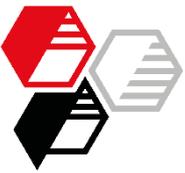


Peroxidvernetzter Siliconkautschuk - Optimierung von Eigenschaftskombinationen durch Aktisil Q

Autor: Nicole Holzmayr



EINLEITUNG

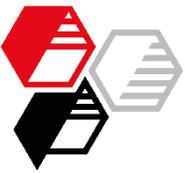
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

Zugabe von mineralischen Füllstoffen zu Siliconkautschuk

- Kostenreduzierung
- Verbesserung der Verarbeitungseigenschaften
- Optimierung der mechanischen Eigenschaften



Gegenläufige Eigenschaften

Zum Beispiel

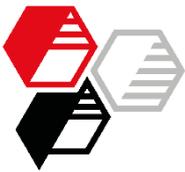
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





Ziel

Optimierung von Siliconkautschuk

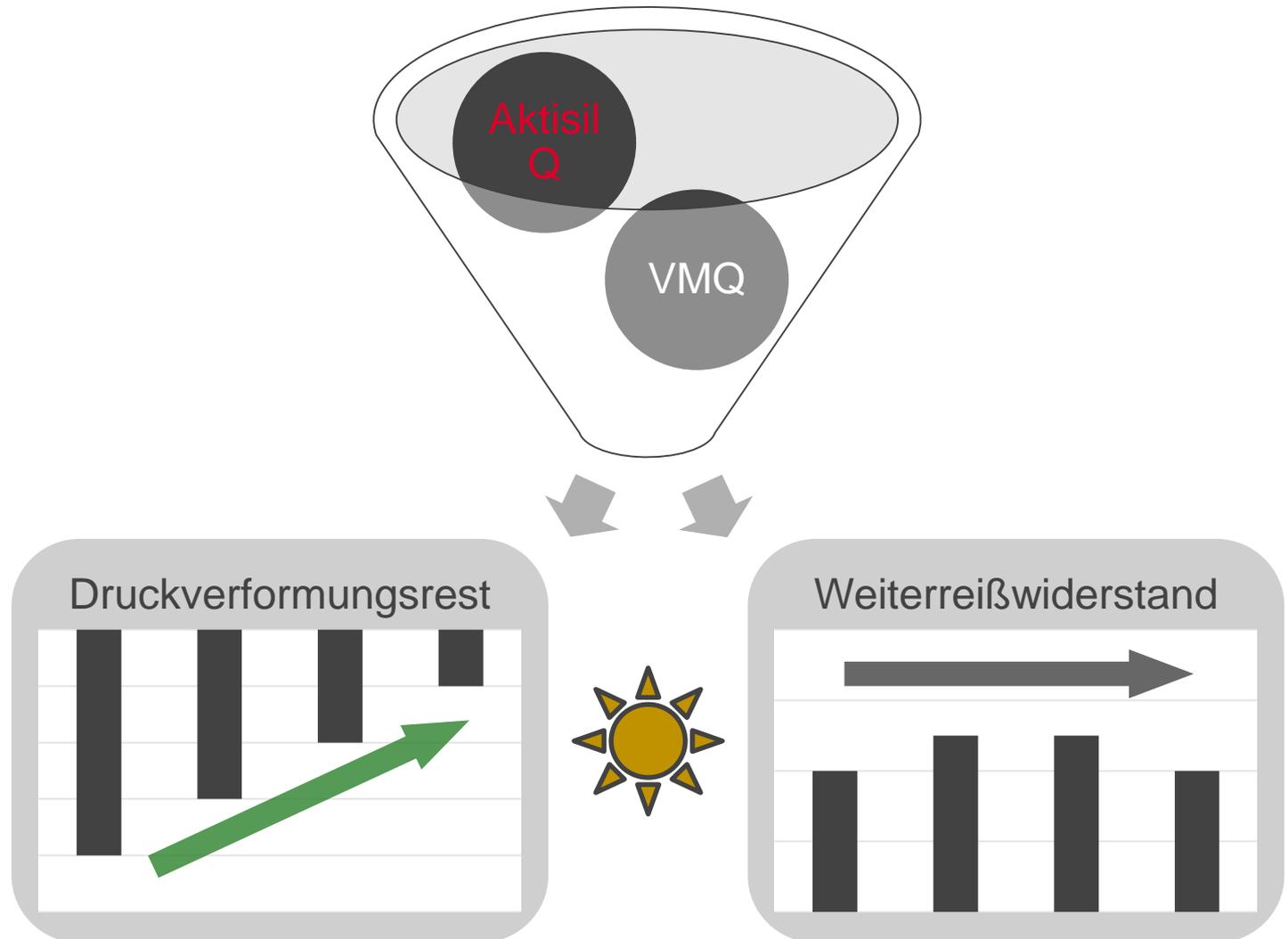
HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





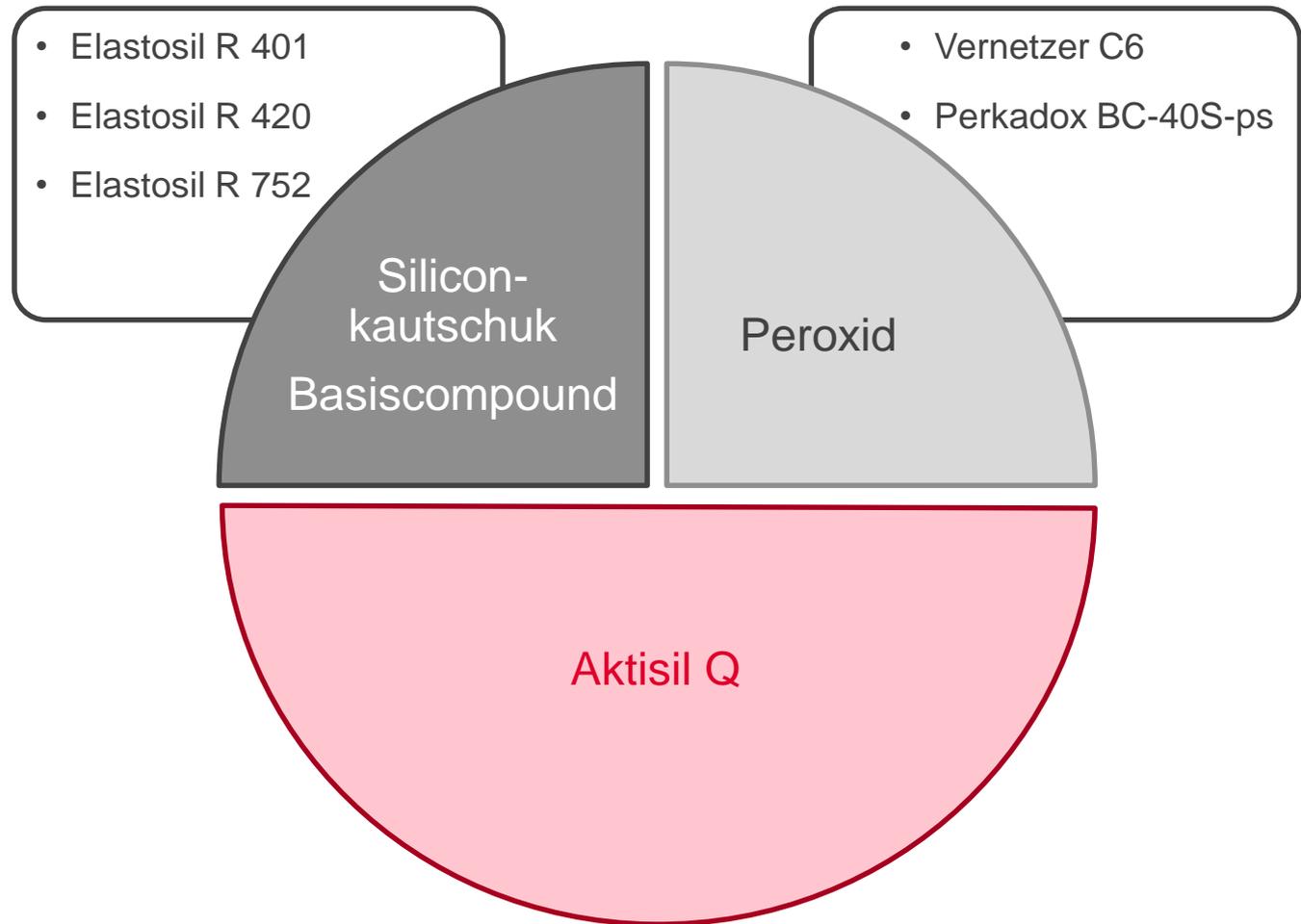
Rezepturbestandteile

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





Rezepturbestandteile

Auswahl der Polymertypen

HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





Rezepturbestandteile

Auswahl des Peroxids

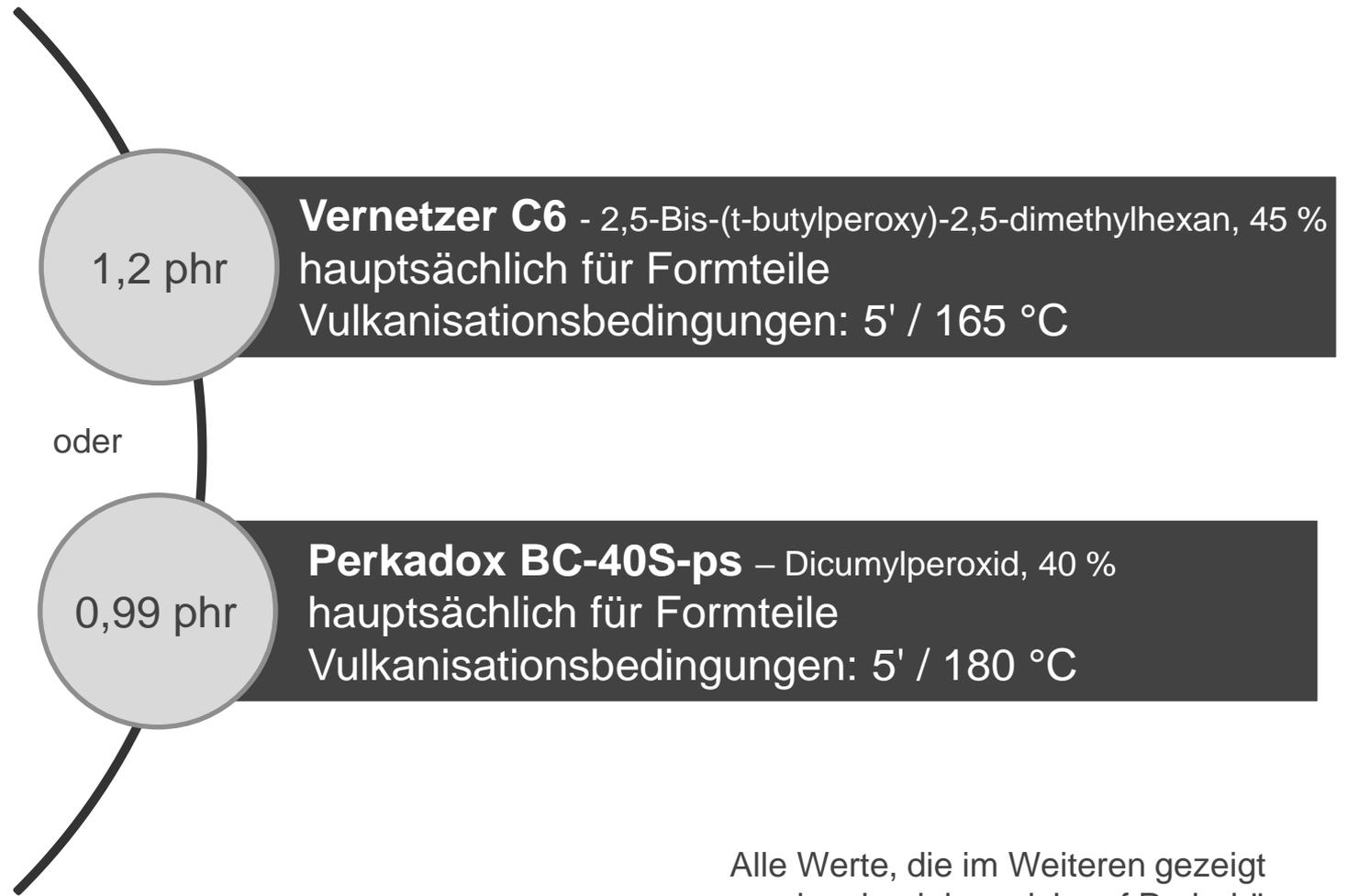
HOFFMANN
MINERAL®

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



Alle Werte, die im Weiteren gezeigt werden, beziehen sich auf Probekörper, die 4 h bei 200 °C getempert wurden.



Rezepturbestandteile

Füllstoff: Aktisil Q

HOFFMANN
MINERAL[®]

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

12,5 phr
bzw.
25 phr

Aktisil Q - Neuburger Kieselerde, methacryl-funktionalisiert ergibt u.a. in VMQ einen hervorragenden Druckverformungsrest



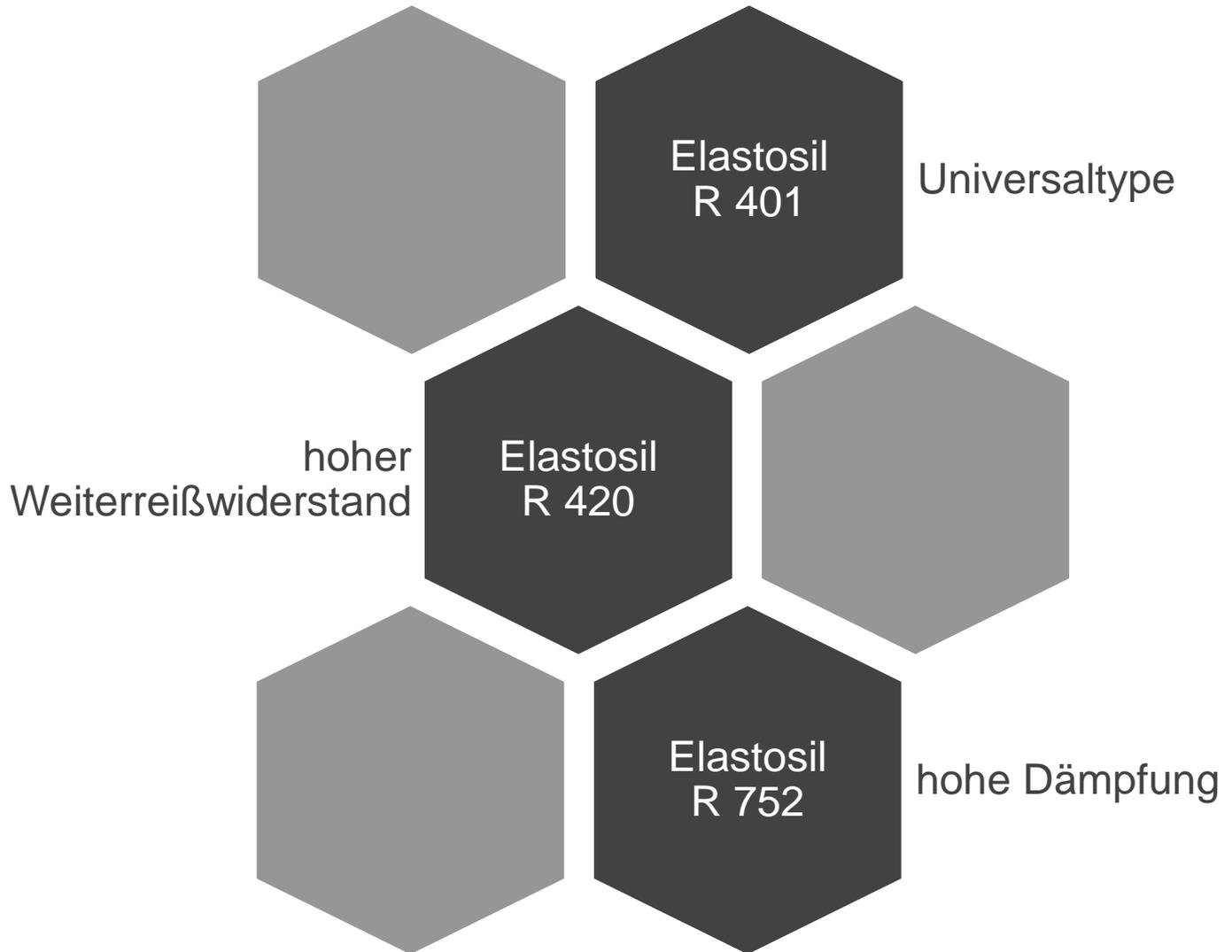
Ergebnisauswahl

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





Ergebnisse

Elastosil R 401



Härte mit und ohne Füllstoffzugabe

HOFFMANN
MINERAL[®]

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Elastosil R 401

ZUSAMMENFASSUNG

	Vernetzer C6	Perkadox BC-40S-ps
100 phr Elastosil R 401/50	46 Shore A	44 Shore A
100 phr Elastosil R 401/40 + 12,5 phr Aktisil Q	39 Shore A	39 Shore A
100 phr Elastosil R 401/40 + 25 phr Aktisil Q	44 Shore A	43 Shore A



Weiterreißwiderstand Streifen und Druckverformungsrest

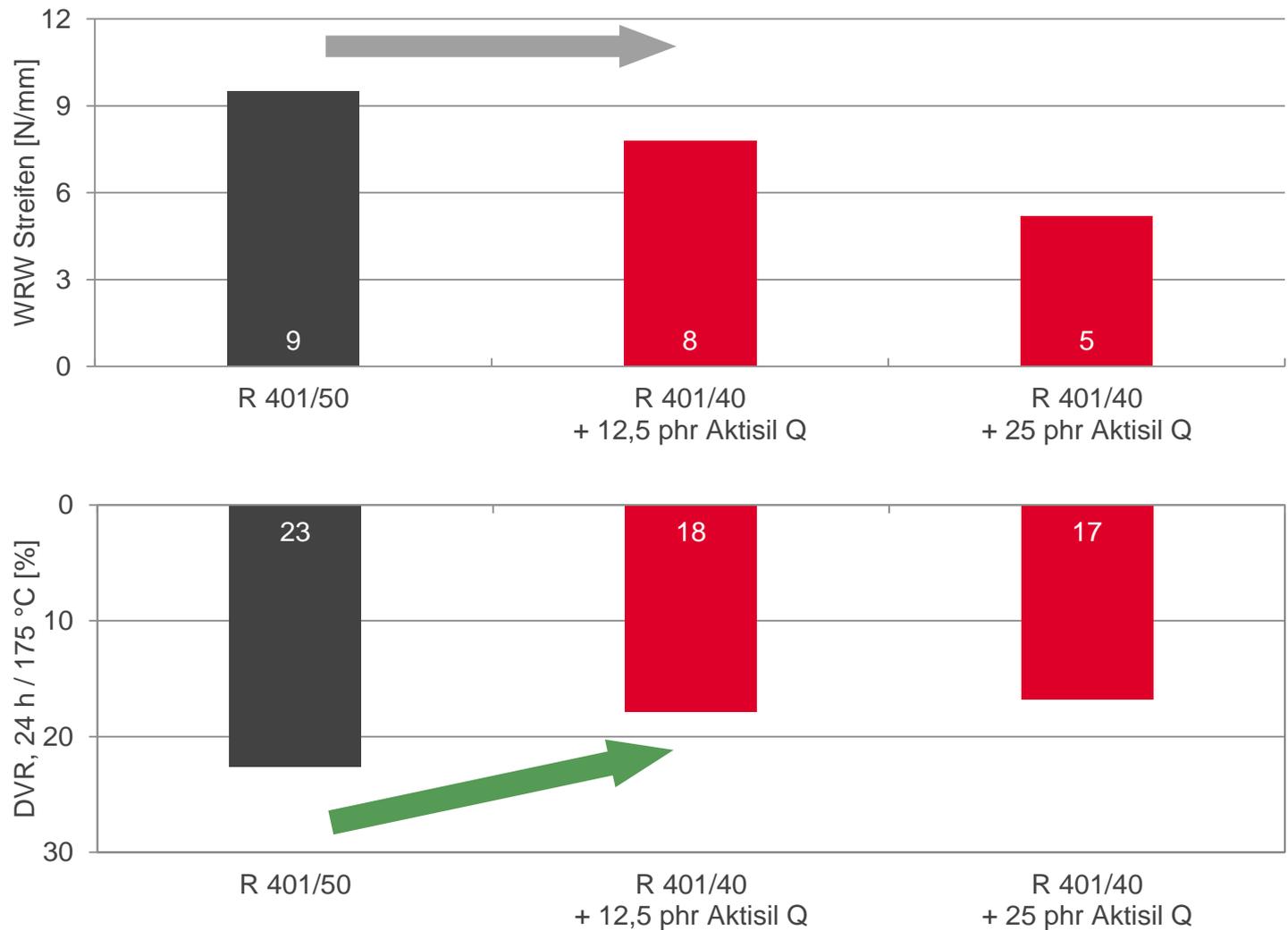
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 401](#)
- [Vernetzer C6](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Lagerung in Heißluft, 168 h / 200 °C

Δ Härte und Δ Reißdehnung

**HOFFMANN
MINERAL®**

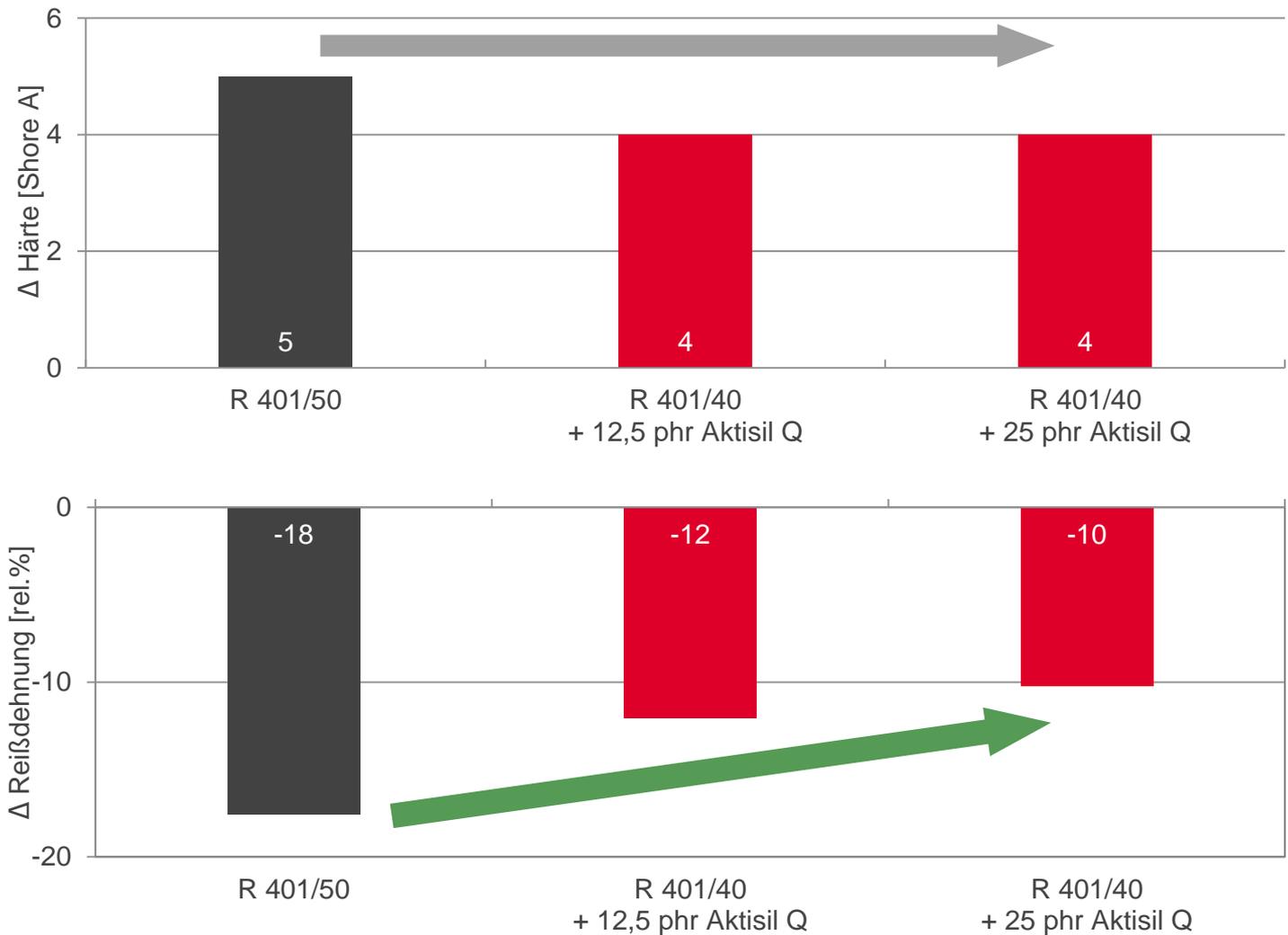
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Elastosil R 401
- Vernetzer C6

ZUSAMMENFASSUNG





Weiterreißwiderstand Streifen und Druckverformungsrest

**HOFFMANN
MINERAL®**

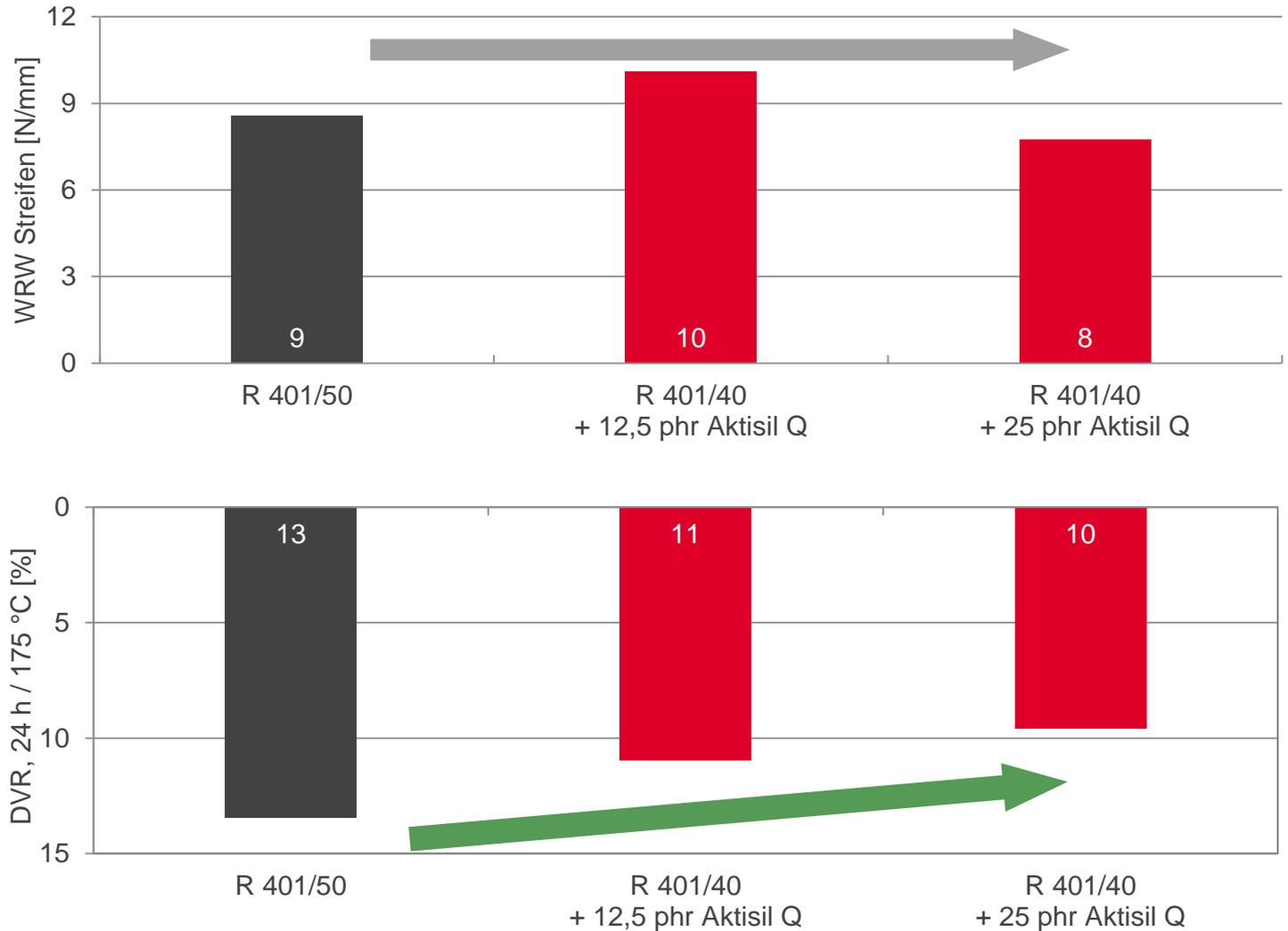
EINLEITUNG

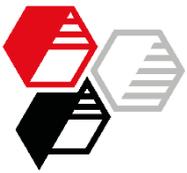
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 401](#)
- [Perkadox BC-40S-ps](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Lagerung in Heißluft, 168 h / 200 °C

Δ Härte und Δ Reißdehnung

**HOFFMANN
MINERAL®**

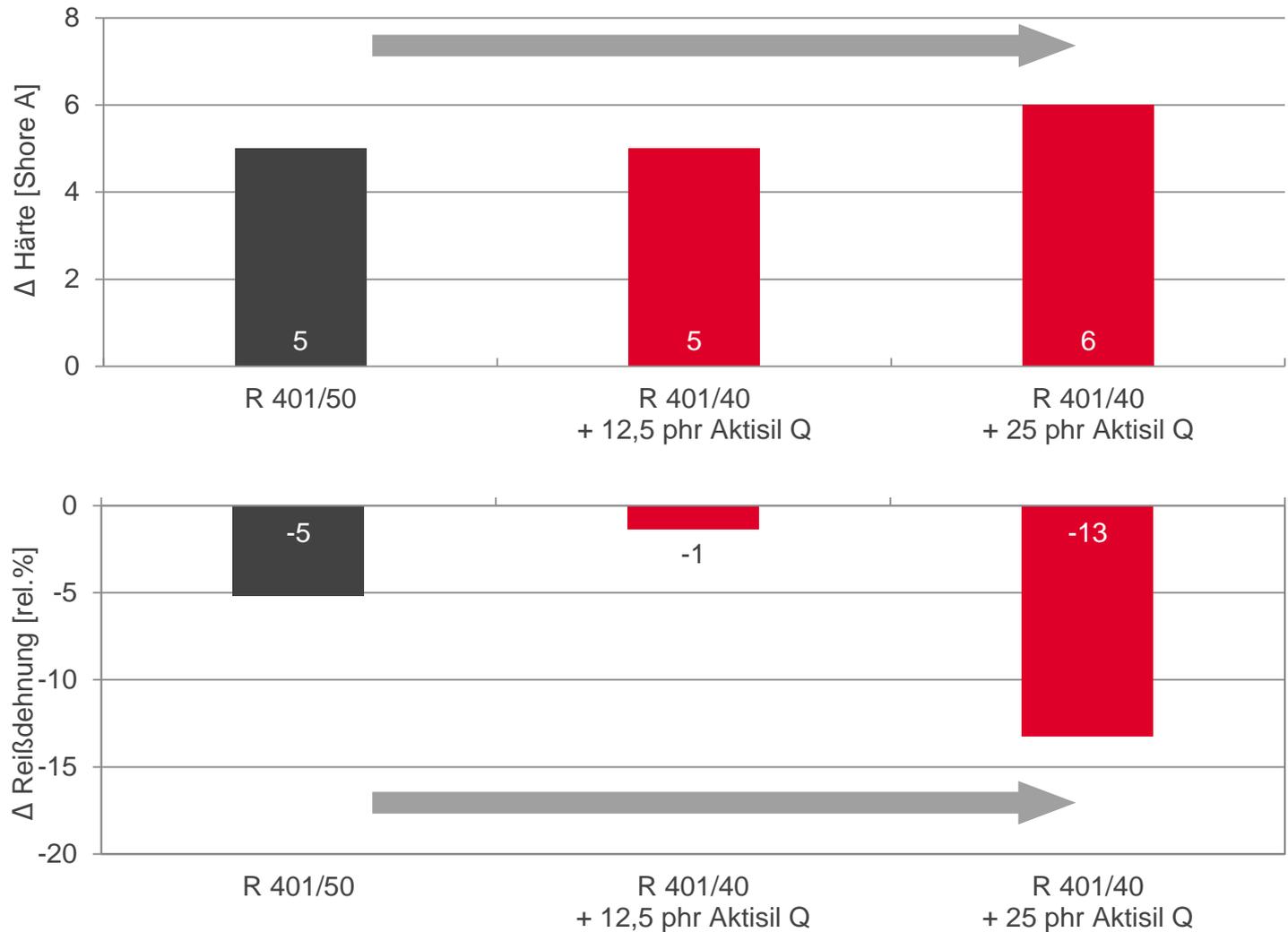
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 401](#)
- [Perkadox BC-40S-ps](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Reduzierte Mischungskosten durch Aktisil Q in Elastosil R 401

**HOFFMANN
MINERAL®**

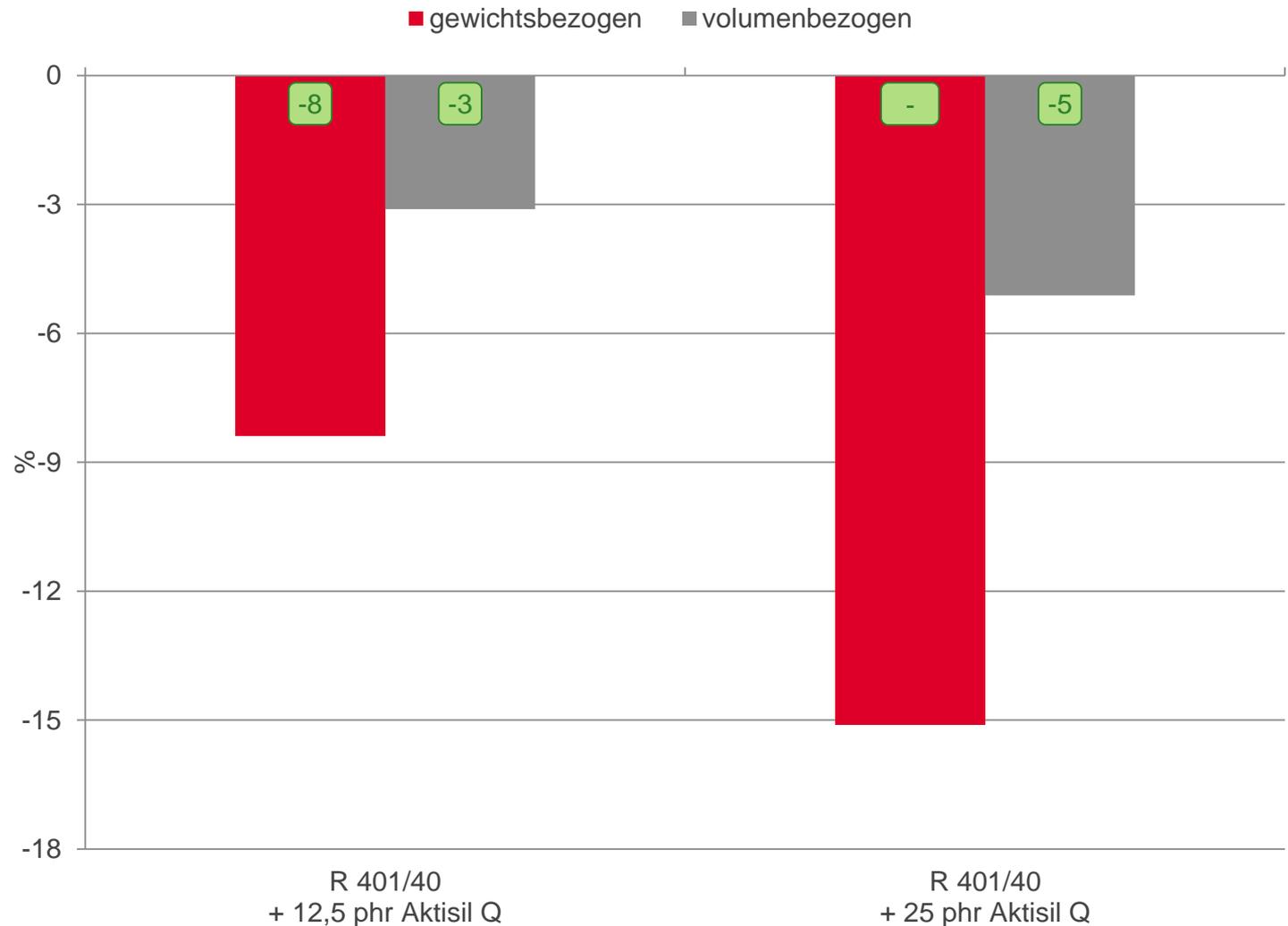
EINLEITUNG

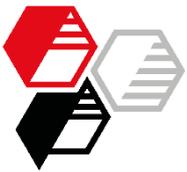
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Elastosil R 401

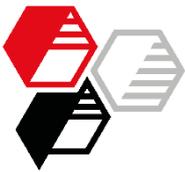
ZUSAMMENFASSUNG





Ergebnisse

Elastosil R 420



Härte mit und ohne Füllstoffzugabe

HOFFMANN
MINERAL[®]

EINLEITUNG

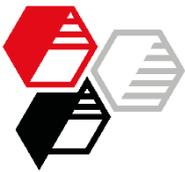
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Elastosil R 420

ZUSAMMENFASSUNG

	Vernetzer C6	Perkadox BC-40S-ps
100 phr Elastosil R 420/50	50 Shore A	50 Shore A
100 phr Elastosil R 420/40 + 12,5 phr Aktisil Q	41 Shore A	38 Shore A
100 phr Elastosil R 420/40 + 25 phr Aktisil Q	46 Shore A	44 Shore A



Weiterreißwiderstand Streifen und Druckverformungsrest

**HOFFMANN
MINERAL®**

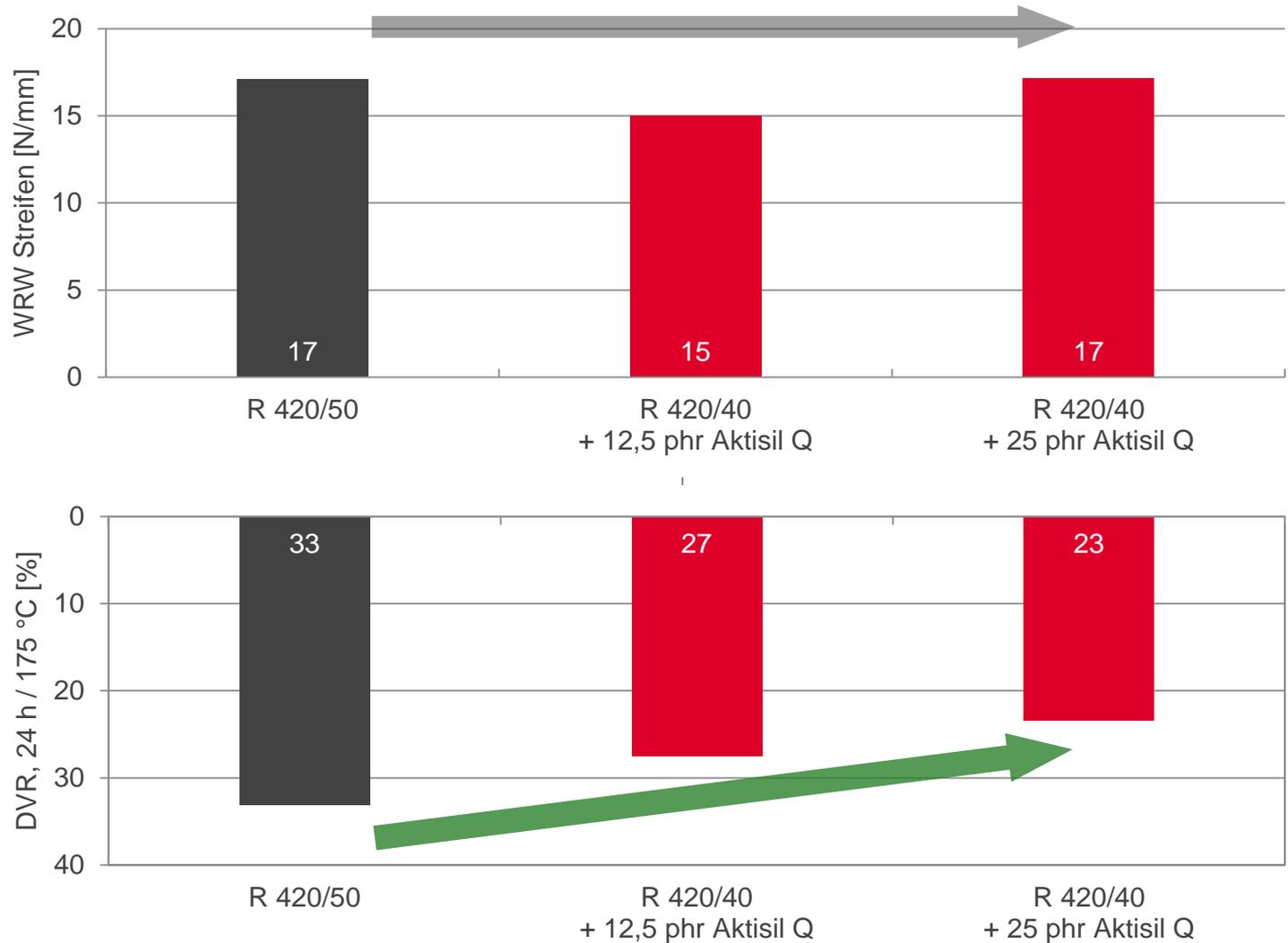
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Elastosil R 420
- Vernetzer C6

ZUSAMMENFASSUNG





Lagerung in Heißluft, 168 h / 200 °C

Δ Härte und Δ Reißdehnung

**HOFFMANN
MINERAL®**

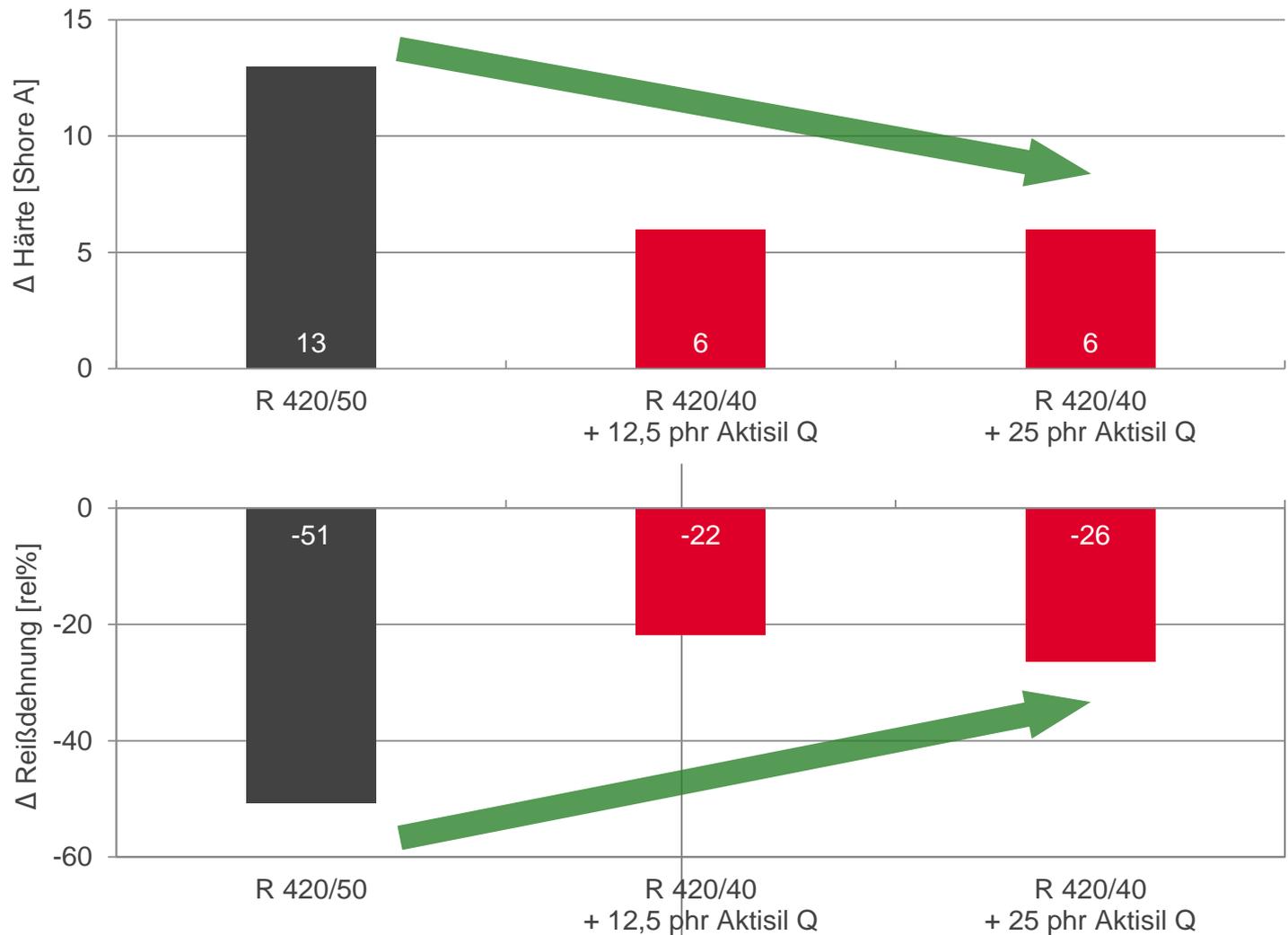
EINLEITUNG

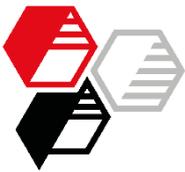
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Elastosil R 420
- Vernetzer C6

ZUSAMMENFASSUNG





Weiterreißwiderstand Streifen und Druckverformungsrest

**HOFFMANN
MINERAL®**

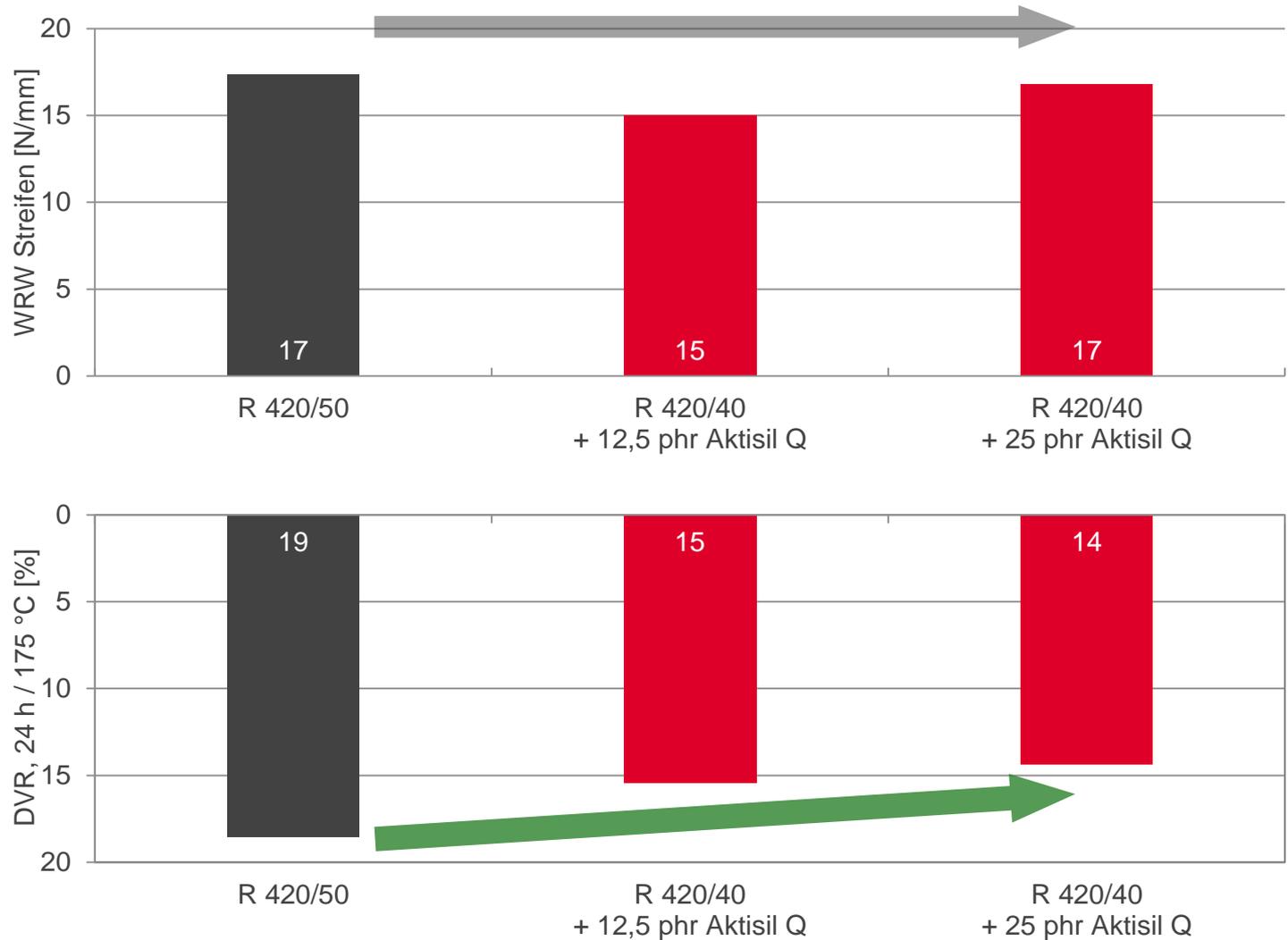
EINLEITUNG

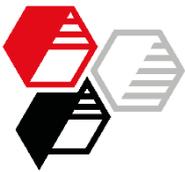
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 420](#)
- [Perkadox BC-40S-ps](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Lagerung in Heißluft, 168 h / 200 °C

Δ Härte und Δ Reißdehnung

**HOFFMANN
MINERAL®**

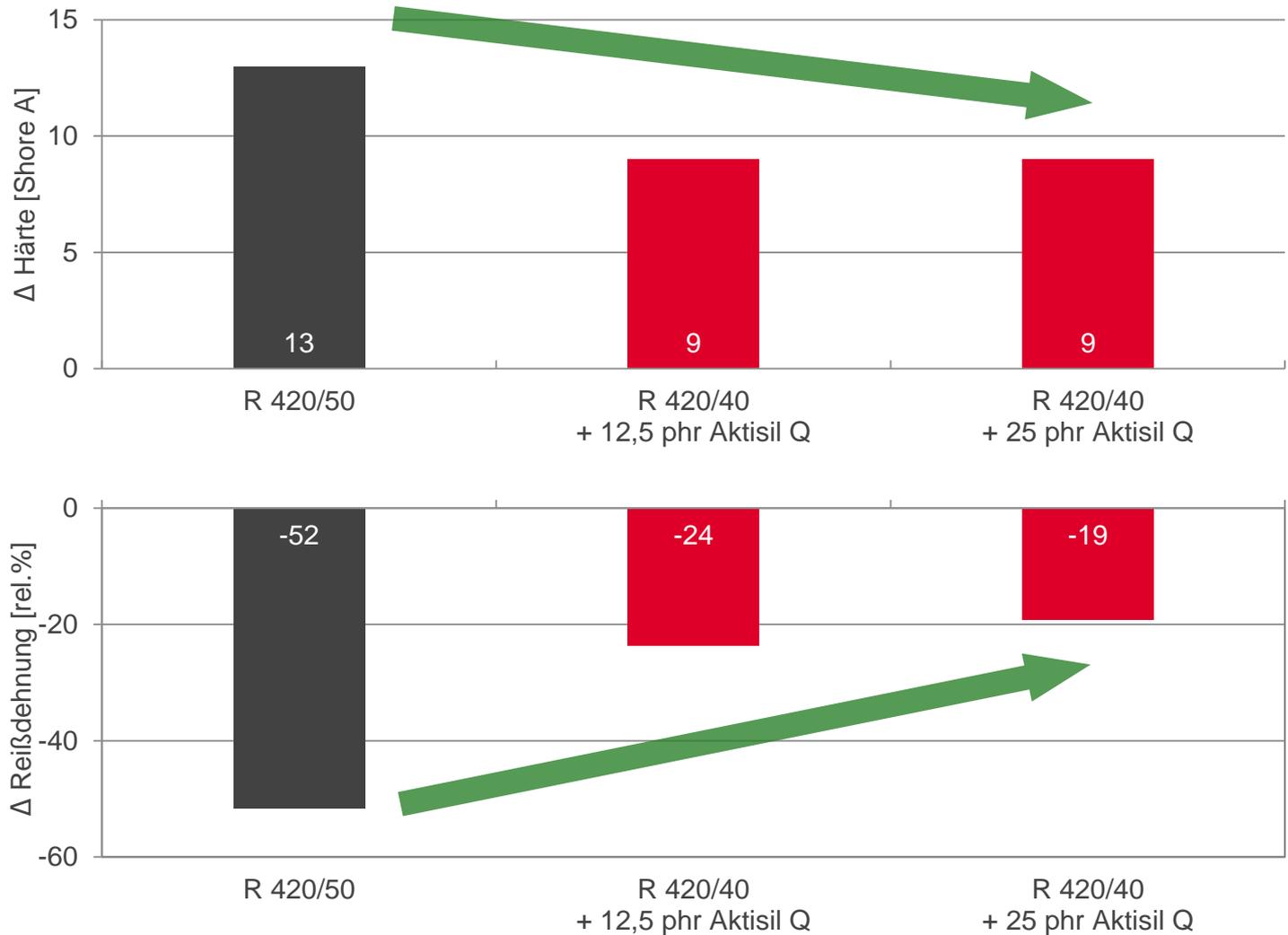
EINLEITUNG

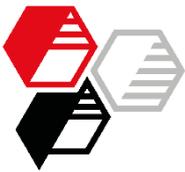
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 420](#)
- [Perkadox BC-40S-ps](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Reduzierte Mischungskosten durch Aktisil Q in Elastosil R 420

**HOFFMANN
MINERAL®**

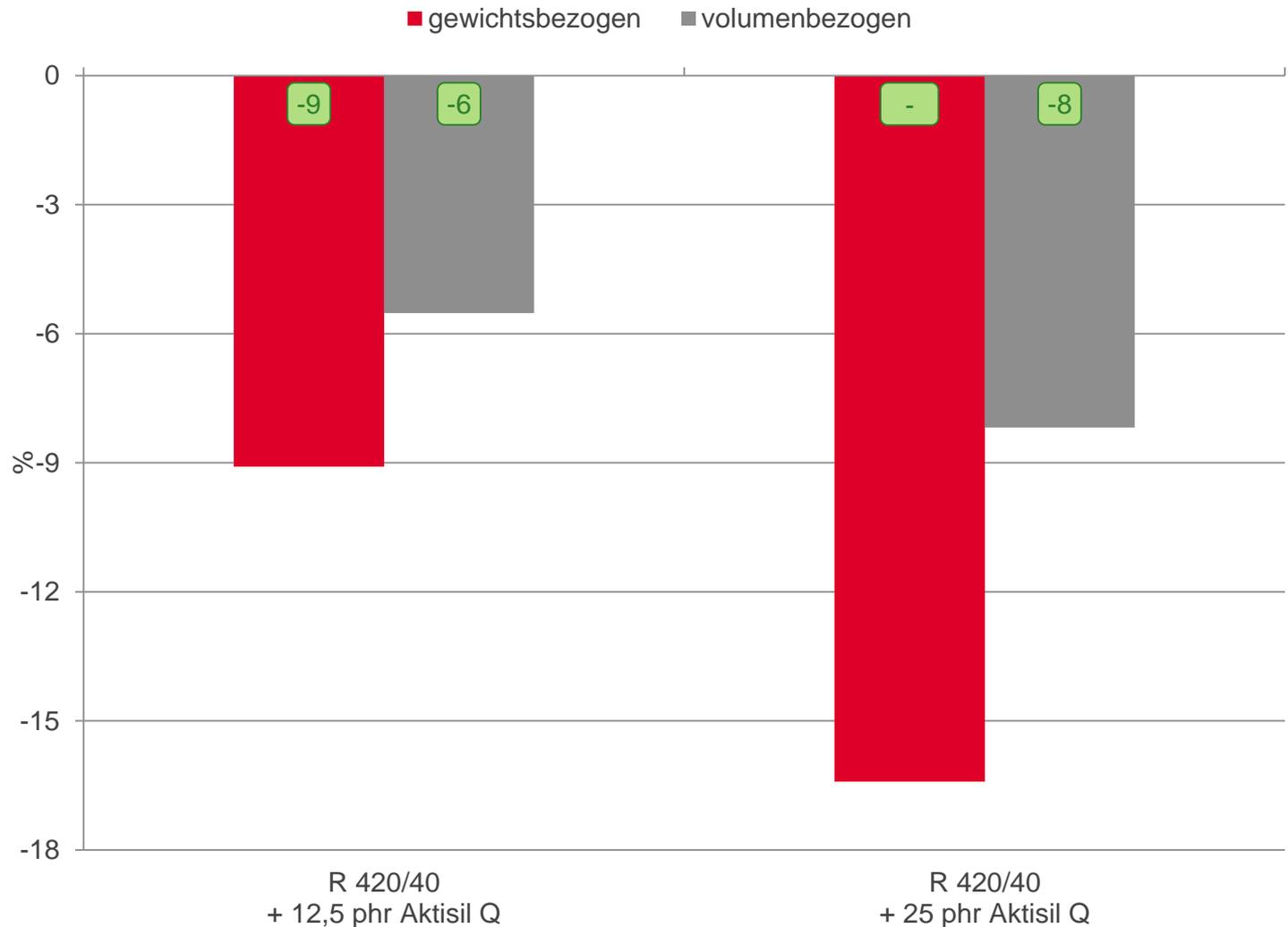
EINLEITUNG

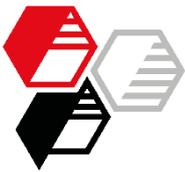
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Elastosil R 420

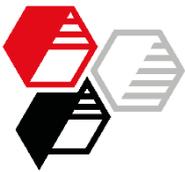
ZUSAMMENFASSUNG





Ergebnisse

Elastosil R 752



Härte mit und ohne Füllstoffzugabe

HOFFMANN
MINERAL[®]

EINLEITUNG

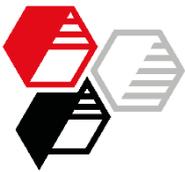
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Elastosil R 752

ZUSAMMENFASSUNG

	Vernetzer C6	Perkadox BC-40S-ps
50 phr Elastosil R 752/50 + 50 phr Elastosil R 752/70	55 Shore A	56 Shore A
100 phr Elastosil R 752/50 + 12,5 phr Aktisil Q	52 Shore A	51 Shore A
100 phr Elastosil R 752/50 + 25 phr Aktisil Q	59 Shore A	59 Shore A



Weiterreißwiderstand Streifen und Druckverformungsrest

**HOFFMANN
MINERAL®**

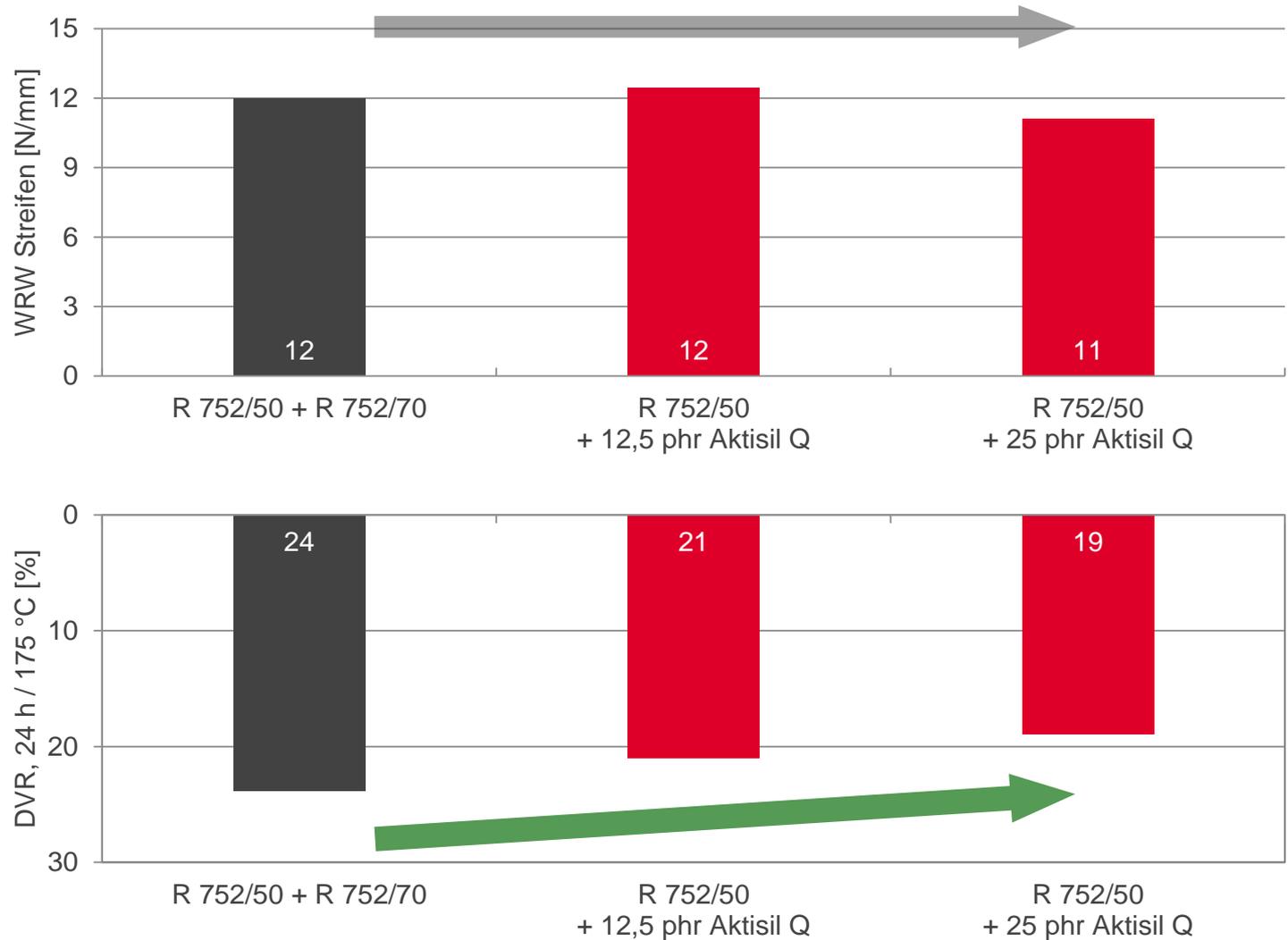
EINLEITUNG

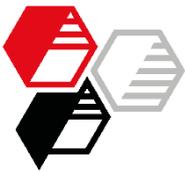
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 752](#)
- [Vernetzer C6](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Lagerung in Heißluft, 168 h / 200 °C

Δ Härte und Δ Reißdehnung

**HOFFMANN
MINERAL®**

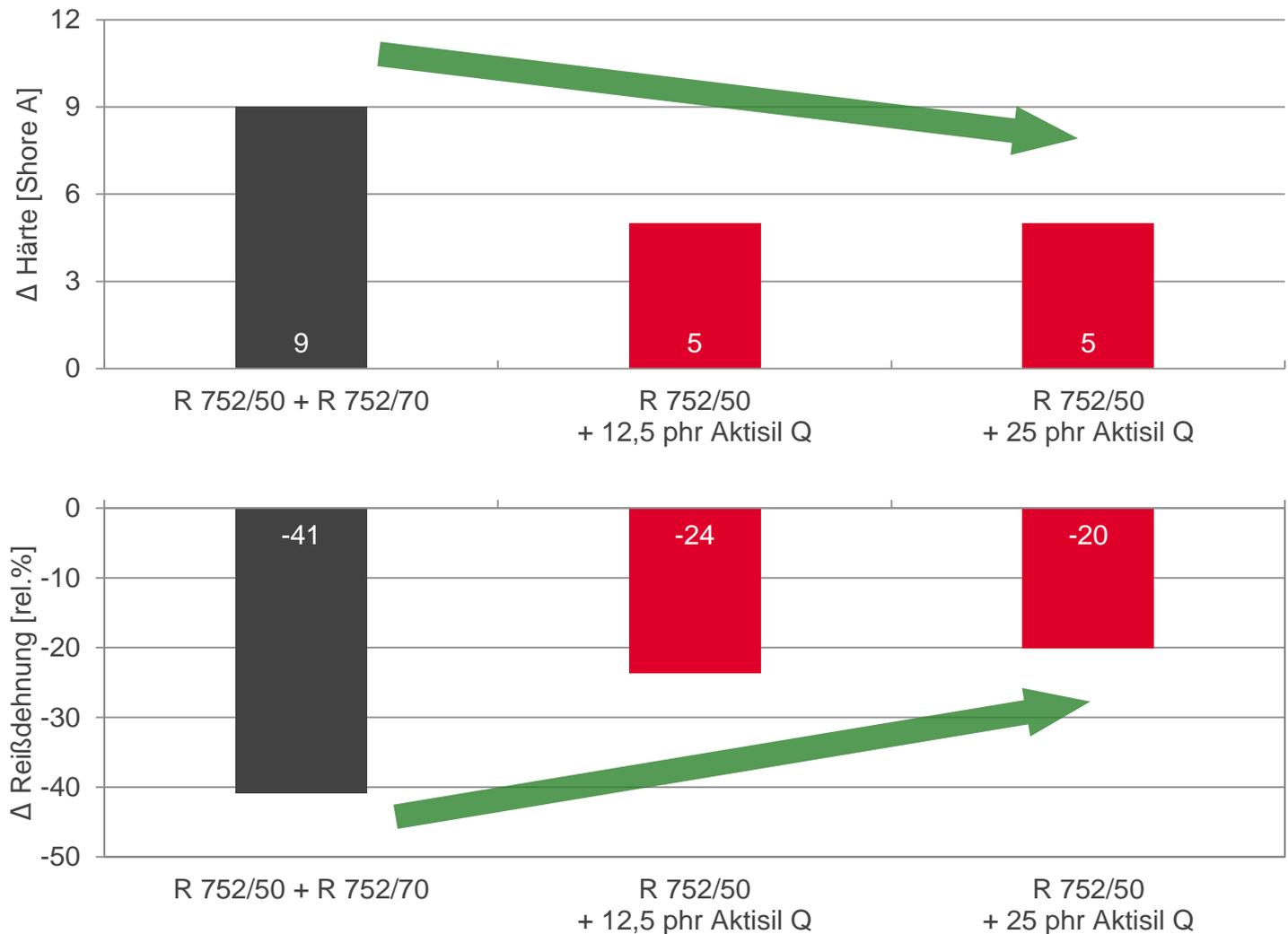
EINLEITUNG

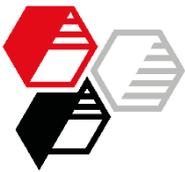
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- Elastosil R 752
- Vernetzer C6

ZUSAMMENFASSUNG





Weiterreißwiderstand Streifen und Druckverformungsrest

**HOFFMANN
MINERAL®**

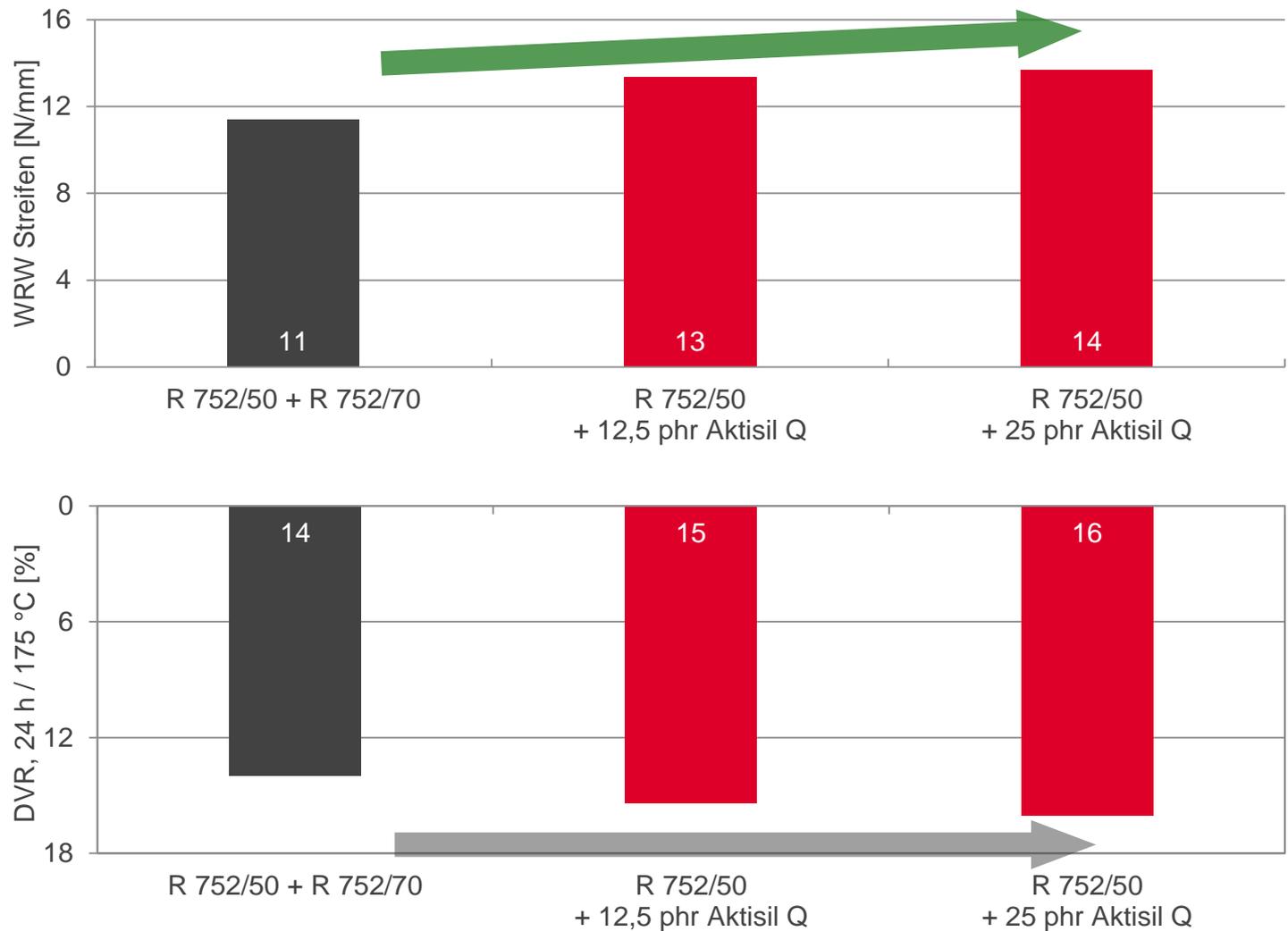
EINLEITUNG

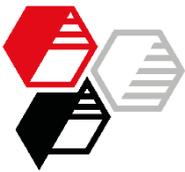
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 752](#)
- [Perkadox BC-40S-ps](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Lagerung in Heißluft, 168 h / 200 °C

Δ Härte und Δ Reißdehnung

**HOFFMANN
MINERAL®**

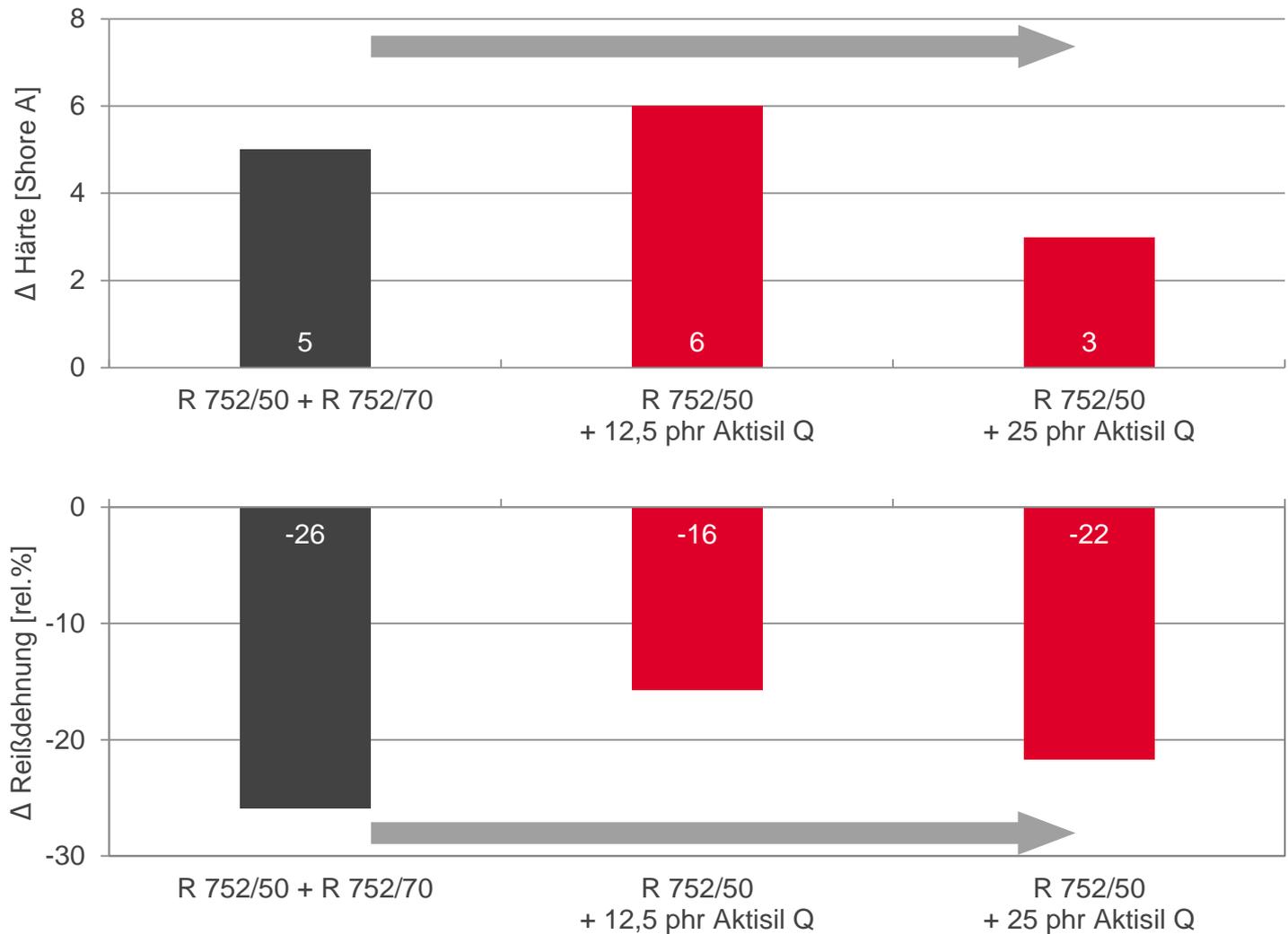
EINLEITUNG

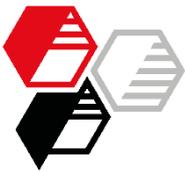
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

- [Elastosil R 752](#)
- [Perkadox BC-40S-ps](#)

ZUSAMMENFASSUNG





Rückprallelastizität

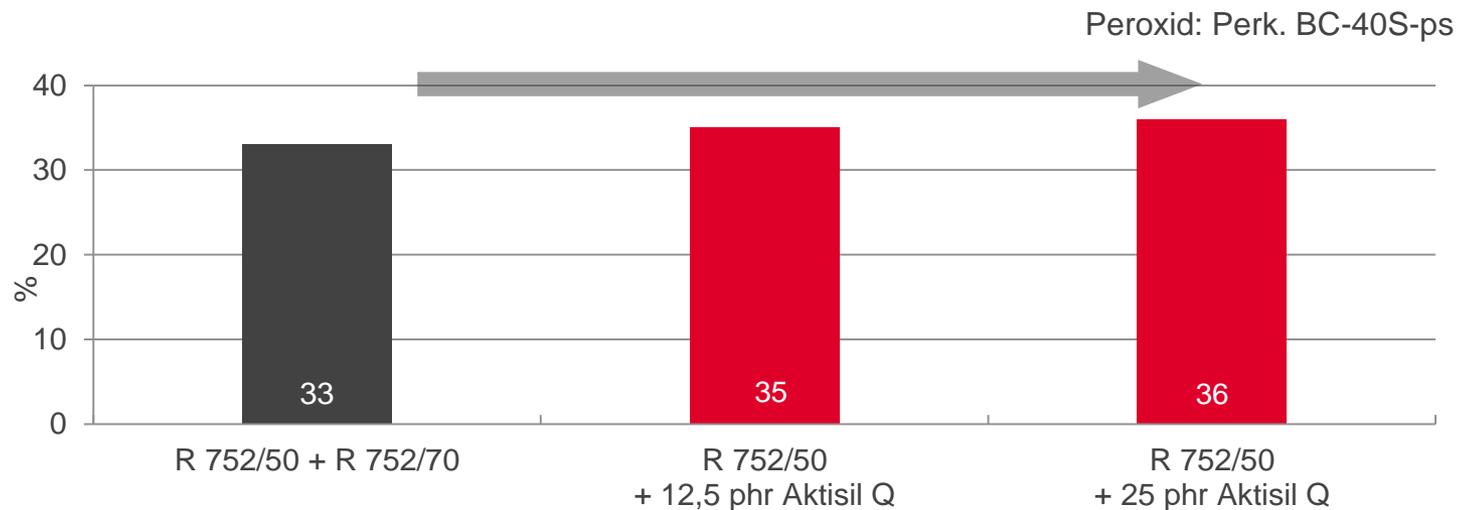
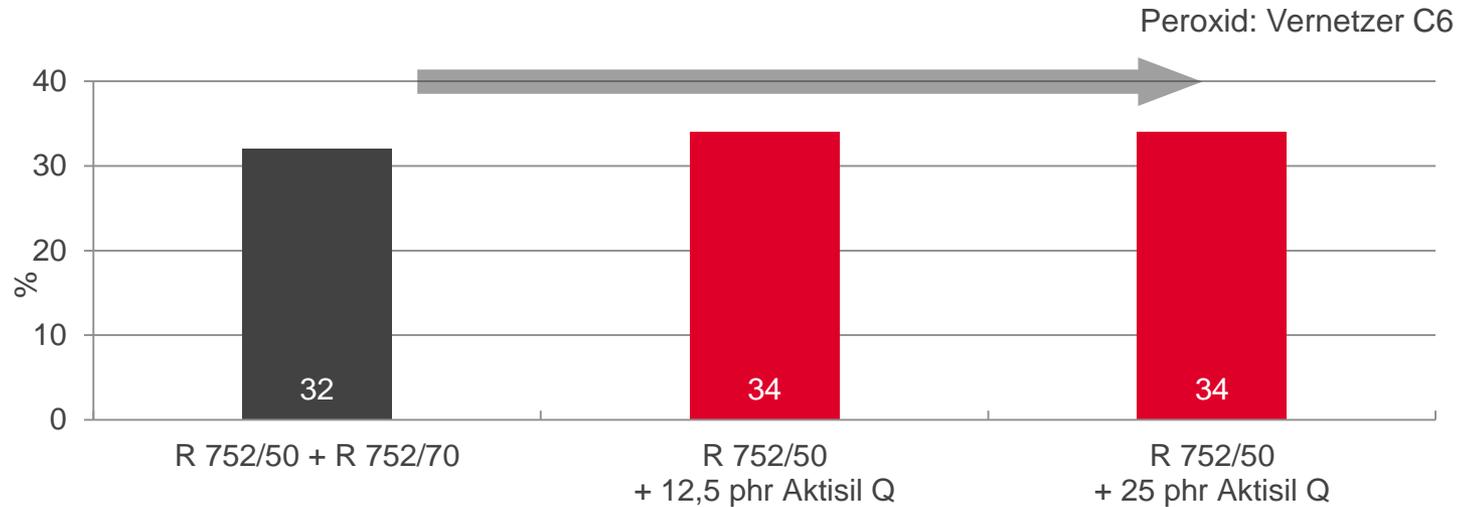
EINLEITUNG

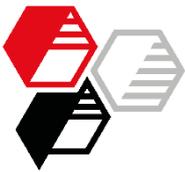
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Elastosil R 752

ZUSAMMENFASSUNG





Reduzierte Mischungskosten durch Aktisil Q in Elastosil R 752

**HOFFMANN
MINERAL®**

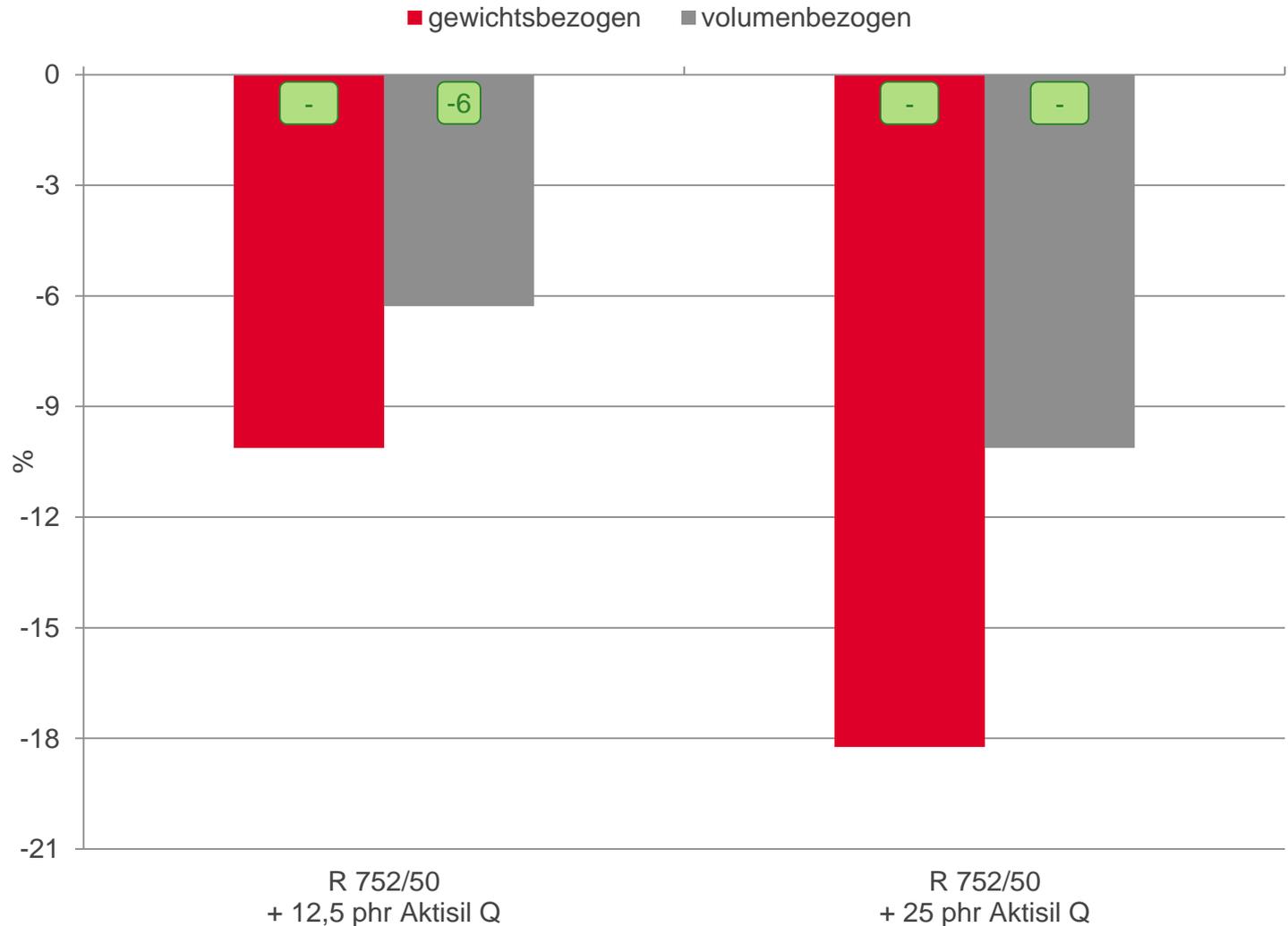
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

• Elastosil R 752

ZUSAMMENFASSUNG





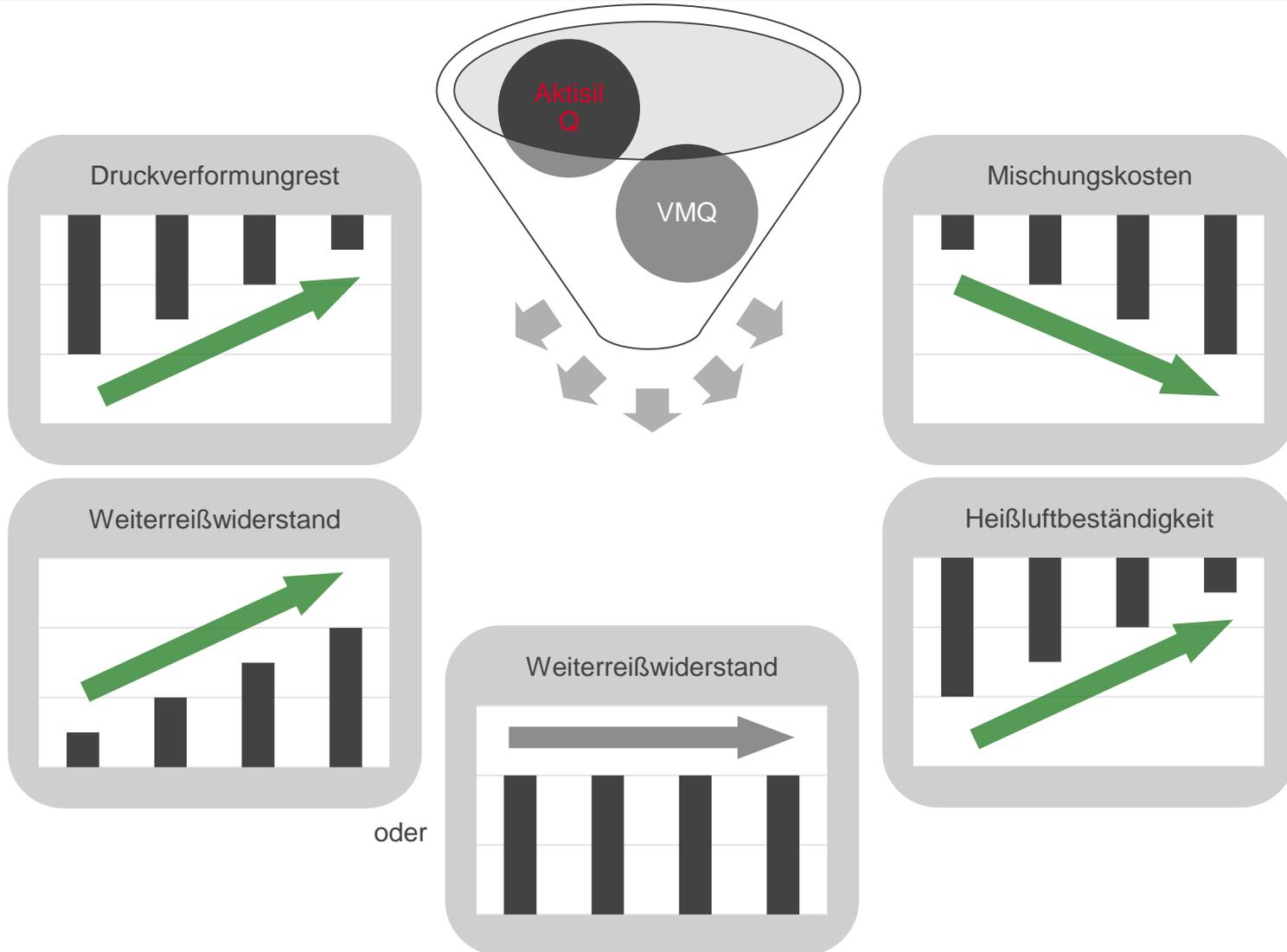
Fazit

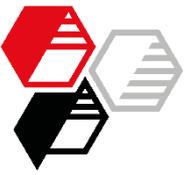
EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG





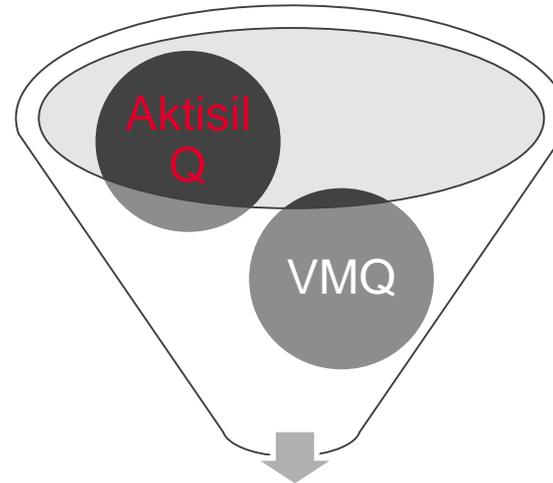
Fazit

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG



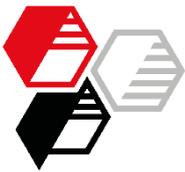
Verbesserung der Verarbeitungseigenschaften durch reduzierte Klebrigkeit



Optimierung der mechanischen Eigenschaften



Senkung der Mischungskosten

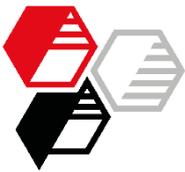


Wir geben Stoff für gute Ideen!

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

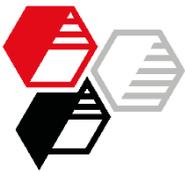
Unsere anwendungstechnische Beratung und die Informationen in diesem Bericht beruhen auf Erfahrung und erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen, gelten jedoch nur als unverbindlicher Hinweis ohne jede Garantie. Außerhalb unseres Einflusses liegende Arbeits- und Einsatzbedingungen schließen einen Anspruch aus der Anwendung unserer Daten und Empfehlungen aus. Außerdem können wir keinerlei Verantwortung für Patentverletzungen übernehmen, die möglicherweise aus der Anwendung unserer Angaben resultieren.



Prüfnormen

- EINLEITUNG
- EXPERIMENTELLES
- ERGEBNISSE
- ZUSAMMENFASSUNG
- ANHANG

Prüfung	Norm
Mooney Viskosität, ML 1+4	DIN ISO 289-1
Mooney Scorch, ML +5	DIN ISO 289-2
Rotorloses Vulkameter	DIN 53 529 Part 3
Härte	DIN ISO 7619-1
Zugfestigkeit	DIN 53 504, S2
Spannungswert 100 %	DIN 53 504, S2
Reißdehnung	DIN 53 504, S2
Rückprall	DIN 53 512
Weiterreißwiderstand	DIN ISO 34-1, A
Druckverformungsrest	DIN ISO 815-1, B



Ergebnistabelle Elastosil R 401

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

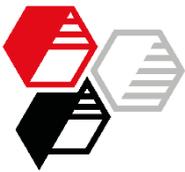
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

		Vernetzer C6			Perkadox BC-40S-ps		
		R 401/50	R 401/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 401/40 + 25 phr Aktisil Q	R 401/50	R 401/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 401/40 + 25 phr Aktisil Q
Rheologie							
Mooney Viskosität, ML 1+4, 120 °C	MU	14	11	13	14	11	13
Mooney Scorch, ML +5, 120 °C	min.	72	20	12	64	17	10
Temperatur Vulkameter	°C	165			180		
Rotorloses Vulkameter M_{min}	Nm	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
Rotorloses Vulkameter V_{max}	Nm/min.	0,26	0,23	0,26	0,76	0,64	0,76
Rotorloses Vulkameter t_{90}	min.	2,7	2,5	2,3	1,0	0,9	0,9
Mechanische Eigenschaften – getempert, 4 h / 200 °C							
Härte	Sh. A	46	39	44	44	39	43
Zugfestigkeit	MPa	13	10	10	12	9,2	9,6
Spannungswert 100 %	MPa	0,9	0,7	1,0	0,9	0,8	1,0
Reißdehnung	%	679	702	631	647	624	616
Weiterreißwiderstand	N/mm	9,5	7,8	5,2	8,6	10	7,8
Druckverformungsrest, 24 h / 175 °C, 25 % Def.	%	23	18	17	13	11	9,6



Ergebnistabelle Elastosil R 401

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

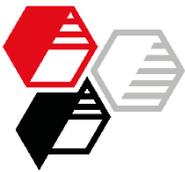
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

		Vernetzer C6			Perkadox BC-40S-ps		
		R 401/50	R 401/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 401/40 + 25 phr Aktisil Q	R 401/50	R 401/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 401/40 + 25 phr Aktisil Q
Mechanische Eigenschaften nach Lagerung in Heißluft (getemperte Probekörper), 168 h / 200 °C							
Härte	Sh. A	51	43	48	49	44	49
Zugfestigkeit	MPa	11	8,9	8,5	11	9,5	8,5
Spannungswert 100 %	MPa	1,3	0,9	1,3	1,1	1,0	1,2
Reißdehnung	%	560	617	567	614	616	535
Δ Härte	Sh. A	+5	+4	+4	+5	+5	+6
Δ Zugfestigkeit	%	-17	-15	-16	-9	+4	-12
Δ Spannungsw. 100 %	%	+40	+25	+26	+16	+23	+19
Δ Reißdehnung	%	-18	-12	-10	-5	-1	-13



Ergebnistabelle Elastosil R 420

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

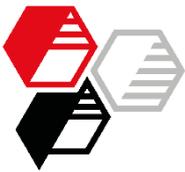
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

		Vernetzer C6			Perkadox BC-40S-ps		
		R 420/50	R 420/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 420/40 + 25 phr Aktisil Q	R 420/50	R 420/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 420/40 + 25 phr Aktisil Q
Rheologie							
Mooney Viskosität, ML 1+4, 120 °C	MU	17	14	15	17	14	16
Mooney Scorch, ML +5, 120 °C	min.	57	20	11	55	16	8,4
Temperatur Vulkameter	°C	165			180		
Rotorloses Vulkameter M_{min}	Nm	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03
Rotorloses Vulkameter V_{max}	Nm/min.	0,11	0,12	0,18	0,41	0,38	0,51
Rotorloses Vulkameter t_{90}	min.	4,4	4,1	3,6	1,5	1,3	1,1
Mechanische Eigenschaften – getempert, 4 h / 200 °C							
Härte	Sh. A	50	41	46	50	38	44
Zugfestigkeit	MPa	10	8,8	8,2	9,5	8,9	7,9
Spannungswert 100 %	MPa	1,5	1,0	1,3	1,5	1,0	1,3
Reißdehnung	%	651	705	630	642	725	614
Weiterreißwiderstand	N/mm	17	15	17	17	15	17
Druckverformungsrest, 24 h / 175 °C, 25 % Def.	%	33	27	23	19	15	14



Ergebnistabelle Elastosil R 420

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

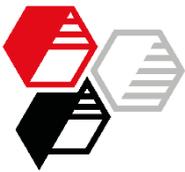
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

		Vernetzer C6			Perkadox BC-40S-ps		
		R 420/50	R 420/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 420/40 + 25 phr Aktisil Q	R 420/50	R 420/40 + 12,5 phr Aktisil Q	R 420/40 + 25 phr Aktisil Q
Mechanische Eigenschaften nach Lagerung in Heißluft (getemperte Probekörper), 168 h / 200 °C							
Härte	Sh. A	63	47	52	63	47	53
Zugfestigkeit	MPa	9,5	7,8	6,8	8,5	7,5	7,0
Spannungswert 100 %	MPa	3,2	1,4	1,8	3,1	1,3	1,7
Reißdehnung	%	320	551	464	310	553	496
Δ Härte	Sh. A	+13	+6	+6	+13	+9	+9
Δ Zugfestigkeit	%	-7	-11	-17	-10	-16	-11
Δ Spannungsw. 100 %	%	+116	+38	+35	+115	+34	+29
Δ Reißdehnung	%	-51	-22	-26	-52	-24	-19



Ergebnistabelle Elastosil R 752

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

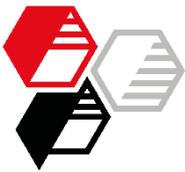
EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

		Vernetzer C6			Perkadox BC-40S-ps		
		R 752/50 + R 752/70	R 752/50 + 12,5 phr Aktisil Q	R 752/50 + 25 phr Aktisil Q	R 752/50 + R 752/70	R 752/50 + 12,5 phr Aktisil Q	R 752/50 + 25 phr Aktisil Q
Rheologie							
Mooney Viskosität, ML 1+4, 120 °C	MU	24	24	27	25	25	26
Mooney Scorch, ML +5, 120 °C	min.	64	23	13	66	22	13
Temperatur Vulkameter	°C	165			180		
Rotorloses Vulkameter M _{min}	Nm	0,09	0,10	0,11	0,08	0,09	0,10
Rotorloses Vulkameter V _{max}	Nm/min.	0,32	0,33	0,50	0,79	0,77	0,96
Rotorloses Vulkameter t ₉₀	min.	4,9	4,5	3,2	1,5	1,5	1,3
Mechanische Eigenschaften – getempert, 4 h / 200 °C							
Härte	Sh. A	55	52	59	56	51	59
Zugfestigkeit	MPa	9,6	8,8	7,3	9,5	8,6	7,8
Spannungswert 100 %	MPa	1,2	1,1	1,4	1,2	1,2	1,5
Reißdehnung	%	672	698	557	637	631	543
Weiterreißwiderstand	N/mm	12	12	11	11	13	14
Rückprallelastizität	%	32	34	34	33	35	36
Druckverformungsrest, 24 h / 175 °C, 25 % Def.	%	24	21	19	14	15	16



Ergebnistabelle Elastosil R 752

**HOFFMANN
MINERAL®**

EINLEITUNG

EXPERIMENTELLES

ERGEBNISSE

ZUSAMMENFASSUNG

ANHANG

		Vernetzer C6			Perkadox BC-40S-ps		
		R 752/50 + R 752/70	R 752/50 + 12,5 phr Aktisil Q	R 752/50 + 25 phr Aktisil Q	R 752/50 + R 752/70	R 752/50 + 12,5 phr Aktisil Q	R 752/50 + 25 phr Aktisil Q
Mechanische Eigenschaften nach Lagerung in Heißluft (getemperte Probekörper), 168 h / 200 °C							
Härte	Sh. A	64	57	64	61	57	62
Zugfestigkeit	MPa	5,5	6,1	5,2	6,2	7,0	6,1
Spannungswert 100 %	MPa	1,6	1,3	1,6	1,5	1,3	1,8
Reißdehnung	%	398	532	445	472	532	425
Δ Härte	Sh. A	+9	+5	+5	+5	+6	+3
Δ Zugfestigkeit	%	-42	-30	-28	-35	-18	-22
Δ Spannungsw. 100 %	%	+42	+17	+16	+27	+16	+16
Δ Reißdehnung	%	-41	-24	-20	-26	-16	-22