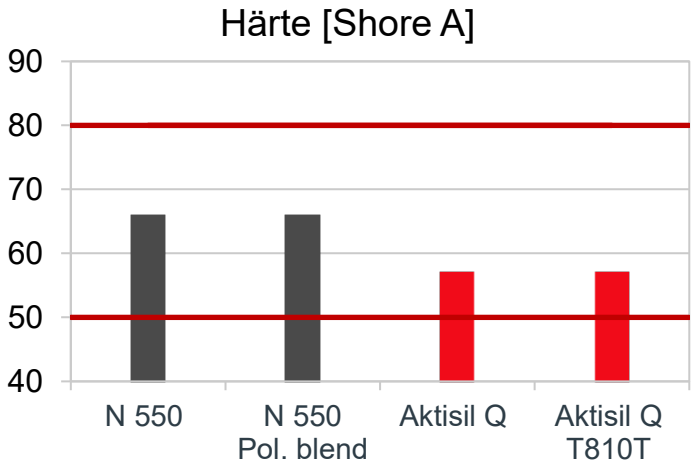
Mischungsherstellung und Vulkanisation

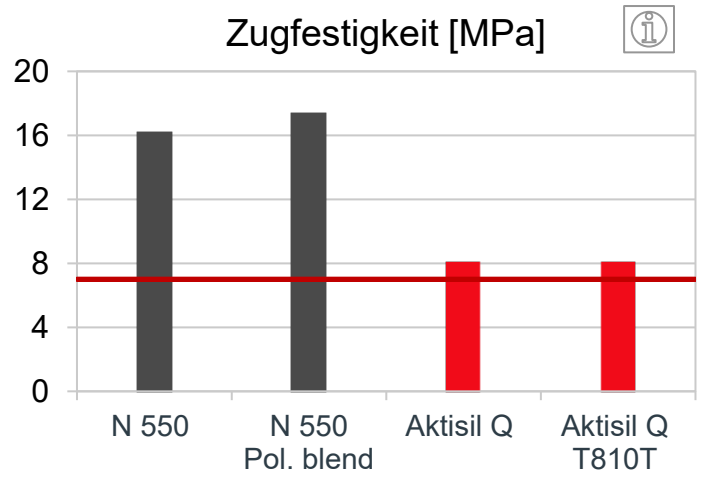
Mixing	
Laborwalzwerk	Ø 150 x 300 mm
Batchgewicht	ca. 1 kg
Temperatur	50 °C
Mischzeit	ca. 15 min.
Vulkanisation und Tempern	
Vulkanisation	10 min. / 180 °C
Tempern	4 h / 185 °C

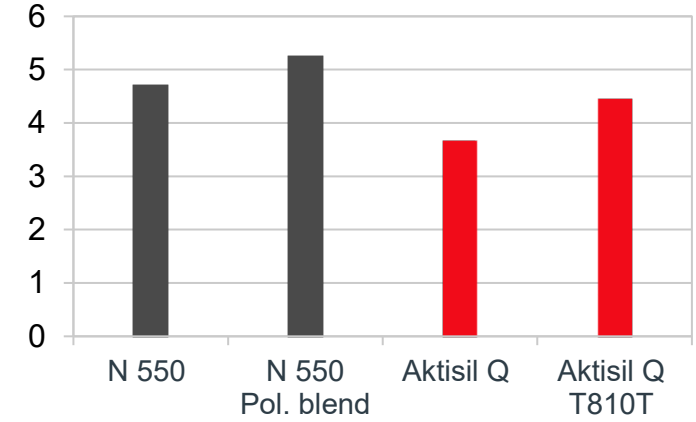
Prüfungen, Normen, Bedingungen

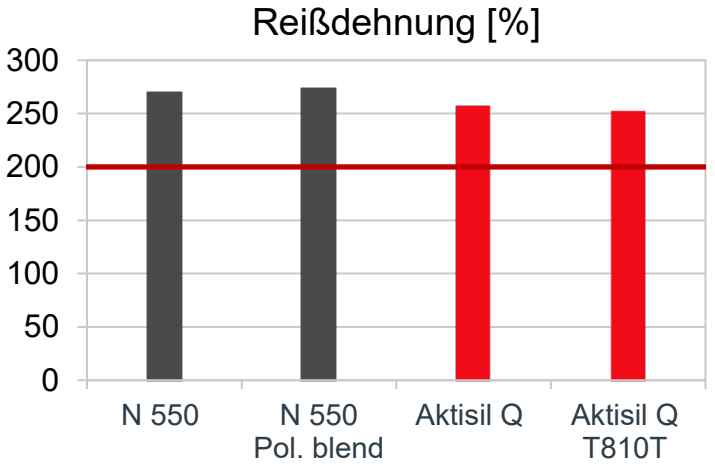
Prüfung	Norm	Bedingungen
Härte	DIN ISO 7619-1	
Zugprüfung	DIN 53 504, S2	
Druckverformungsrest	DIN ISO 815-1, Typ B	72 h / 165 °C / 25 % Verf.
Lagerung in Heißluft	DIN 53 508	168 h / 165 °C
Lagerung in Motoröl OS 206 304	DIN ISO 1817	168 h / 165 °C

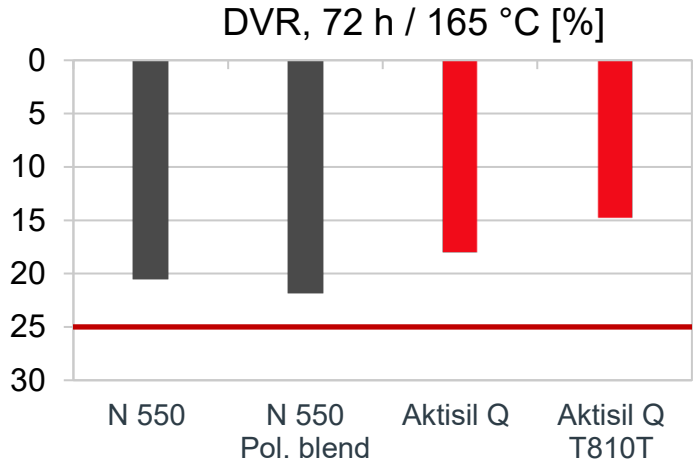
Mechanische Eigenschaften - Ausgangswerte





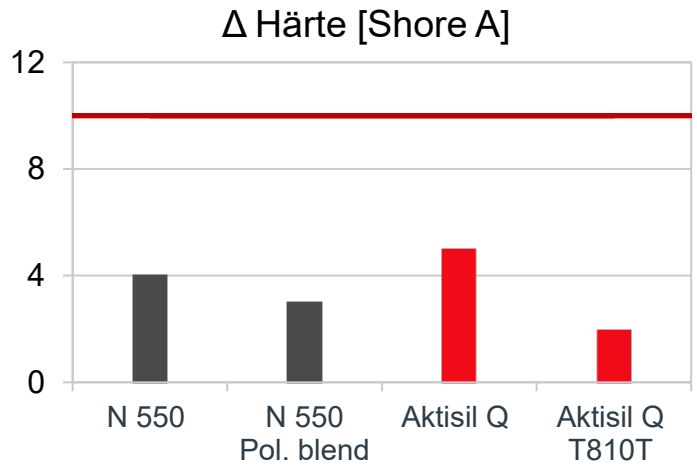


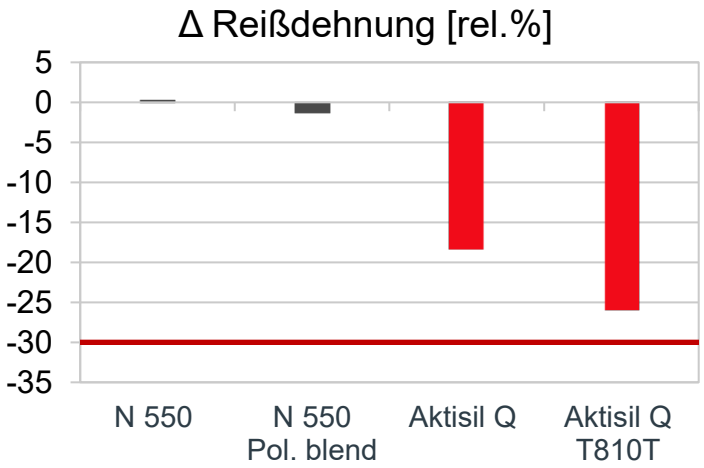


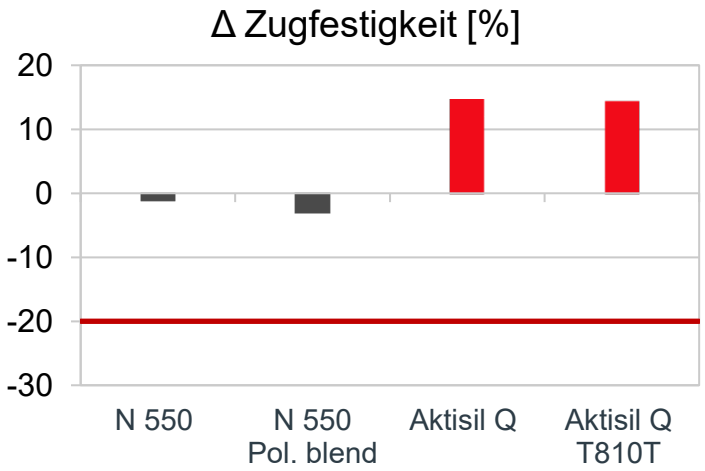


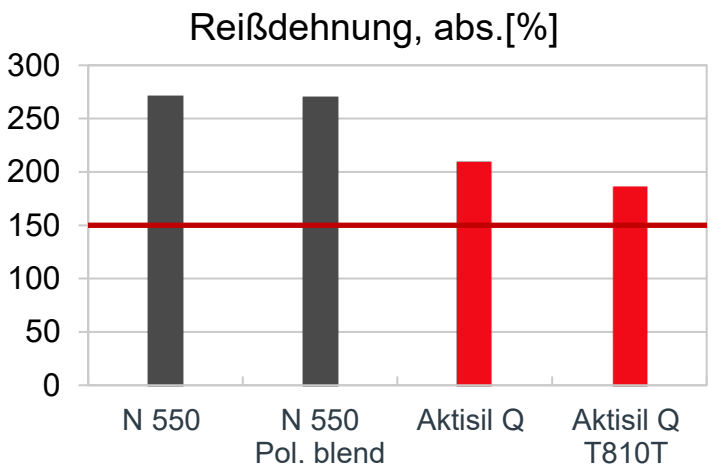
PSA S22 5106 Klasse 165

Lagerung in Heißluft, 168 h / 165 °C



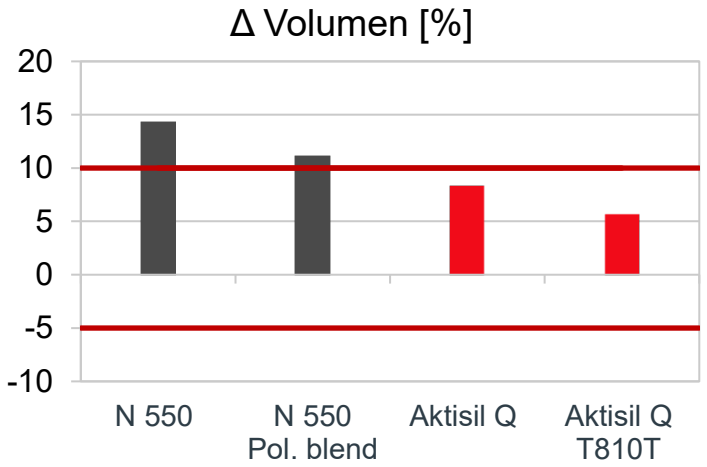


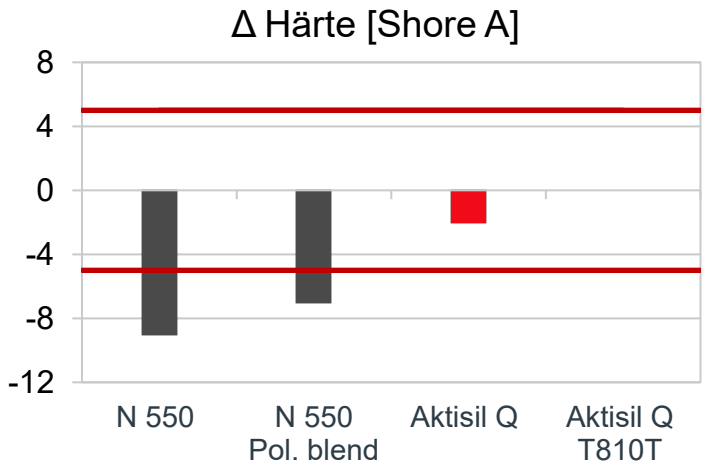


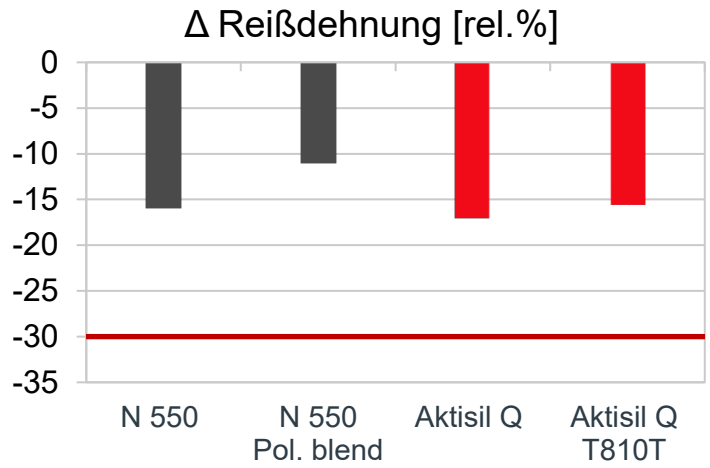


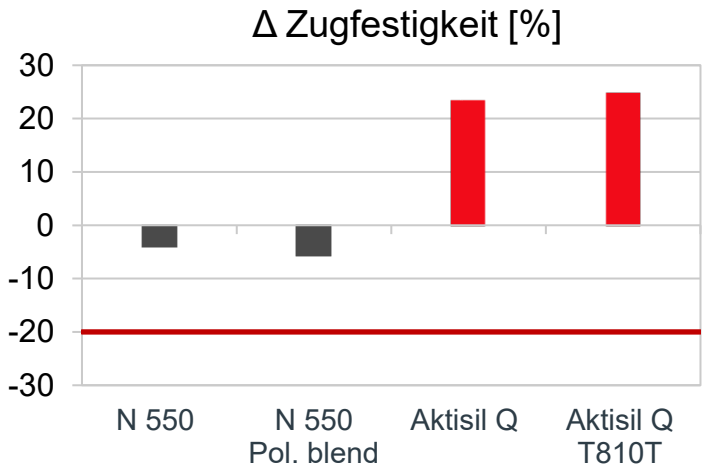
PSA S22 5106 Klasse 165

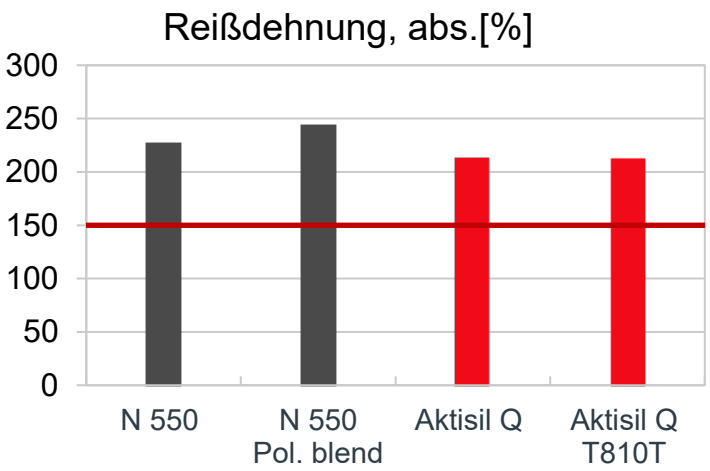
Lagerung in Motoröl (OS 206 304), 168 h / 165 °C







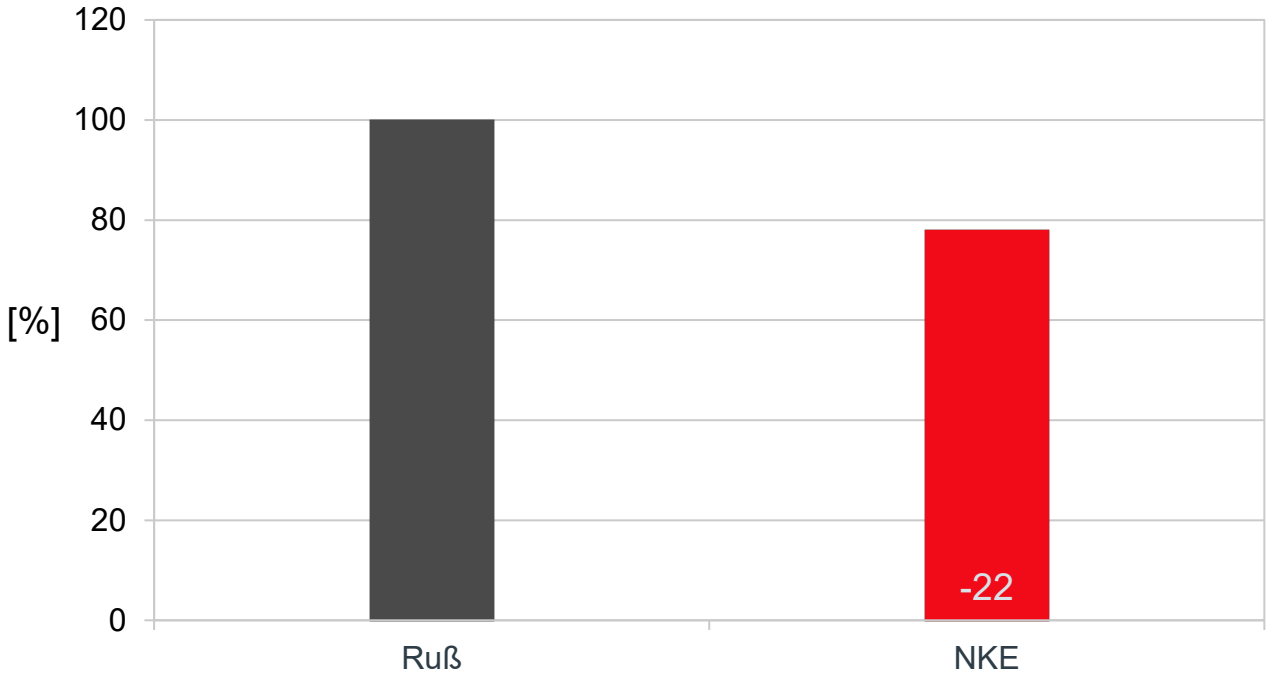




PSA S22 5106 Klasse 165

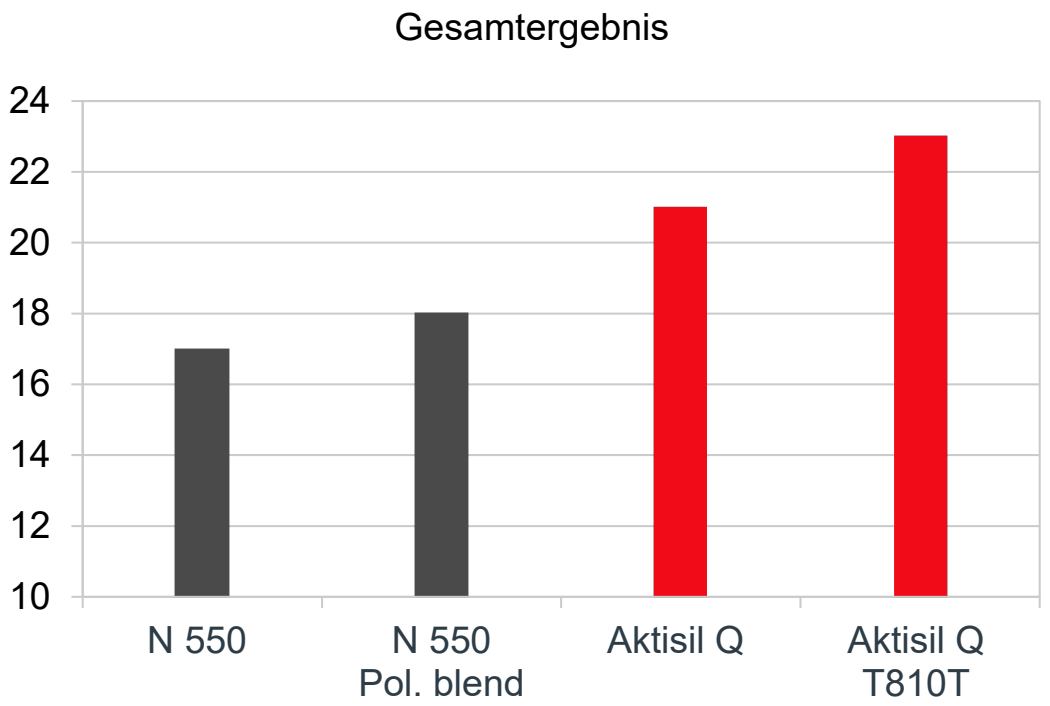
Zum Schluss ein weiterer Vorteil…

Reduzierung des CO_2 eq. nach Ersatz von Ruß durch NKE, volumenbezogen



Bewertung

	Ruß N 550		Aktisil Q	
	-	Pol.blend	-	T810T
Ausgangswerte				
Härte	++	++	+	+
Zugfestigkeit	++	++	+	+
Reißdehnung	++	++	++	++
Spannungswert 100 %	++	++	+	++
Druckverformungsrest	+	+	+	++
Hitzebeständigkeit				
Δ Härte	++	++	++	++
Δ Zugfestigkeit	++	++	++	++
Δ Reißdehnung	++	++	+	+
Reißdehnung, abs.	++	++	++	+
Ölbeständigkeit				
Δ Härte	- -	- -	++	++
Δ Zugfestigkeit	+	+	++	++
Δ Reißdehnung	+	+	+	+
Reißdehnung, abs.	++	++	++	++
Δ Volumen	- -	-	+	++
Summe (+)	**17**	**18**	**21**	**23**



Schlussfolgerung

✓

Ruß N 550 ergibt….

- exzellente Ausgangswerte
- sehr gute Hitzebeständigkeit

aber auch

✗

- unzureichende Beständigkeit gegen Motoröl
  - Härteabnahme
  - Volumenanstieg

Blend von Vamac Ultra IP mit ölbeständigerem Polymer ist nicht zielführend, um die Norm zu erfüllen.

✓

Der Austausch von N 550 mit Aktisil Q ergibt….

- gute Ausganswerte mit gutem Druckverformungsrest
- gute Hitzebeständigkeit

✓

- deutlich verbesserte Ölbeständigkeit, v.a.
  - geringere Härteänderung
  - geringere Volumenzunahme

Weitere Vorteile:

- farbige Teile sind möglich
- positive Kostenaspekte
- Reduzierung des CO_2-Fußabdruckes der Mischung

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.

Erhöhung der Zugfestigkeit mit Aktisil Q

Folgende Maßnahmen sind denkbar	Reduzierung des Weichmachergehaltes auf 10 phr
	geringerer Austausch des Rußes durch Aktisil Q
	Zugabe von gefällter Kieselsäure bei gleichzeitiger Erhöhung des Silananteils

Ergebnistabelle

		Ruß N 550		Aktisil Q	
		Referenz	Polymerblend	Dir. Austausch	T810T
Rheologie					
Mooney Viscosität, ML 1+4, 120 °C	MU	33	34	23	25
Mooney Scorch, ML +5, 120 °C	min.	6,9	7,1	6,6	6,0
Rotorloses Vulkameter, M_{min}, 180 °C	Nm	0,03	0,03	0,01	0,01
Rotorloses Vulkameter, V_{max}, 180 °C	Nm/min.	0,38	0,44	0,47	0,47
Rotorloses Vulkameter, t_{90}, 180 °C	min.	2,6	2,4	2,5	2,6
Mechanische Eigenschaften (Vulkanisation 10 min. / 180 °C, Tempern 4 h / 185 °C)					
Härte	Shore A	66	66	57	57
Zugfestigkeit	MPa	16	17	8,1	8,1
Reißdehnung	%	270	274	257	252
Spannungswert 100 %	MPa	4,7	5,3	3,7	4,4
Druckverf.rest 72 h / 165 °C / 25 %	%	21	22	18	15

Ergebnistabelle

		Ruß N 550		Aktisil Q	
		Referenz	Polymerblend	Dir. Austausch	T810T
Beständigkeit gegen Heißluft, 168 h / 165 °C					
Härte	Shore A	65	67	62	59
Zugfestigkeit	MPa	16	17	9,2	9,3
Reißdehnung	%	271	270	210	187
Spannungswert 100 %	MPa	5,2	5,1	4,4	5,3
Δ Härte	Shore A	+4	+3	+5	+2
Δ Zugfestigkeit	%	-1	-3	+15	+14
Δ Reißdehnung	rel.%	0	-1	-18	-26
Δ Spannungswert 100 %	%	+10	-2	+21	+19

Ergebnistabelle

		Ruß N 550		Aktisil Q	
		Referenz	Polymerblend	Dir. Austausch	T810T
Beständigkeit gegen Motoröl OS 206 304, 168 h / 165 °C					
Härte	Shore A	57	59	55	57
Zugfestigkeit	MPa	16	16	9.9	10
Reißdehnung	%	227	244	213	213
Spannungswert 100 %	MPa	5,6	5,8	4,5	5,0
Δ Härte	Shore A	-9	-7	-2	0
Δ Zugfestigkeit	%	-4	-6	+23	+25
Δ Reißdehnung	rel.%	-16	-11	-17	-16
Δ Spannungswert 100 %	%	+19	+11	+24	+12
Δ Gewicht	%	+9	+7	+4	+2
Δ Volumen	%	+14	+11	+8	+6