

Füllstoffvergleich

Helle Füllstoffe in peroxidvernetztem EPDM-Kautschuk

Extrusionsrezeptur



Inhalt

- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
- Anhang
 - Messwerttabellen
 - Bilder Garvey-Extrudate



Status Quo

Ziel der Untersuchung:

Darstellung der Performance der Neuburger Kieselerde gegenüber dem Wettbewerb in einer peroxidvernetzten EPDM-Rezeptur für den Anwendungsbereich Extrusion.

Die Bestandteile der Rezeptur wurden an die neuesten Vorgaben bezüglich der Rohstoffe und des Beschleunigersystems angepasst.

Es wurde ein Härtegrad von ca. 70 Shore A angestrebt.



Experimentelles

- Rezeptur
 - ↪ Rezeptur für die Bestimmung der Ergebnisse nach der Vulkanisation und nach den Alterungen
 - ↪ Rezeptur für die Extrusion
- Füllstoffe
 - ↪ Neuburger Kieselerde (NKE)
 - ↪ Mitbewerber
- Mischungsherstellung und Vulkanisation
- Prüfnormen-Übersicht



Rezeptur für die Bestimmung der Ergebnisse nach der Vulkanisation und nach den Alterungen:

Rohstoff	Beschreibung	Dosierung (phr)
Vistalon 7700	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk ML 1+8 (125 °C): 115 ME	100
Zinkoxyd aktiv	Zinkoxid	5
Edenor C18 98-100 GW	Stearinsäure	2
Füllstoff	<i>siehe Füllstoffe</i>	variabel 300 / 180 / 150 / 90
DEG	Diethylenglykol	variabel 0 / 2 / 5
Process Oil P 460	Paraffinisches Mineralöl, Weichmacher	70
Kezadol GR	Calciumoxid, Feuchtigkeitsbindemittel	10
TAC GR 70	Triallylcyanurat, 70%, Coaktivator	2,14
Perkadox 14-40B-pd-s	Di(tert-butylperoxyisopropyl)benzol, Peroxid, Vernetzer	8
Gesamtsumme:		<u>max. 502,14 / min. 287,14</u>



Rezeptur für die Extrusion:

→ Die Extrusion wurde ohne Coaktivator und Vernetzer durchgeführt.
Zusätzlich wurden 2 phr des Verarbeitungshilfsmittels Aflux 42 hinzugefügt.

Rohstoff	Beschreibung	Dosierung (phr)
Vistalon 7700	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk ML 1+8 (125 °C): 115 ME	100
Zinkoxyd aktiv	Zinkoxid	5
Edenor C18 98-100 GW	Stearinsäure	2
Füllstoff	<i>siehe Füllstoffe</i>	variabel 300 / 180 / 150 / 90
DEG	Diethylenglykol	variabel 0 / 2 / 5
Process Oil P 460	Paraffinisches Mineralöl, Weichmacher	70
Kezadol GR	Calciumoxid, Feuchtigkeitsbindemittel	10
Aflux 42	Verarbeitungshilfsmittel	2
Gesamtsumme:		<u>max. 494 / min. 279</u>



Füllstoffe – Neuburger Kieselerde (NKE)

		Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)			Basismaterial	Kalzinierung	Funktionalisierung	Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)
	Sillitin V 85	300	0		Silfit Z 91	Sillitin Z 86	✓	-	300	0
	Sillitin V 88	300	0		Aktifit AM	Silfit Z 91	✓	Amino	300	0
	Sillitin N 82*	300	0		Aktisil AM	Sillitin Z 86	-	Amino	300	0
	Sillitin N 85	300	0		Aktisil PF 216	Sillitin Z 86	-	Tetrasulfan	300	0
	Sillitin Z 86	300	0		Aktisil VM 56	Sillitin Z 86	-	Vinyl	300	0
	Sillitin Z 89	300	0		Aktisil VM 56/89	Sillitin Z 89	-	Vinyl	300	0
	Sillikolloid P 87	300	0		Aktisil MAM-R	Sillitin V 85	-	Methacryl	300	0
			2		Aktisil MAM	Sillitin V 88	-	Methacryl	300	0
					Aktisil Q	Sillitin V 90 *interne Produktqualität	-	Methacryl	300	0
					Aktisil PF 777	Sillitin Z 86	-	Alkyl	300	0

***Sillitin N 82 wird durch Sillitin N 75 ersetzt**



Füllstoffe – Mitbewerber

	Kalzinierung	Funktionalisierung	Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)
Ruß N 550	-	-	150	0
Gefällte Kieselsäure (180 m²/g)	-	-	90	0
				5
Gefälltes Aluminiumsilikat	-	-	150	0
				2
Gefälltes Calciumsilikat	-	-	180	0
				2
französischer Hartkaolin	-	-	300	5
englischer Hartkaolin	-	-	300	5
englischer Kaolin	-	-	300	2
englischer Weichkaolin	-	-	300	0
				2



Füllstoffe – Mitbewerber

	Kalzinierung	Funktionalisierung	Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)
englischer kalzinierter Kaolin	✓	-	300	0
amerikanischer kalzinierter Kaolin	✓	-	300	0
amerikanischer vinyl-funktionalisierter kalzinierter Kaolin (T)	✓	Vinyl	300	0
amerikanischer amino-funktionalisierter kalzinierter Kaolin	✓	Amino	300	0
amerikanischer vinyl-funktionalisierter kalzinierter Kaolin (B)	✓	Vinyl	300	0
Kreide	-	-	300	0
stearat-funktionalisiertes CaCO ₃	-	Stearinsäure	300	0
amerikanisches Talkum	-	-	300	0
amerikanisches amino-funktionalisiertes Talkum	-	Amino	300	0



Mischungsherstellung und Vulkanisation

Mischungsherstellung	
Laborwalzwerk	Ø 150 x 300 mm
Batchgröße	ca. 1000 g
Walzentemperatur	50 °C
Mischzeit	ca. 15 min

Vulkanisation Presse	
Temperatur	180 °C
Zeit	5 min oder $t_{90} + 10 \%$

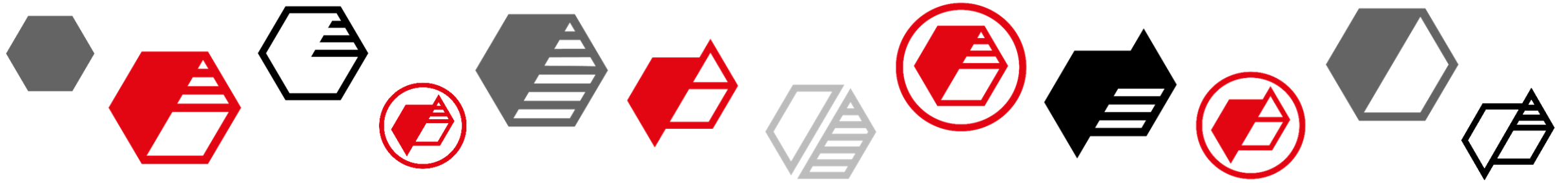


Prüfnormen

Prüfung	Norm
Mooney Viskosität ML 1+4 (100 °C)	DIN ISO 289-1
Mooney Scorch ML +5 (120 °C)	DIN ISO 289-2
Vulkametrie	DIN 53 529, Teil 1 – 4
Zugversuch	DIN 53 504, S2
Druckverformungsrest	DIN ISO 815-1, Typ B
Härteprüfung	DIN ISO 7619-1
Rückprallelastizität	DIN 53 512
Weiterreißwiderstand Streifenprobekörper	DIN ISO 34-1, A
Alterungsverhalten flüssige Medien	DIN ISO 1817
Alterungsverhalten in Luft	ISO 188, D



- [Garvey-Extrusion](#)
- [Rheologische Eigenschaften](#)
- [Ergebnisse nach der Vulkanisation](#)
- [Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C](#)
- [Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C](#)
- [Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C](#)



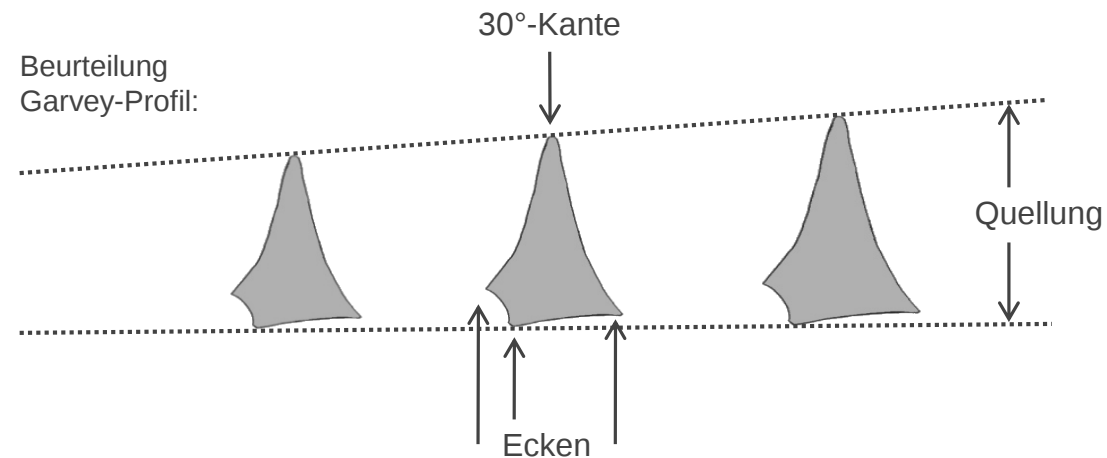
[→ Zurück zur Übersicht](#)

Garvey-Extrusion



Garvey-Extrusion

Extruder			Schwabenthan Polyest 30 R
Schneckendurchmesser	[mm]		30
Prozesslänge	[mm]		450
Temperatursollwert Kopf / Zone 1 / Zone 2	[°C]		150 / 40 / 40
Fütterstreifen			kalt, unbehandelt



Garvey-Düse:



Beurteilung Garvey-Profil bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit

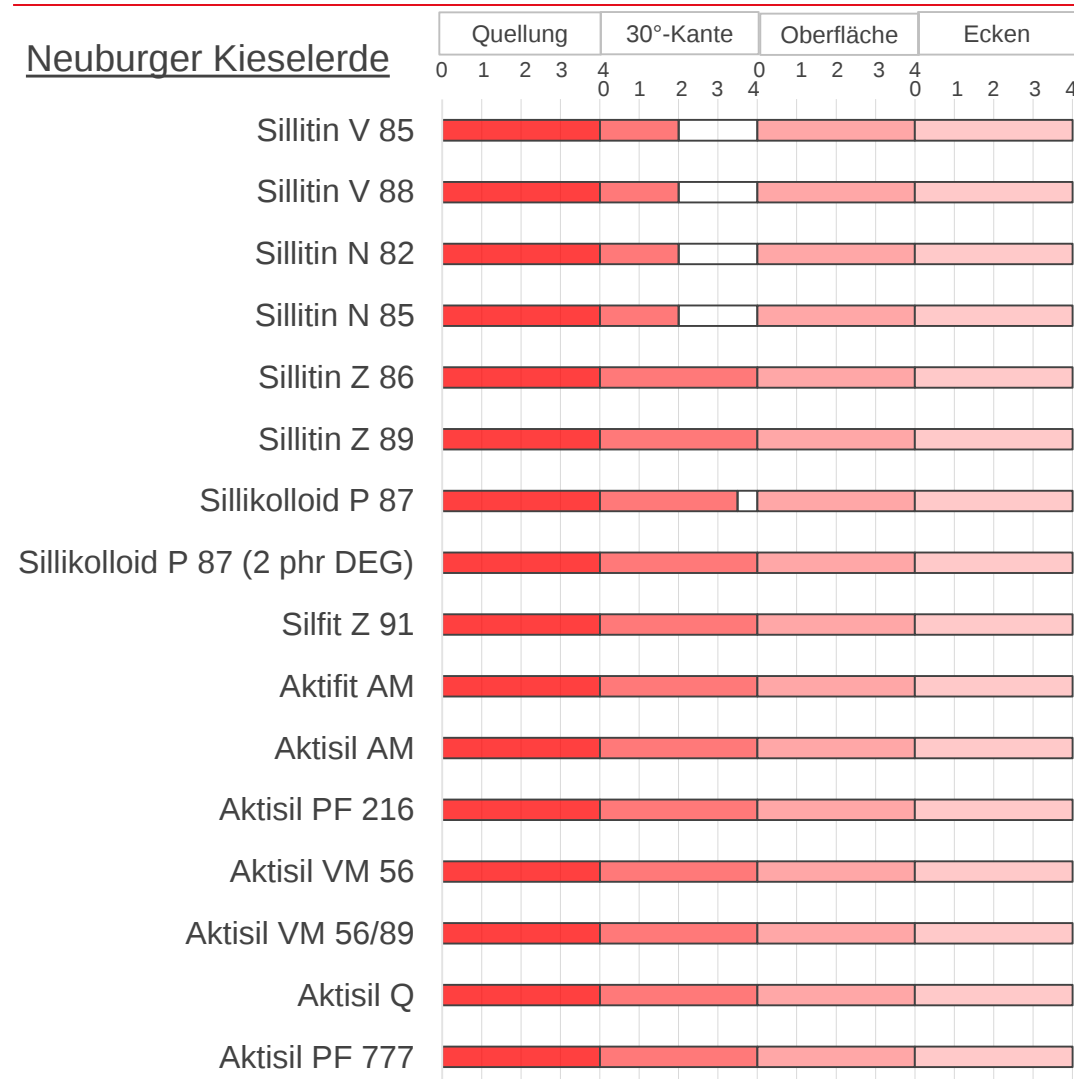
in Anlehnung an ASTM D 2230-90



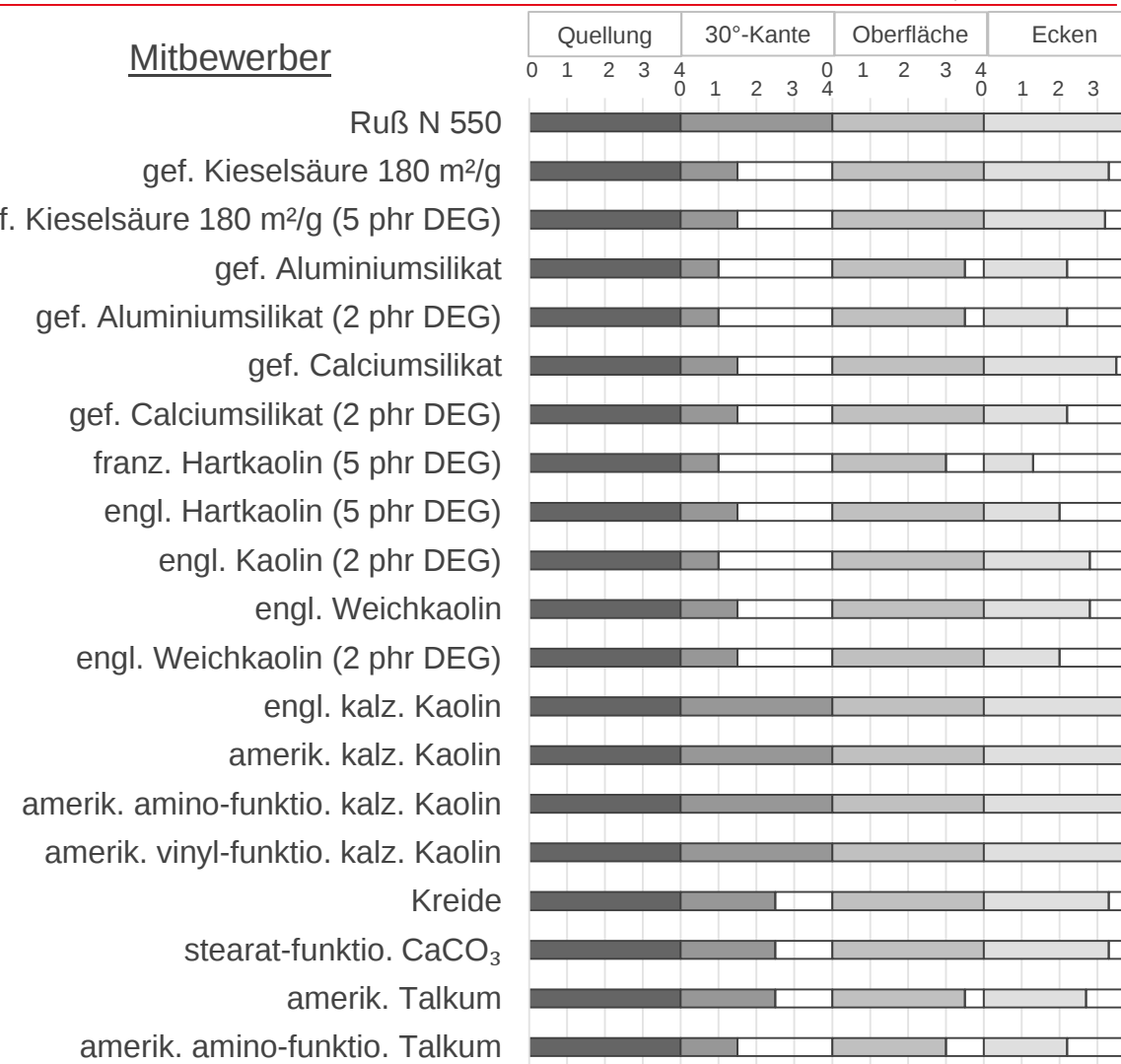
Bilder
Garvey-Extrudate



Neuburger Kieselerde

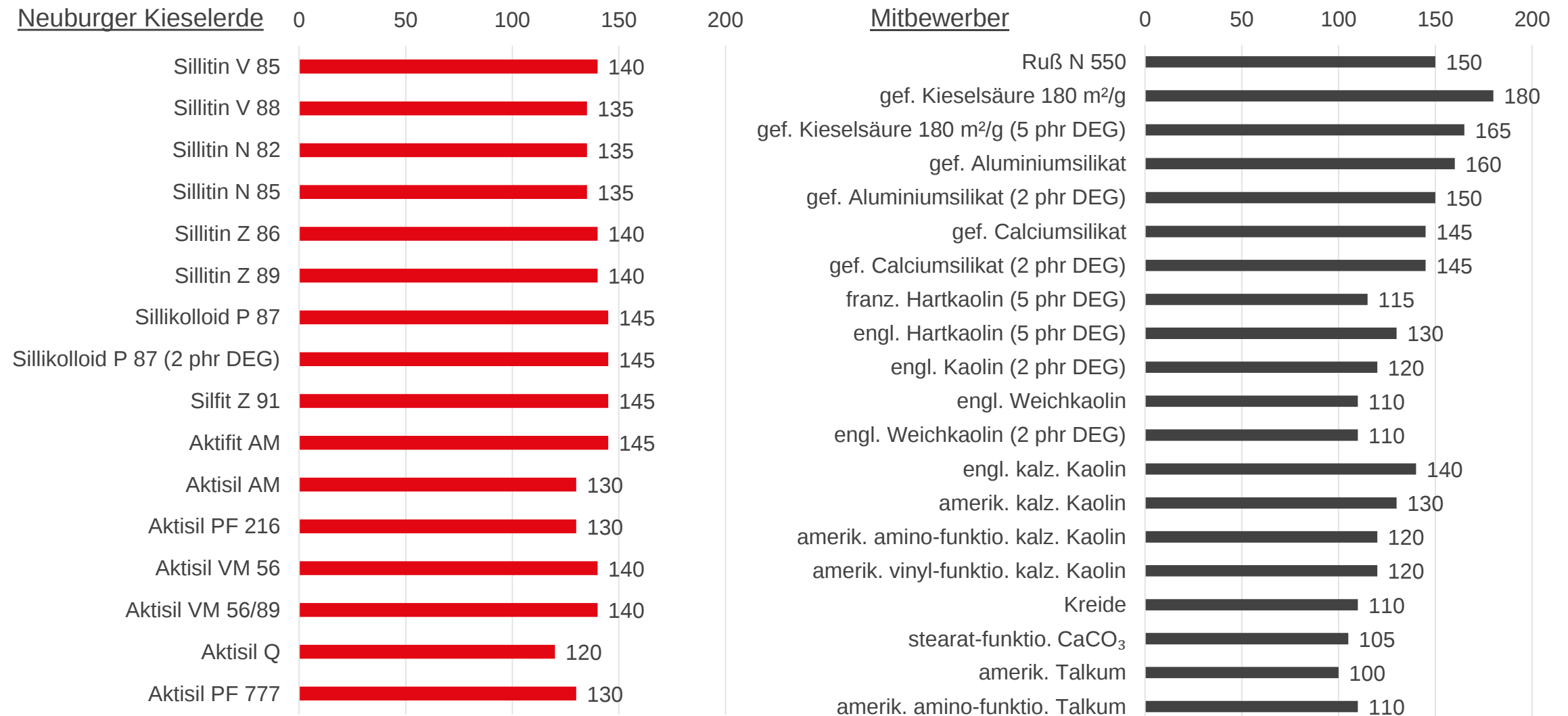


Mitbewerber





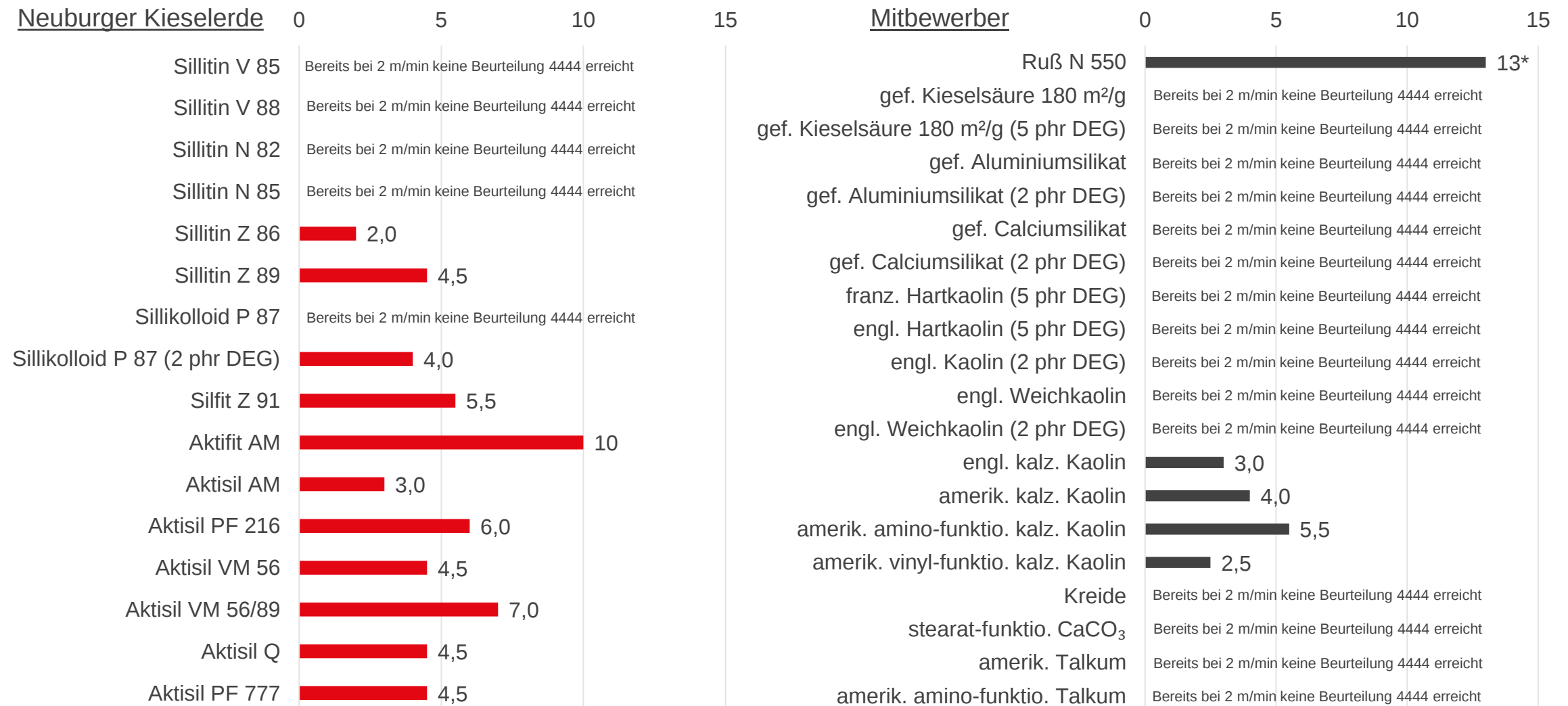
Extruderdrehmoment bei 2,0 m/min in Nm





Max. Extrusionsgeschwindigkeit bei Garvey-Profil 4444

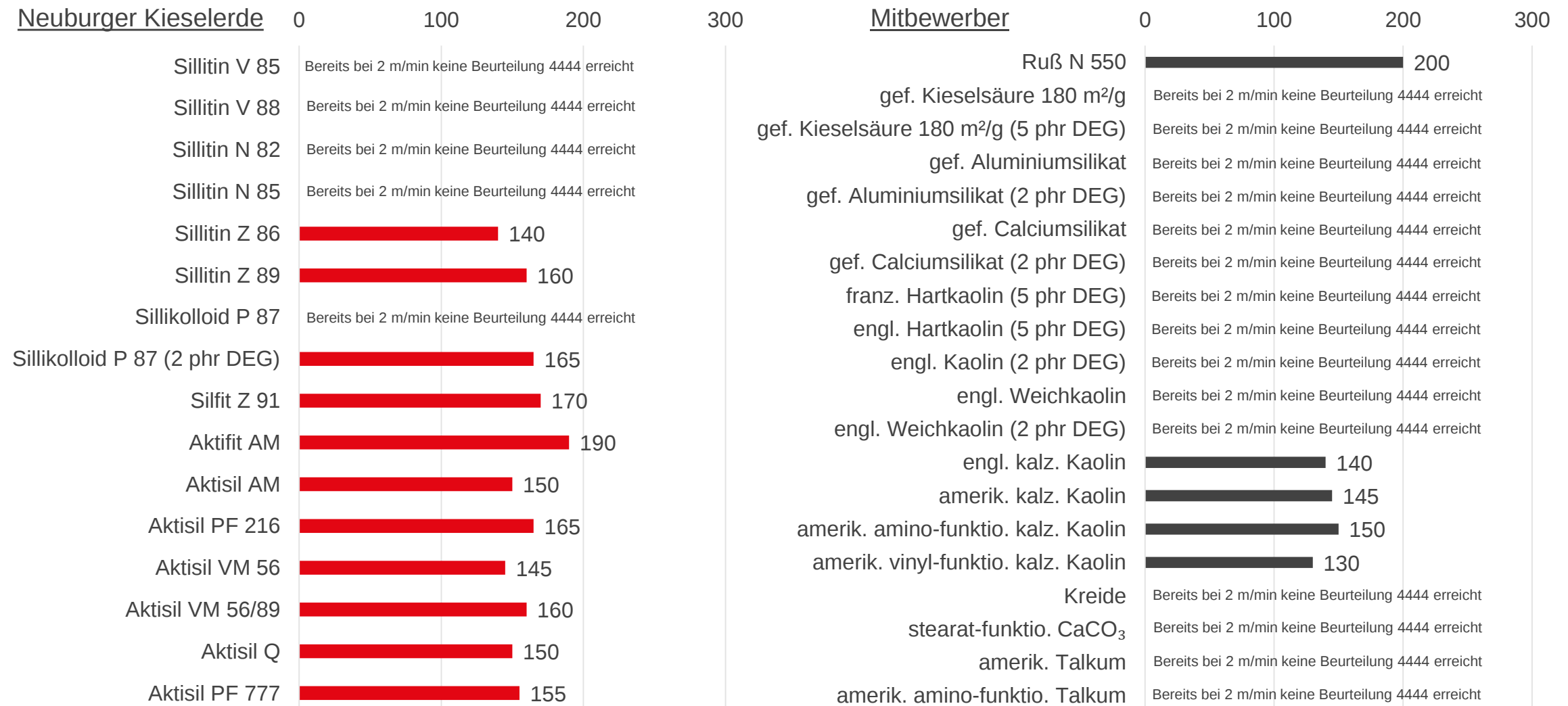
Längenausstoß pro Minute in m/min





Max. Extrusionsgeschwindigkeit bei Garvey-Profil 4444

Extruderdrehmoment in Nm





Zusammenfassung Garvey-Extrusion:

Besonderheiten der Neuburger Kieselerde im peroxidvernetzten EPDM-Kautschuk für Extrusionsanwendungen (Sillitin, Aktisil, Silfit, Aktifit)

Neuburger Kieselerden zeichnen sich positiv aus:

Im Vergleich zum Wettbewerb erreichen bei gleicher Abzugsgeschwindigkeit doppelt so viele NKE-Produkte die 4444-Garvey-Bewertung. Vergleichbares Extruderdrehmoment bei höherem Längenausstoß pro Minute mit einigen funktionellen und/oder kalzinierten NKE gegenüber kalzinierten (und funktionalisierten) Kaolinen.

Garvey-Bewertung bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit:

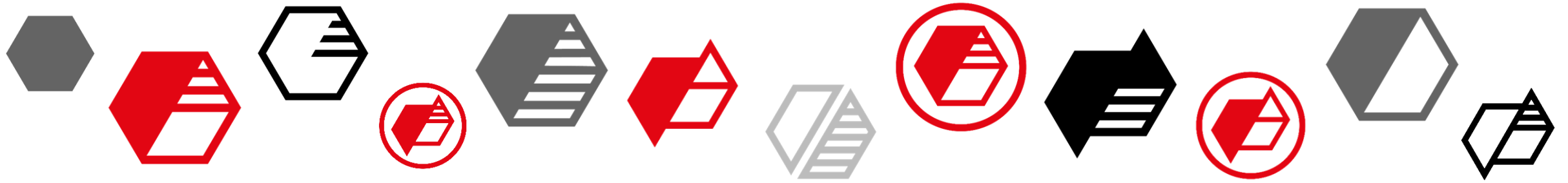
- fast alle Neuburger Kieselerden erreichen die volle 4444-Garvey-Profil-Bewertung
- durchschnittliches Extruderdrehmoment liegt bei 135 Nm
- niedrigstes Extruderdrehmoment mit 4444-Garvey-Profil-Bewertung erreicht Aktisil Q mit 120 Nm

Garvey-Profil bei maximaler Extrusionsgeschwindigkeit mit 4444-Bewertung:

- maximaler Längenausstoß pro Minute erreicht Aktifit AM mit 10 m/min
- durchschnittliches Extruderdrehmoment liegt bei 155 Nm
- niedrigstes Extruderdrehmoment mit 4444-Garvey-Profil-Bewertung erreicht Aktisil MAM mit 130 Nm

DEG-Zusatz:

Durch den DEG-Zusatz bei Sillikolloid P 87 konnte zum einen eine 4444-Garvey-Profil-Bewertung erreicht werden. Zum anderen konnte die maximale Extrusionsgeschwindigkeit für eine 4444-Bewertung bis auf das zweifache erhöht werden.



[→ Zurück zur Übersicht](#)

Rheologische Eigenschaften

DIN ISO 289-1

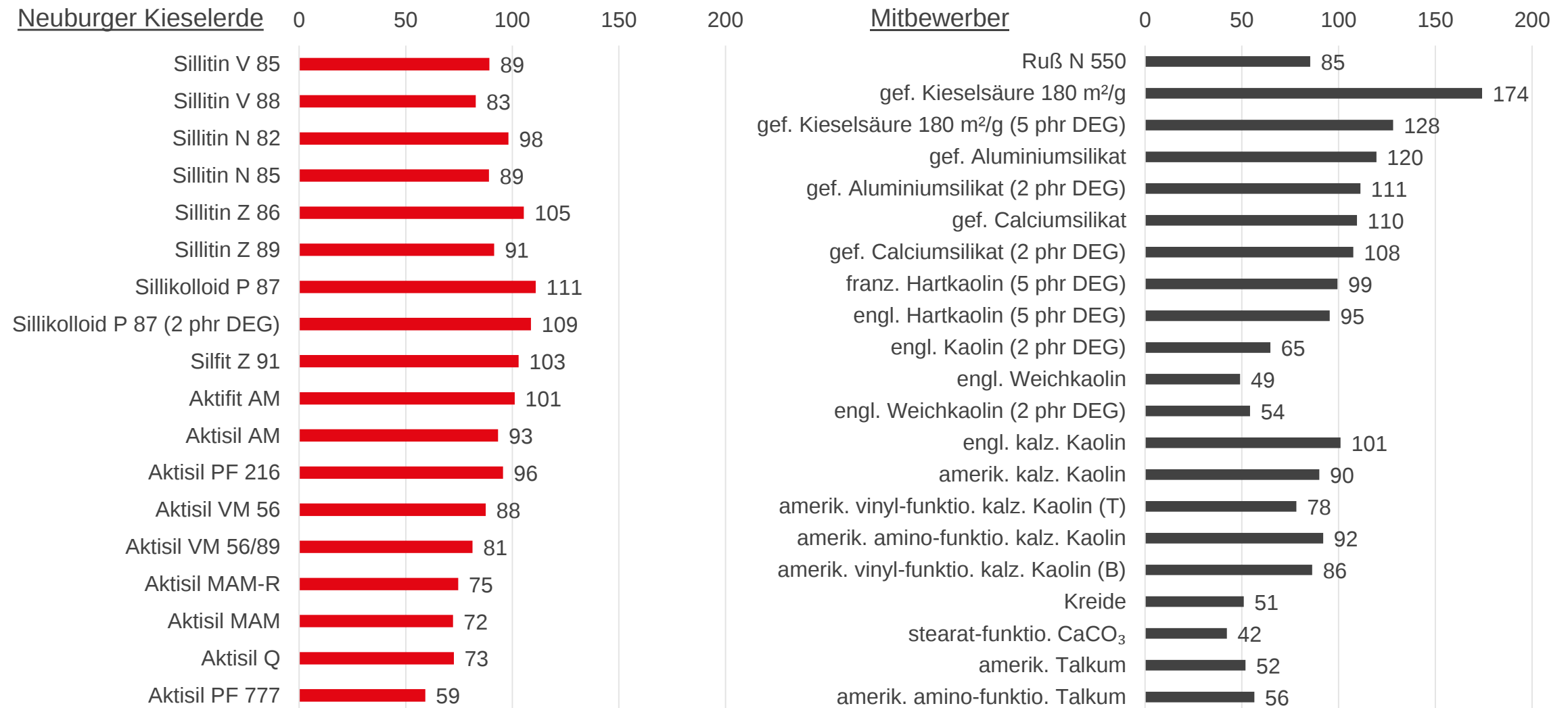
DIN ISO 289-2

DIN 53 529, Teil 1 – 4



Mooney Viskosität ML 1+4 (100 °C) in ME

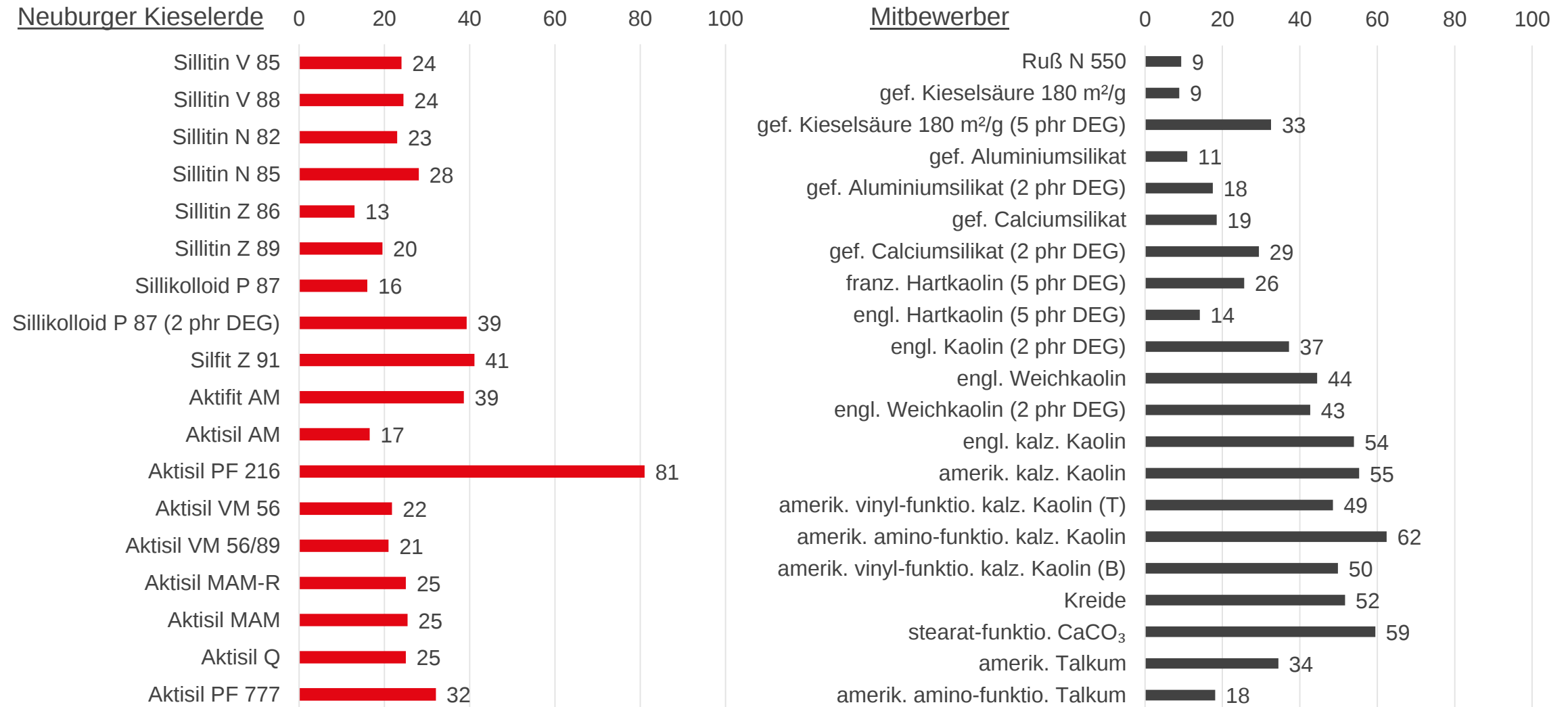
DIN ISO 289-1





Mooney Scorch ML +5 (120 °C) in min

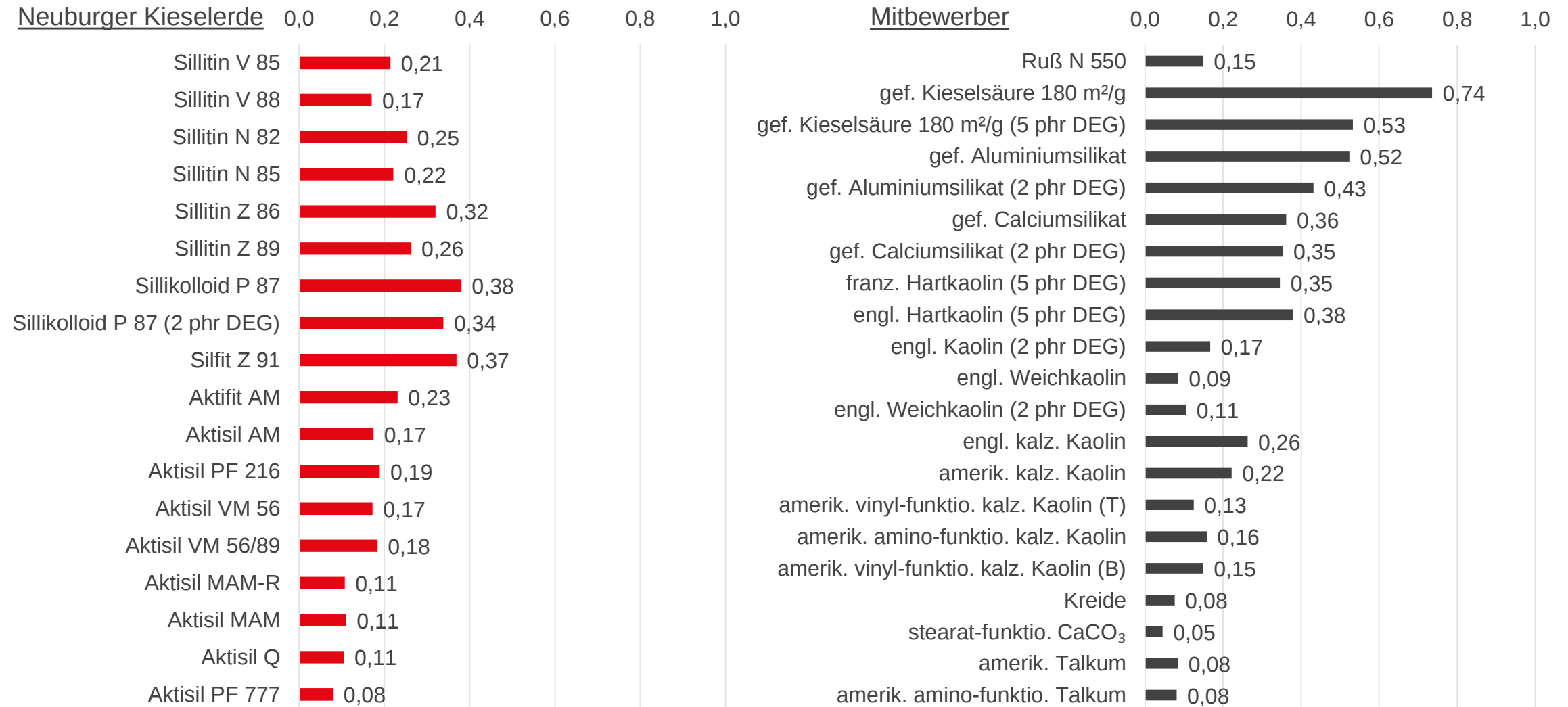
DIN ISO 289-2





Rotorloses Vulkameter, 180 °C

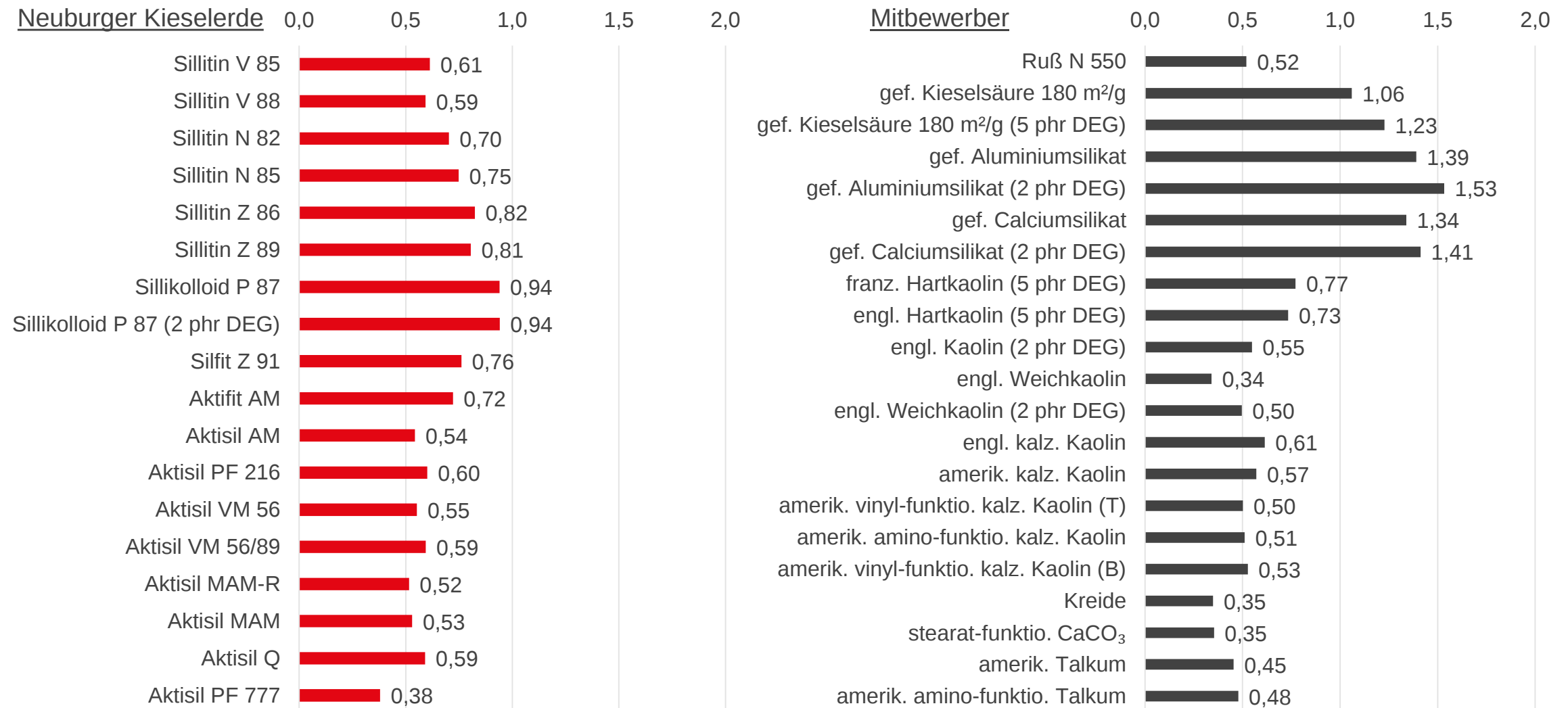
Drehmoment Minimum in Nm





Rotorloses Vulkameter, 180 °C

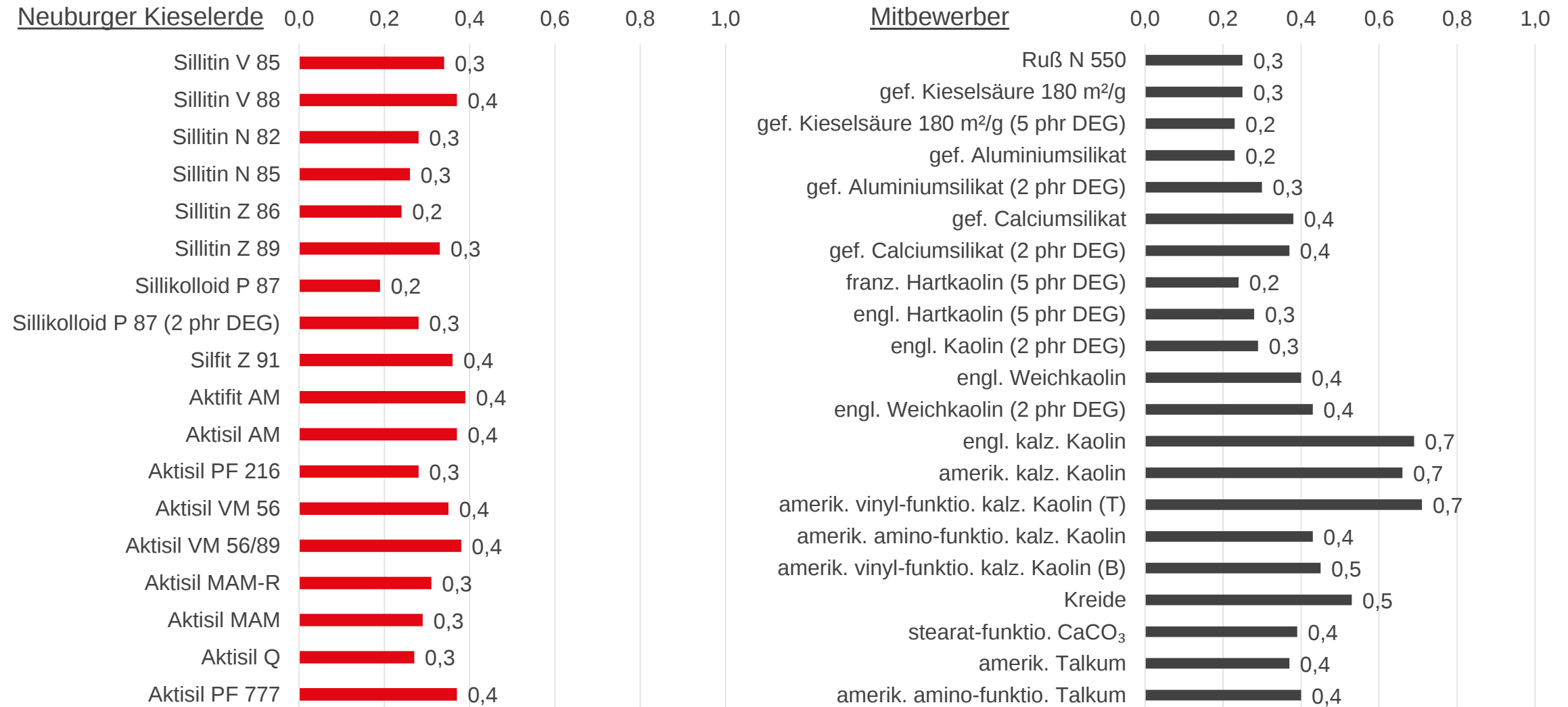
Vernetzungsausbeute in Nm





Rotorloses Vulkameter, 180 °C

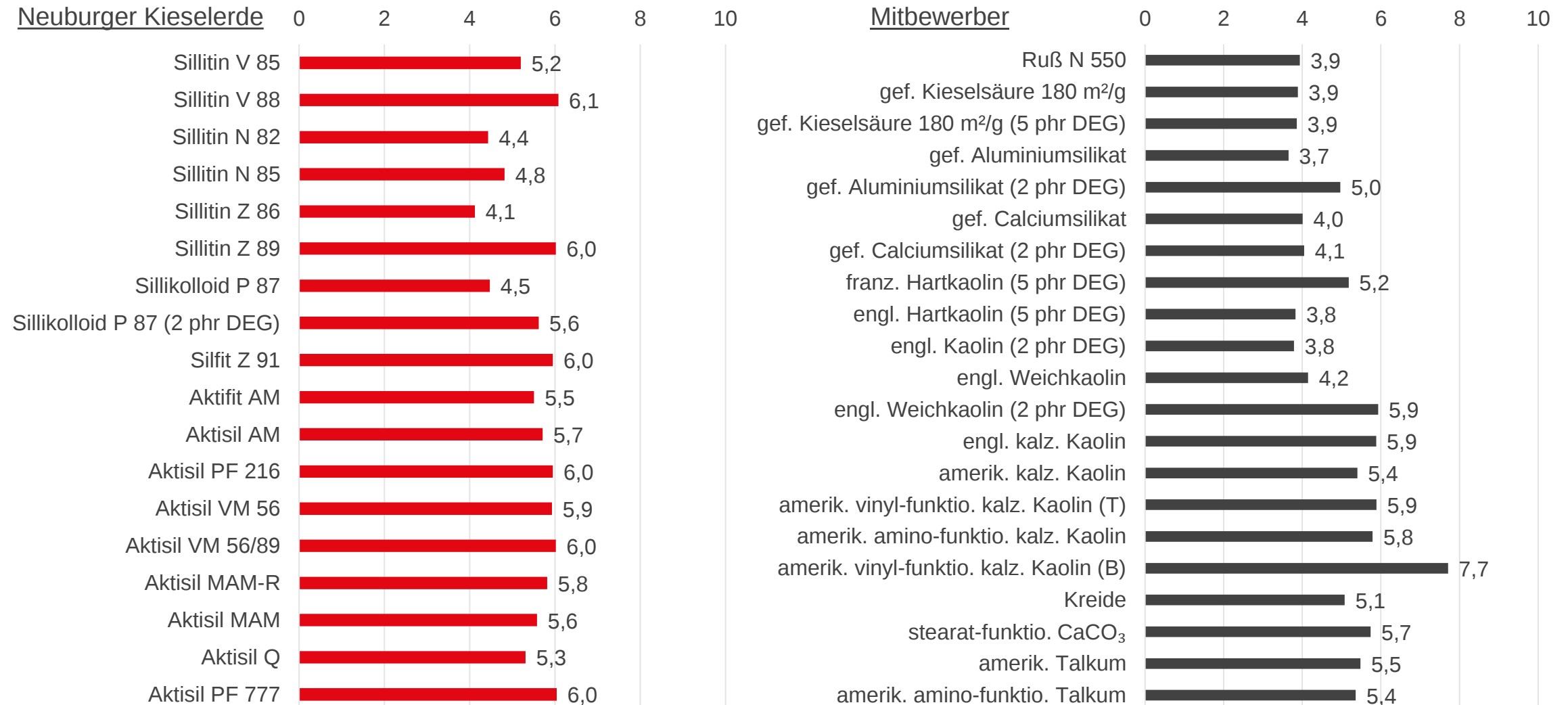
Umsatzzeit t_5 in min





Rotorloses Vulkameter, 180 °C

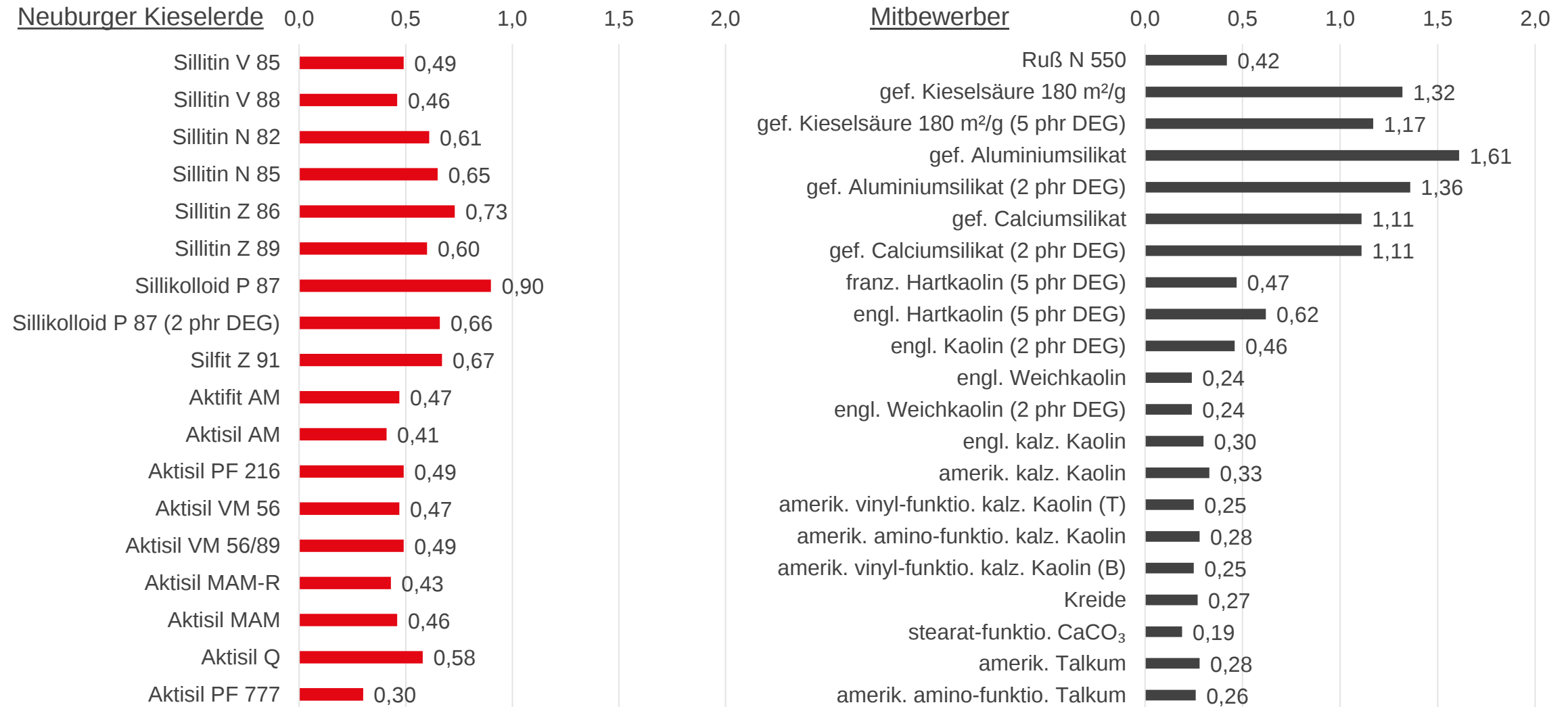
Umsatzzeit t_{90} in min





Rotorloses Vulkameter, 180 °C

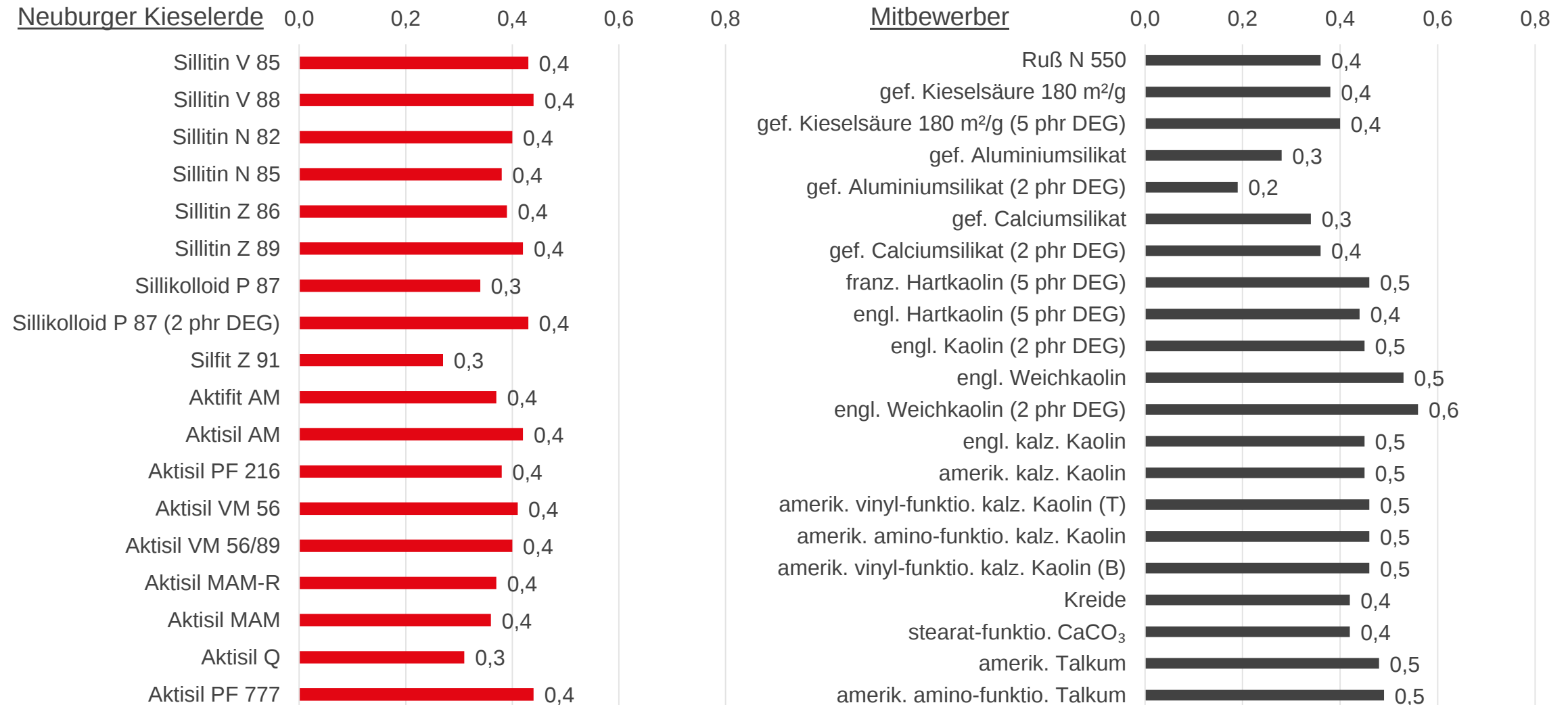
Max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in Nm/min





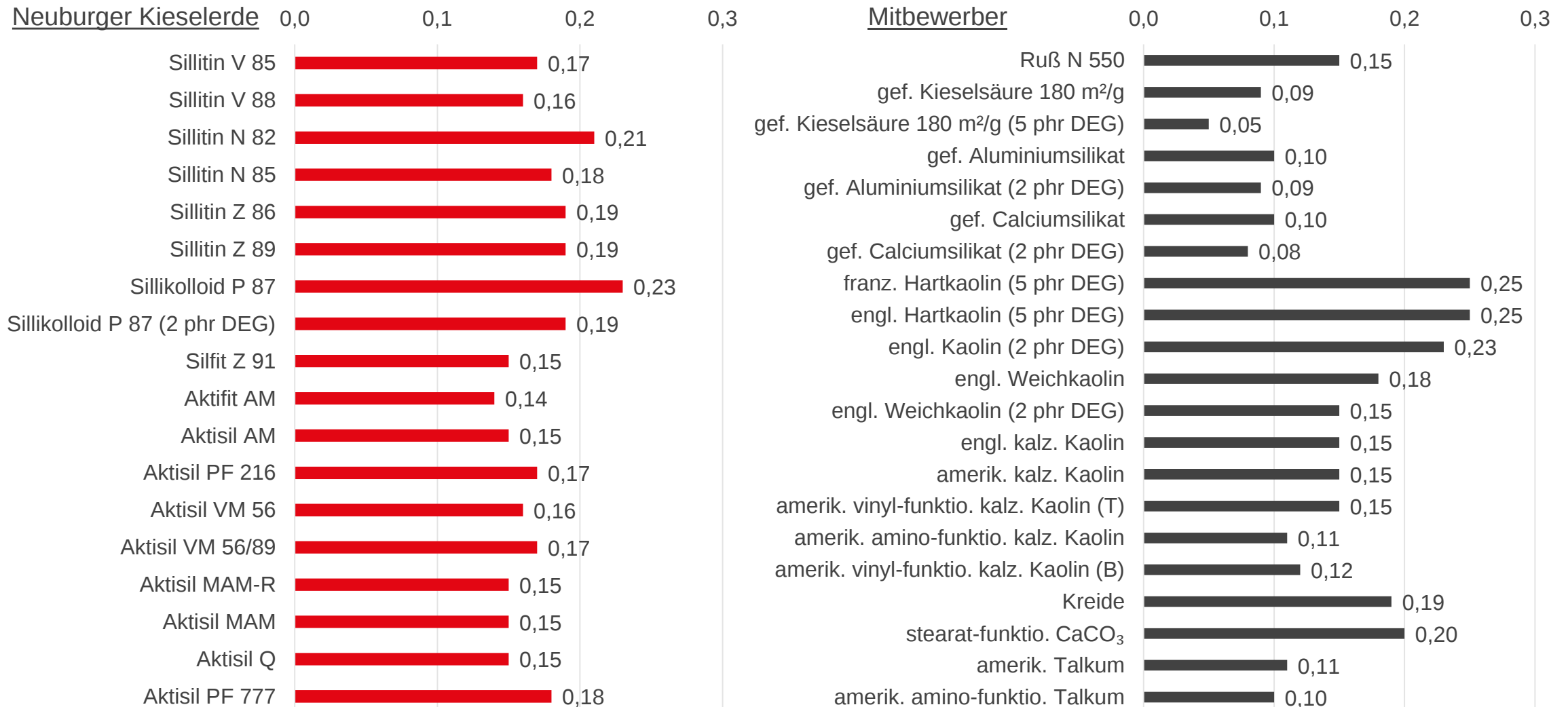
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

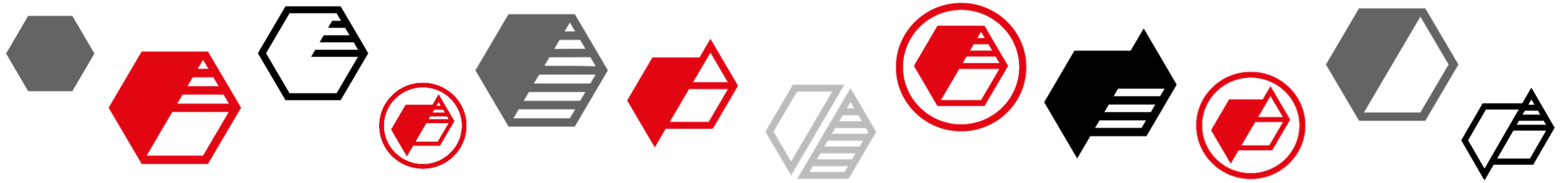
Zeit bis zur max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in min





Rotorloses Vulkameter, 180 °C tan δ , Ende des Tests





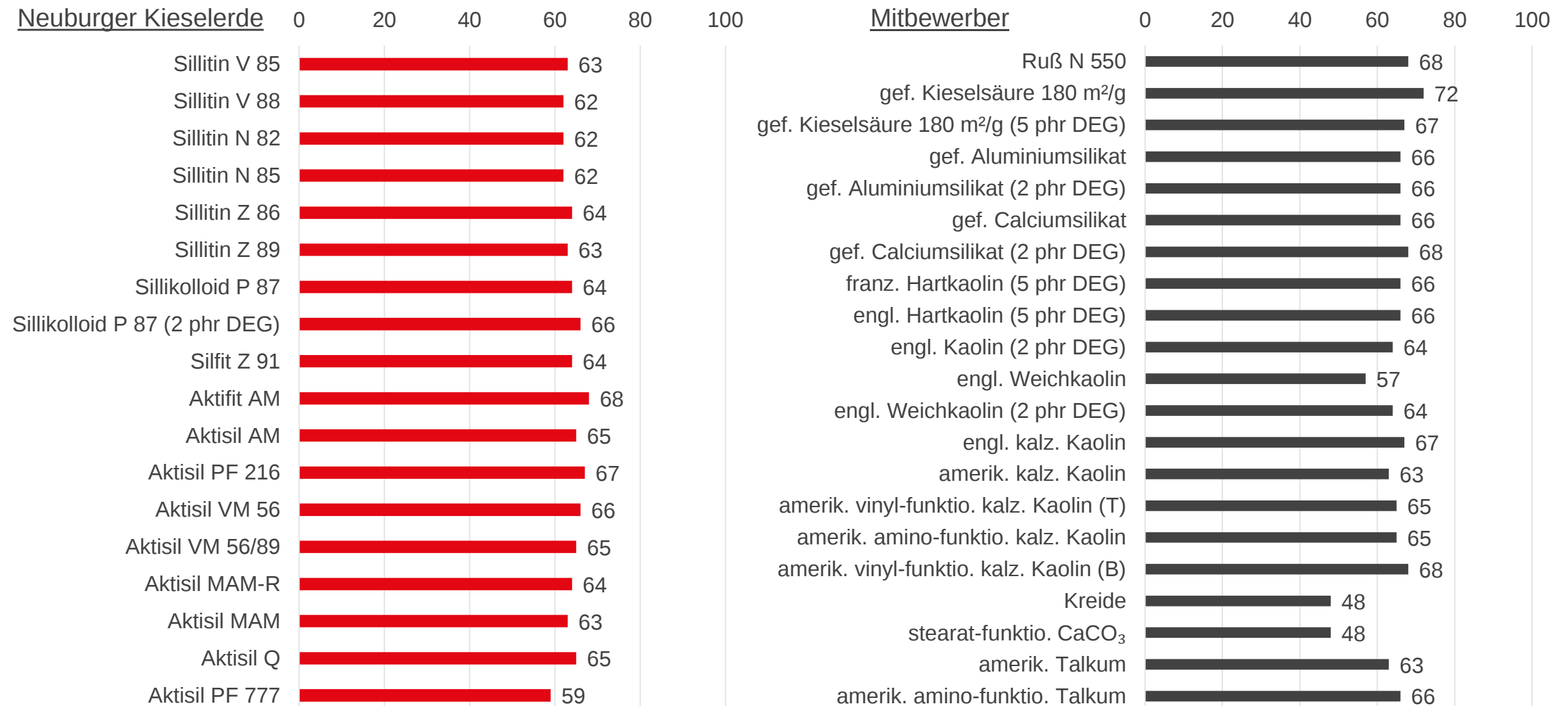
[→ Zurück zur Übersicht](#)

Ergebnisse nach der Vulkanisation



Härte am S2-Stab in Shore A

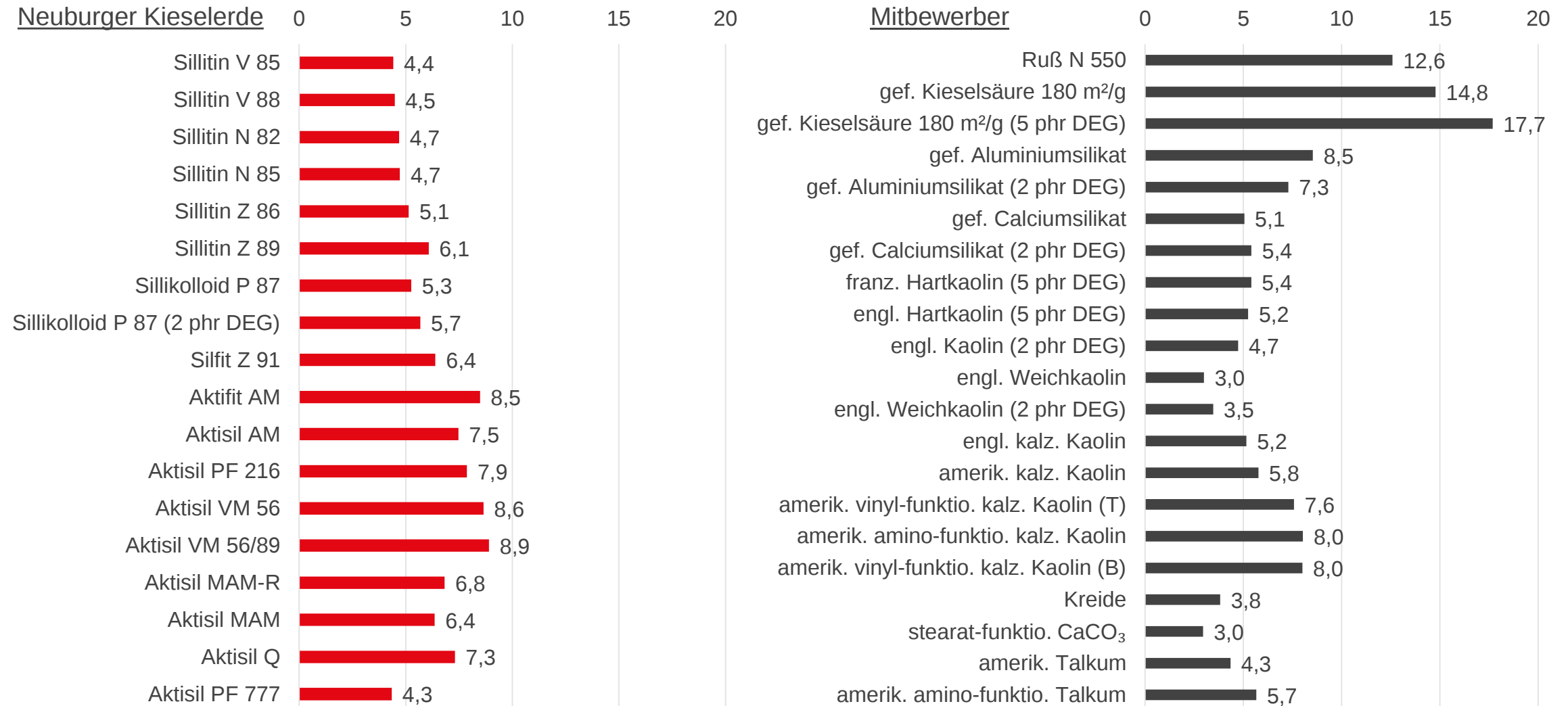
DIN ISO 7619-1





Zugfestigkeit in MPa

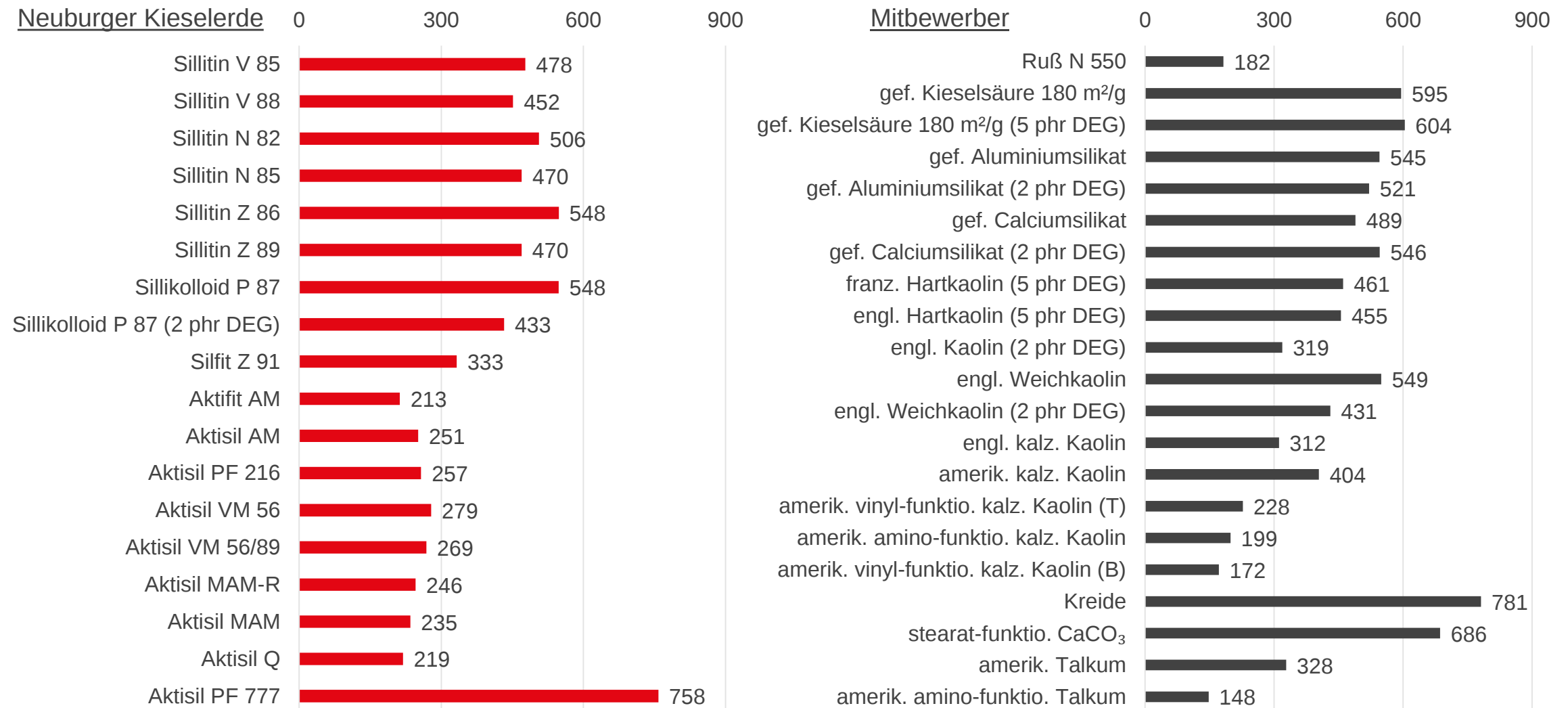
DIN 53 504, S2





Reißdehnung in %

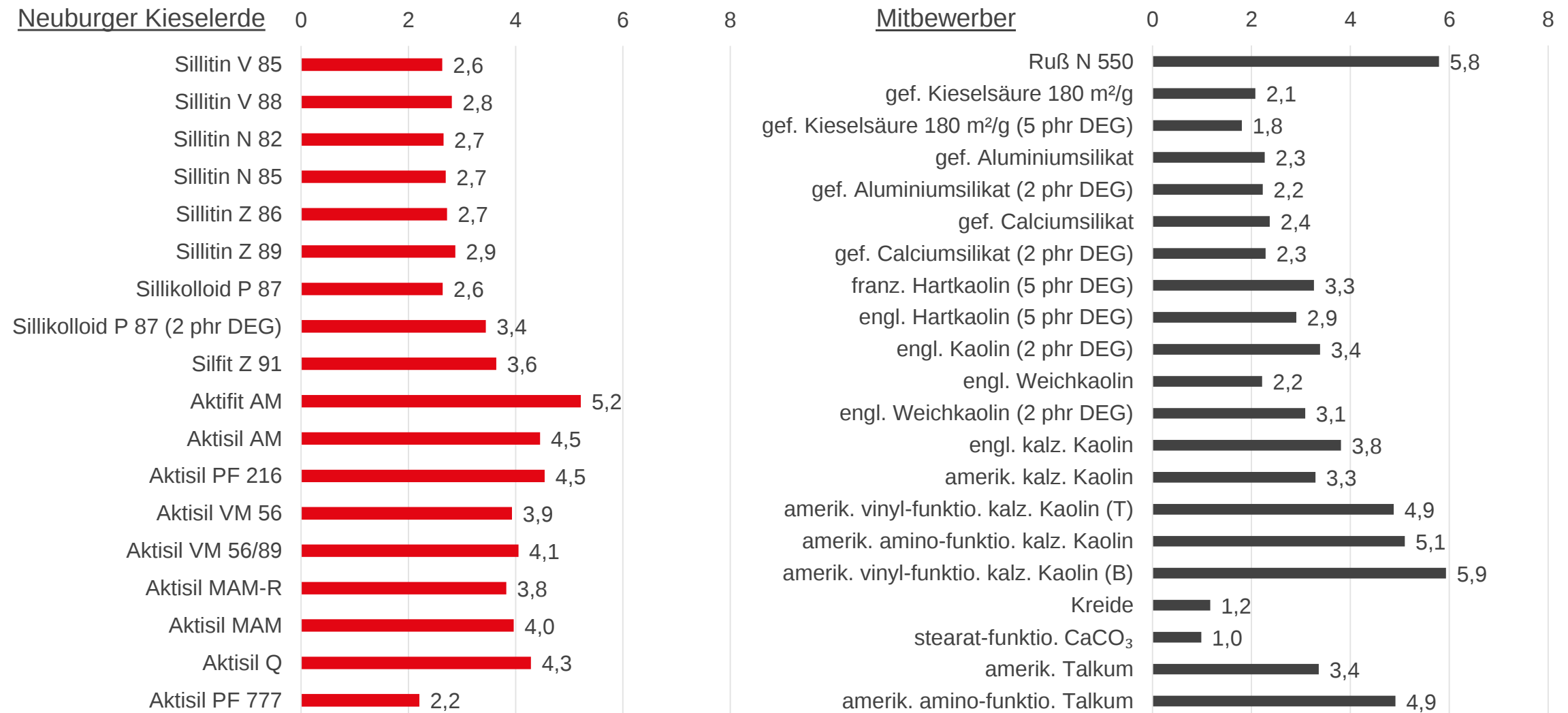
DIN 53 504, S2





Spannungswert 100 % in MPa

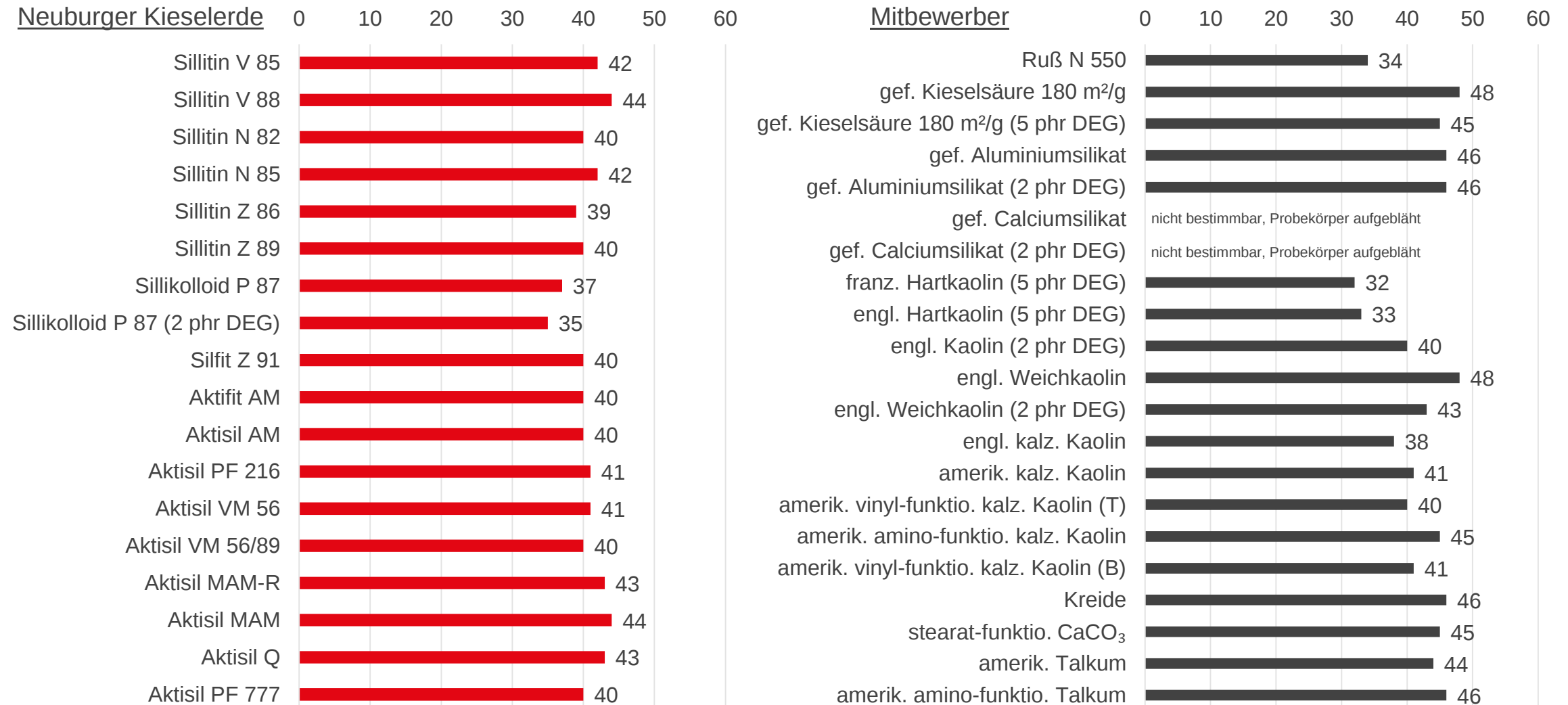
DIN 53 504, S2





Rückprallelastizität in %

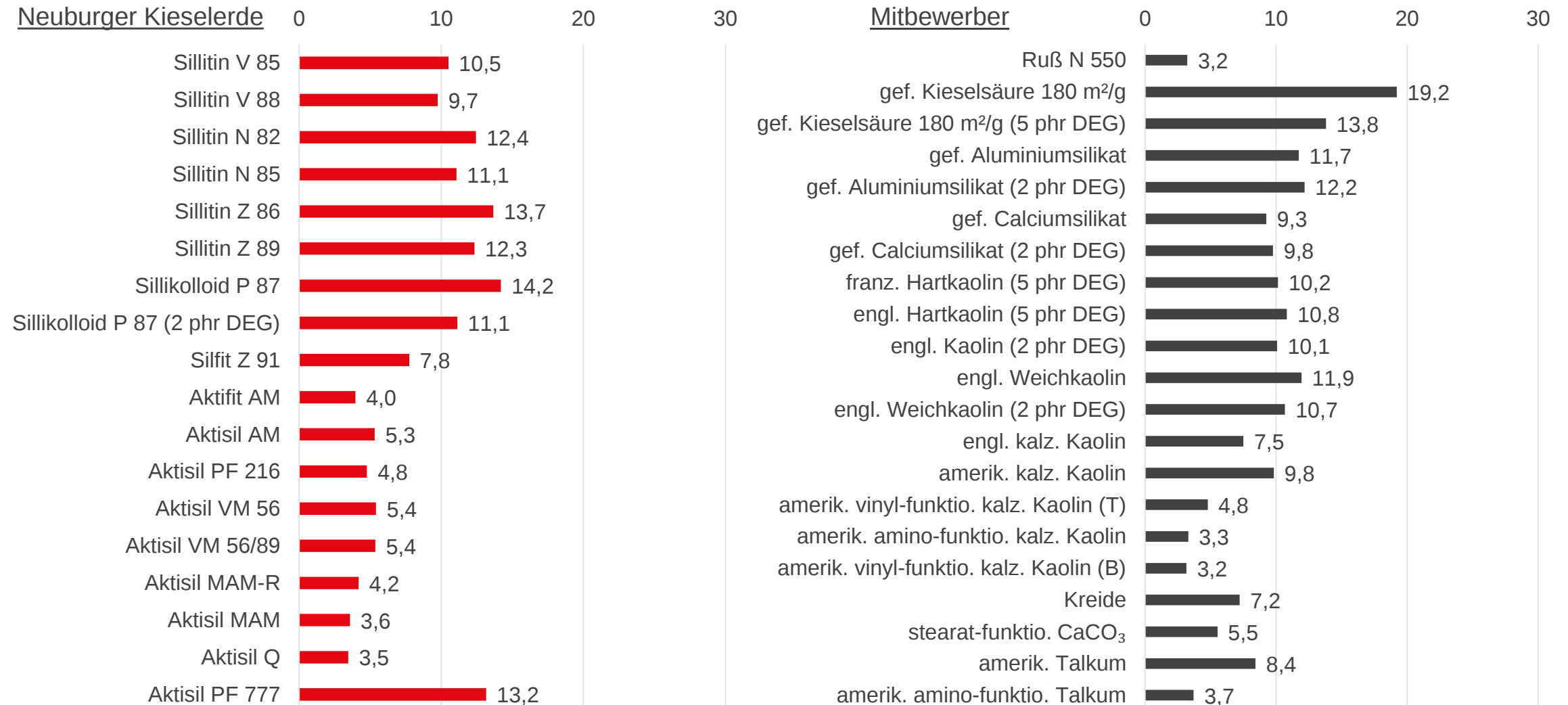
DIN 53 512





Weiterreißwiderstand Streifen-Probekörper in N/mm

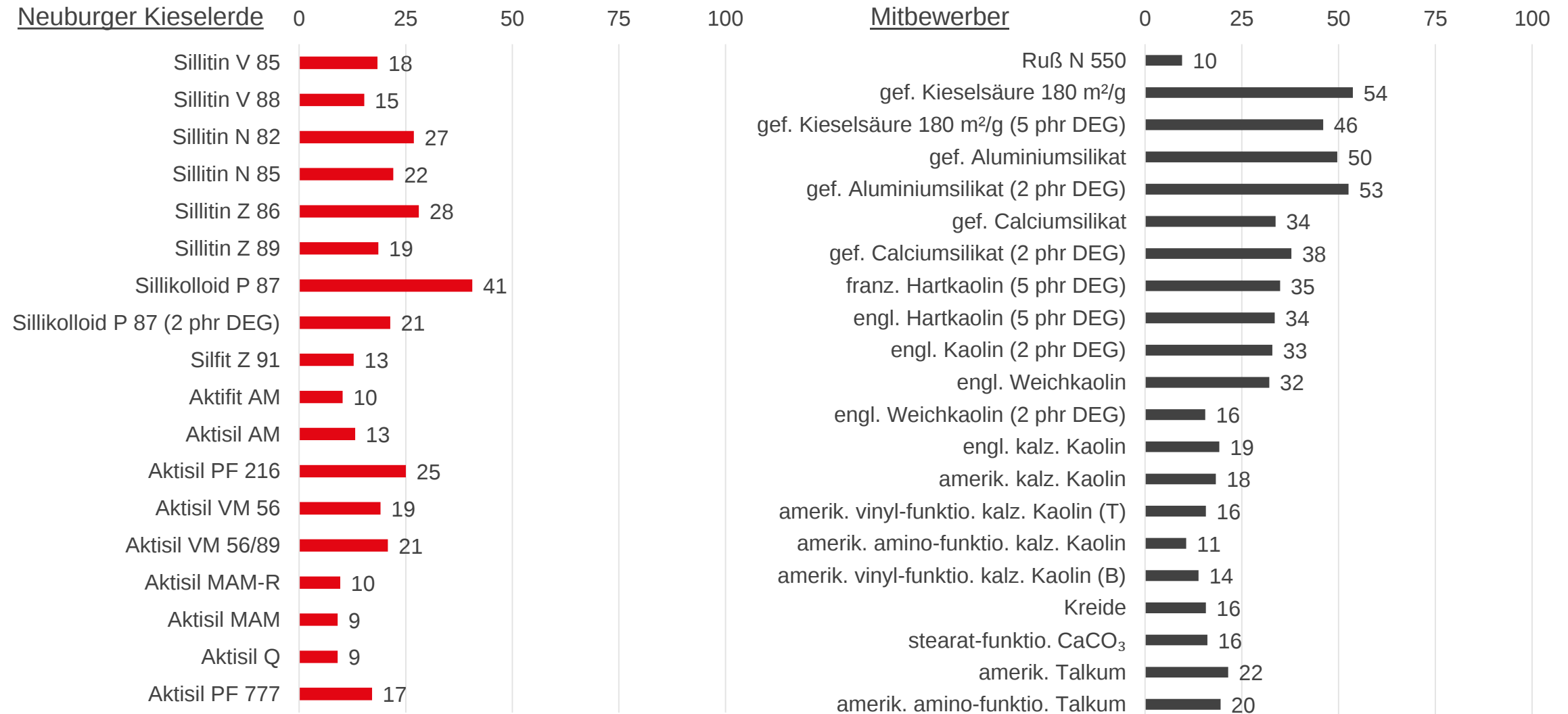
DIN ISO 34-1, A





Druckverformungsrest in % (24 h / 100 °C / 25 % Def.)

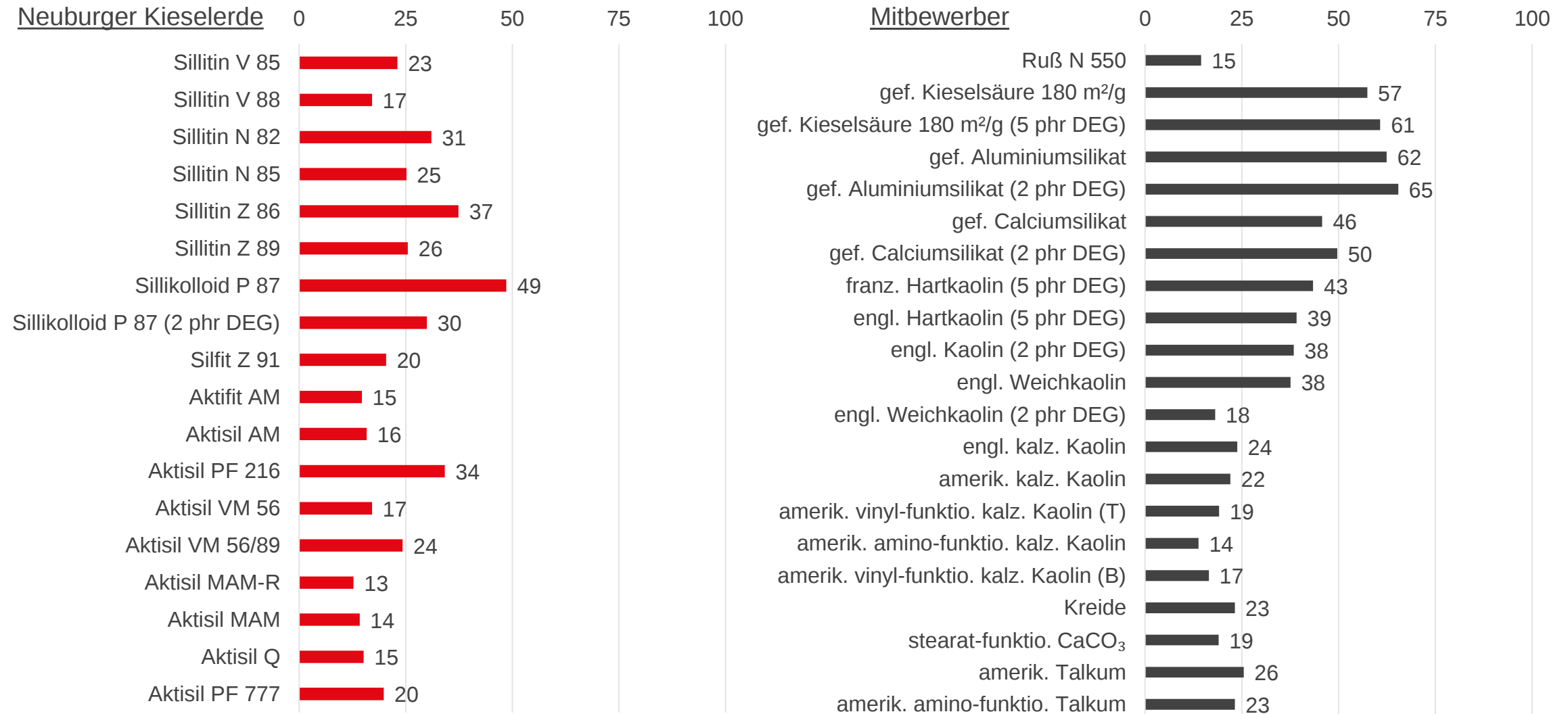
DIN ISO 815-1, Typ B





Druckverformungsrest in % (24 h / 125 °C / 25 % Def.)

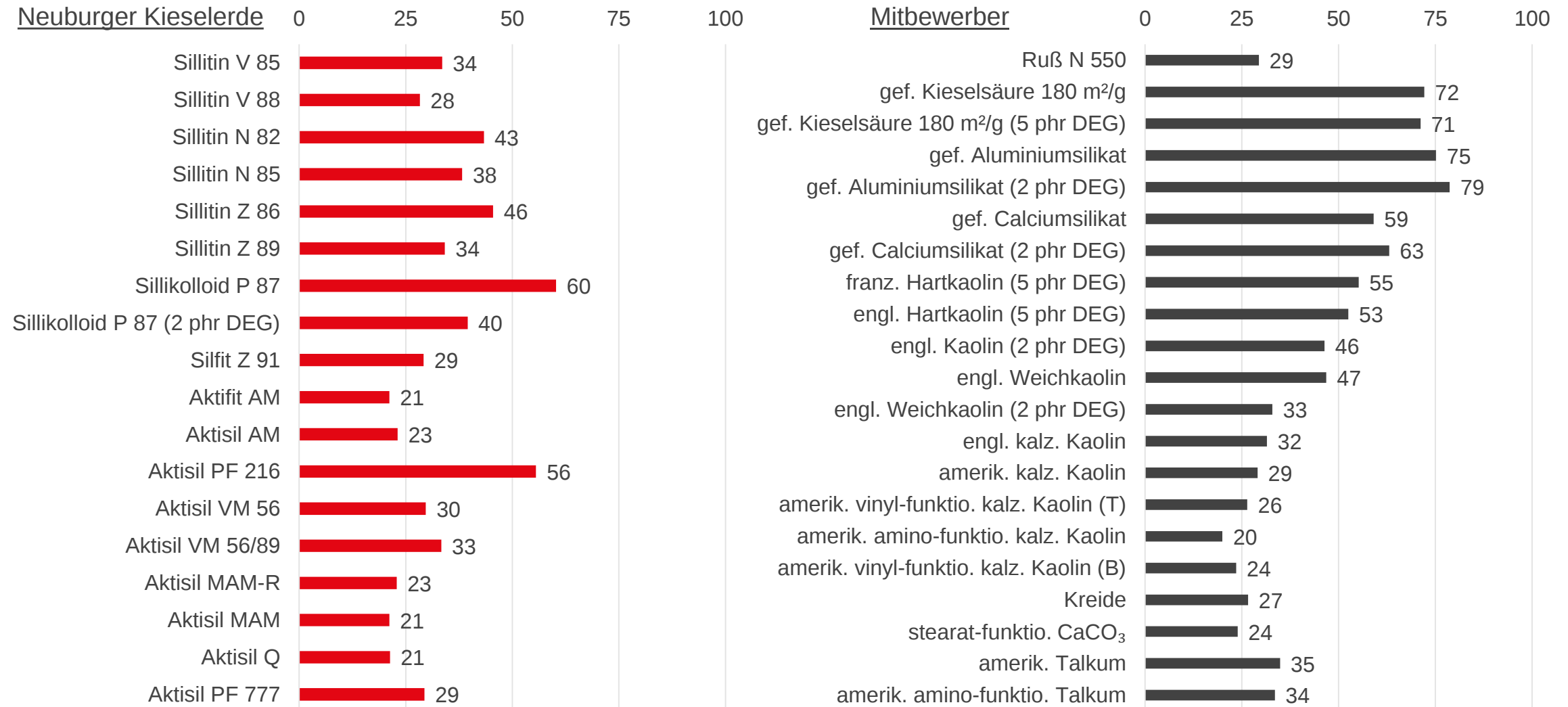
DIN ISO 815-1, Typ B

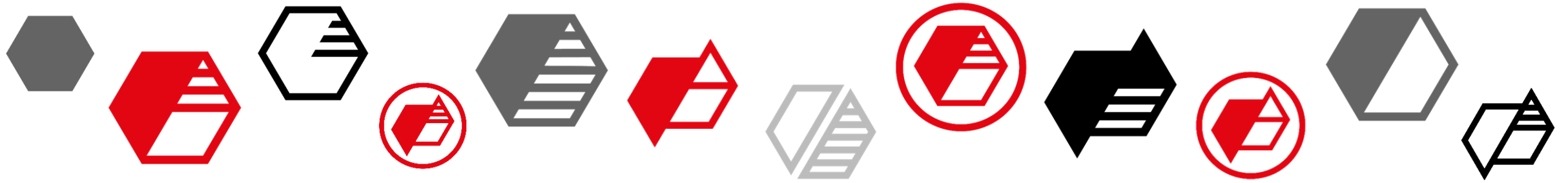




Druckverformungsrest in % (24 h / 150 °C / 25 % Def.)

DIN ISO 815-1, Typ B





[→ Zurück zur Übersicht](#)

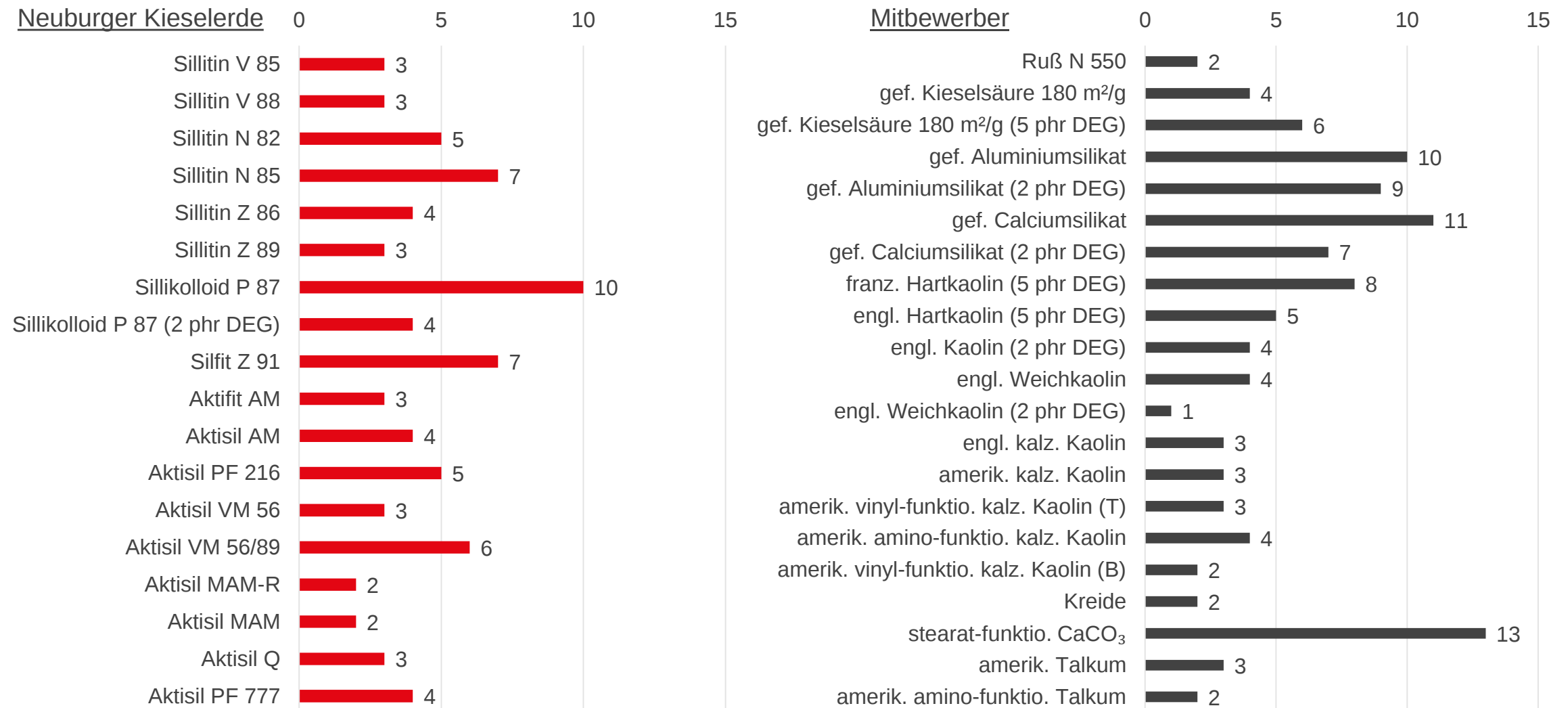
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

ISO 188, D



Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

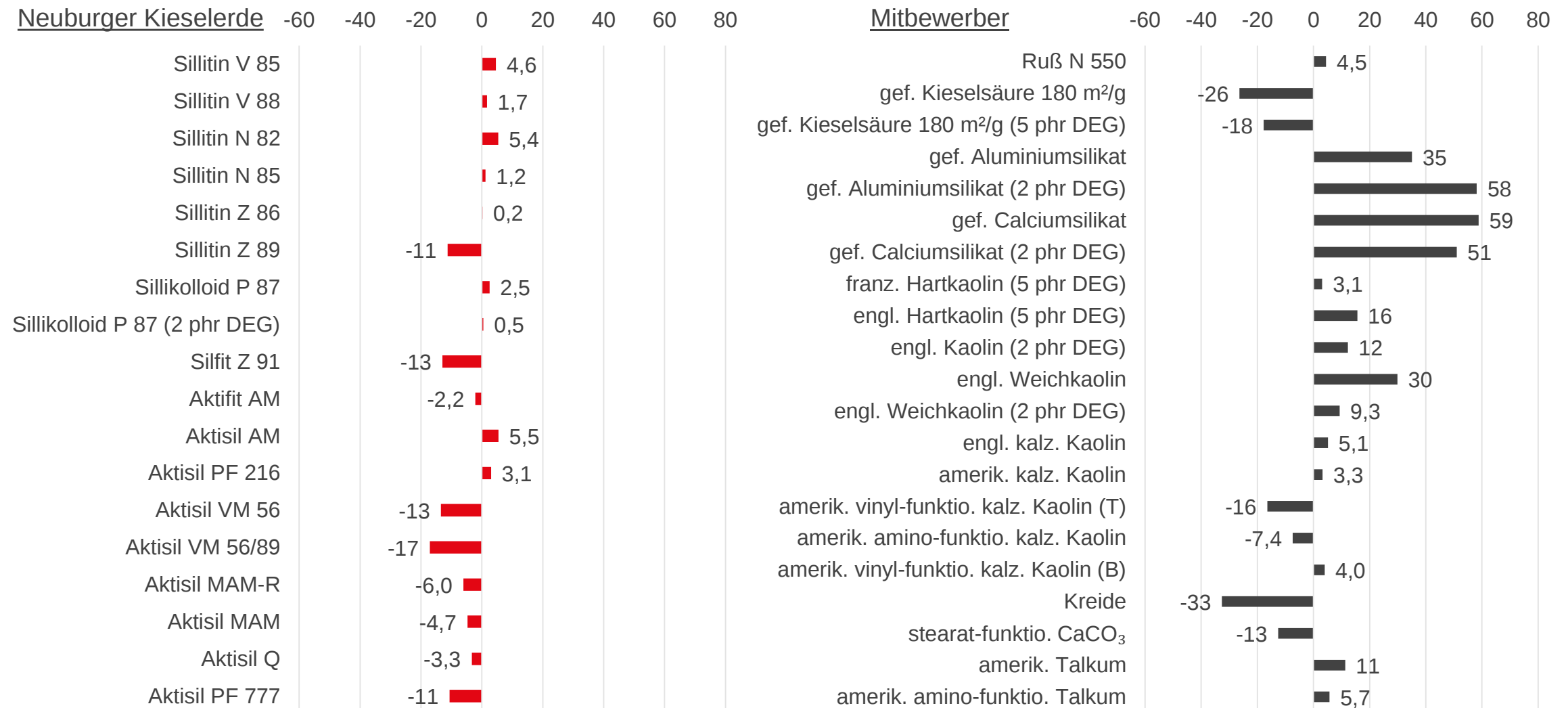
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A





Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

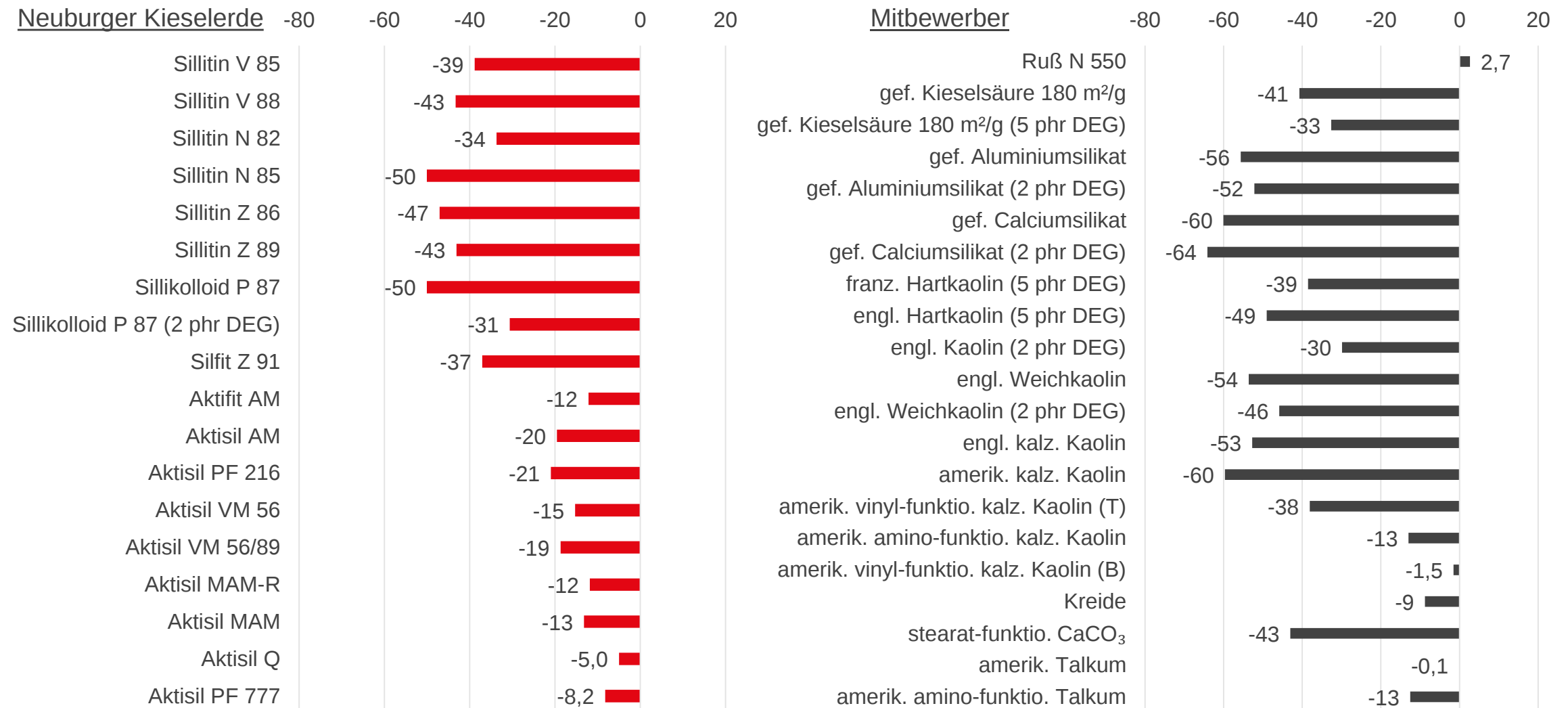
Änd. Zugfestigkeit in %





Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

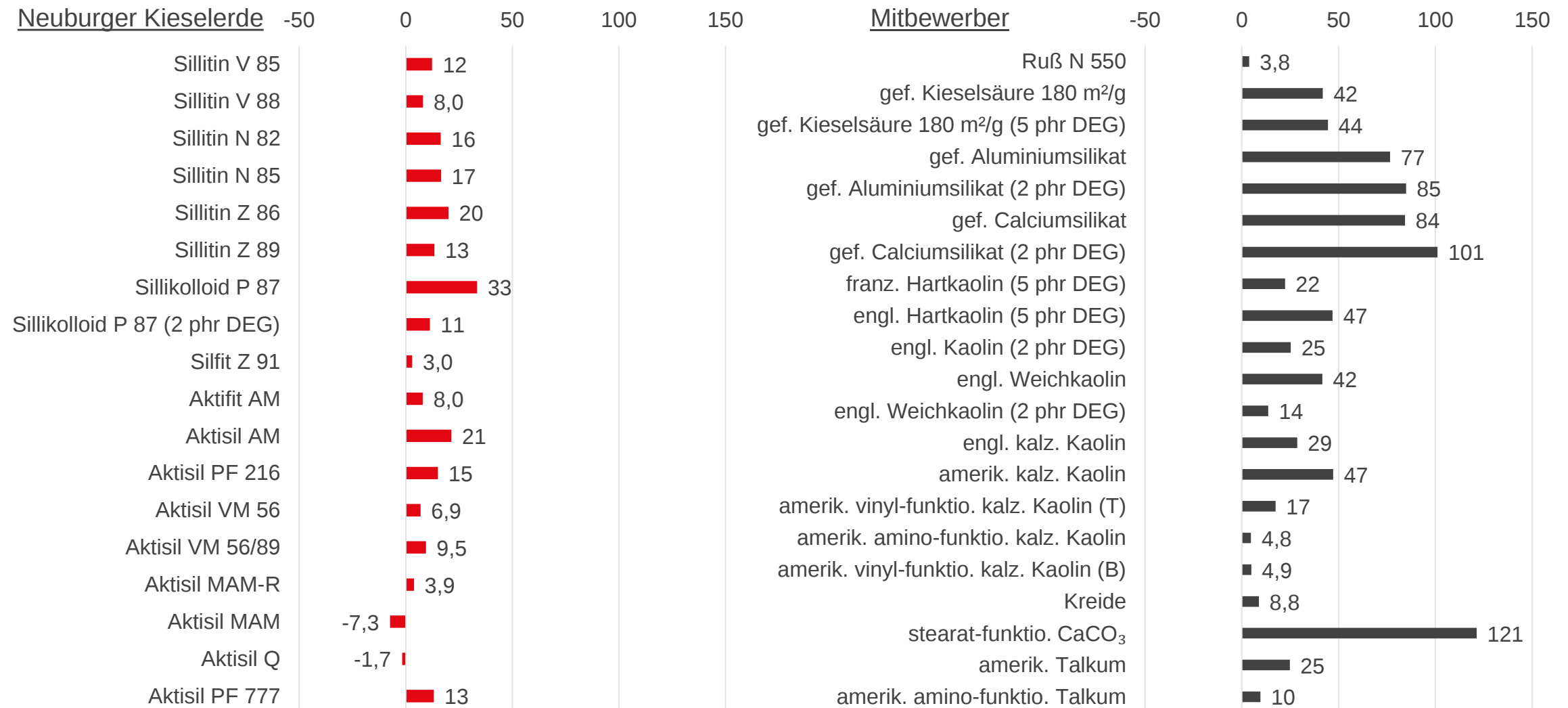
Änd. Reißdehnung in rel. %

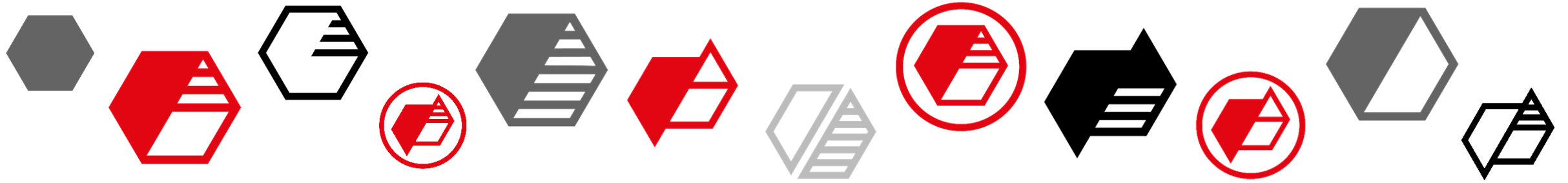




Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %





[→ Zurück zur Übersicht](#)

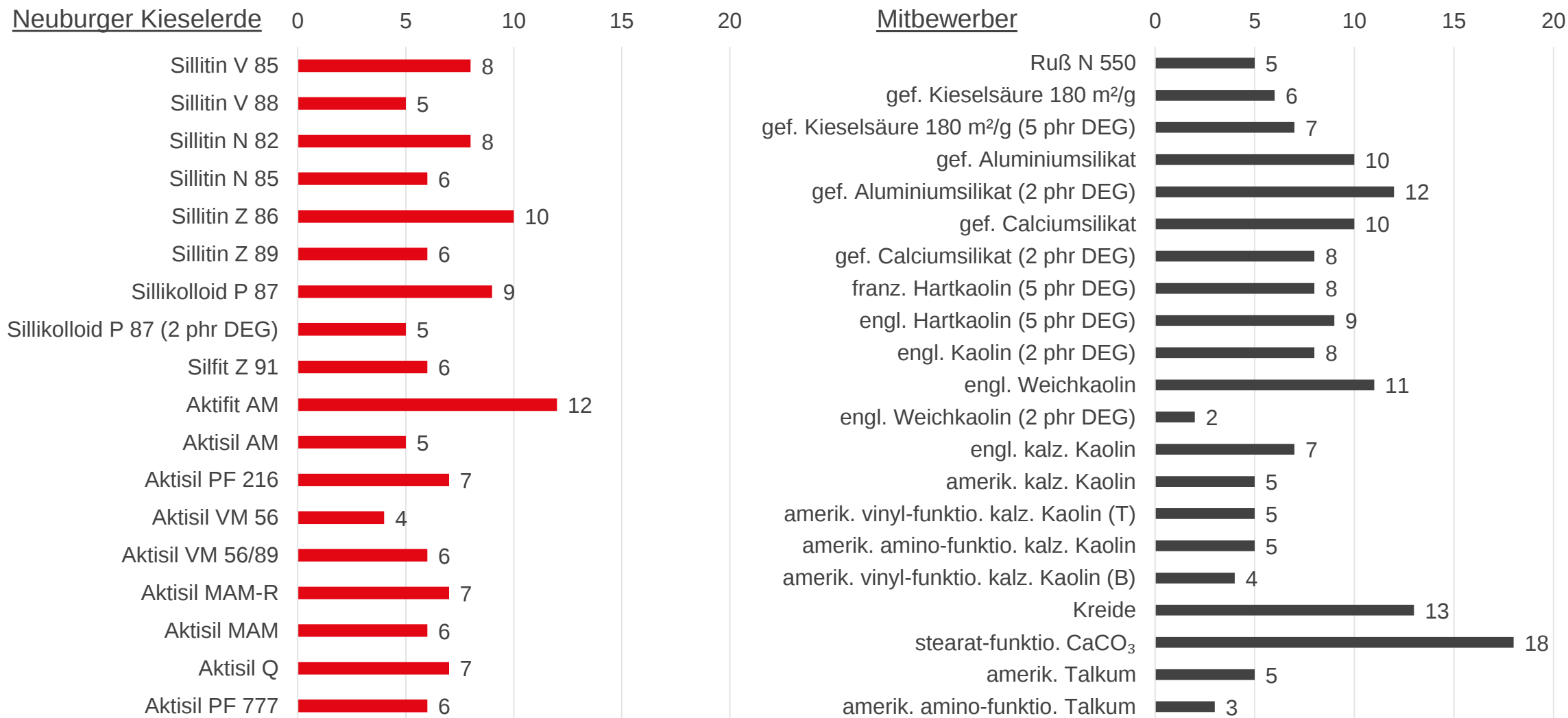
Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

ISO 188, D



Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

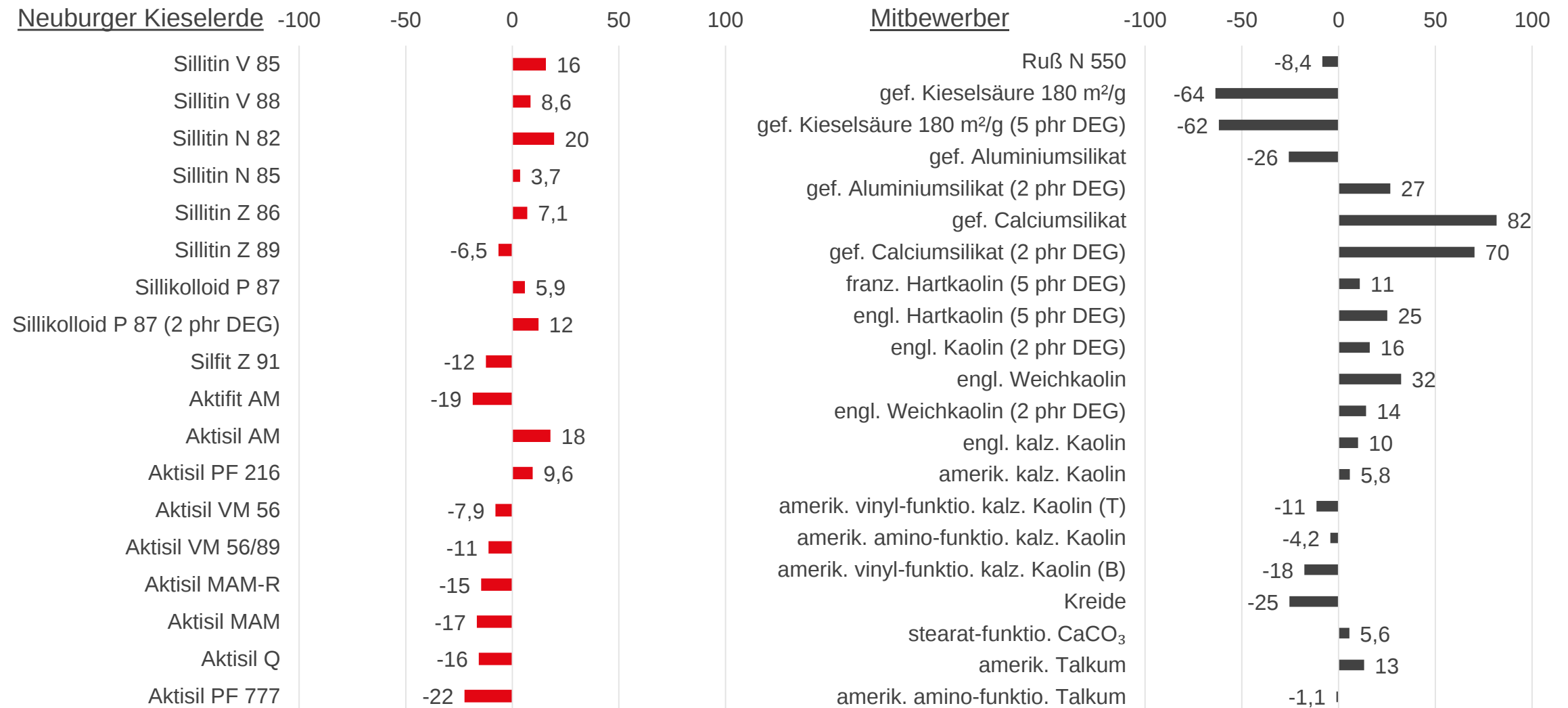
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A





Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

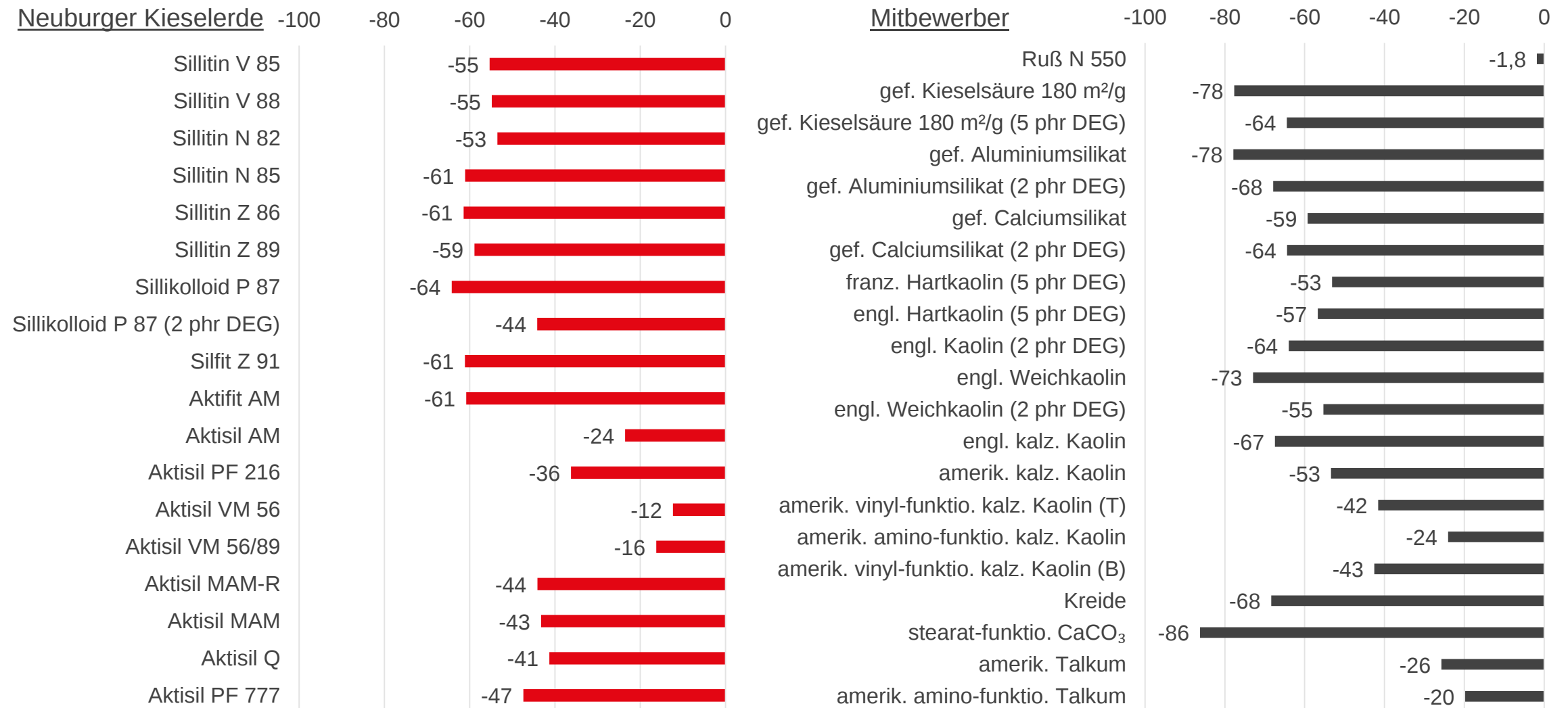
Änd. Zugfestigkeit in %





Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

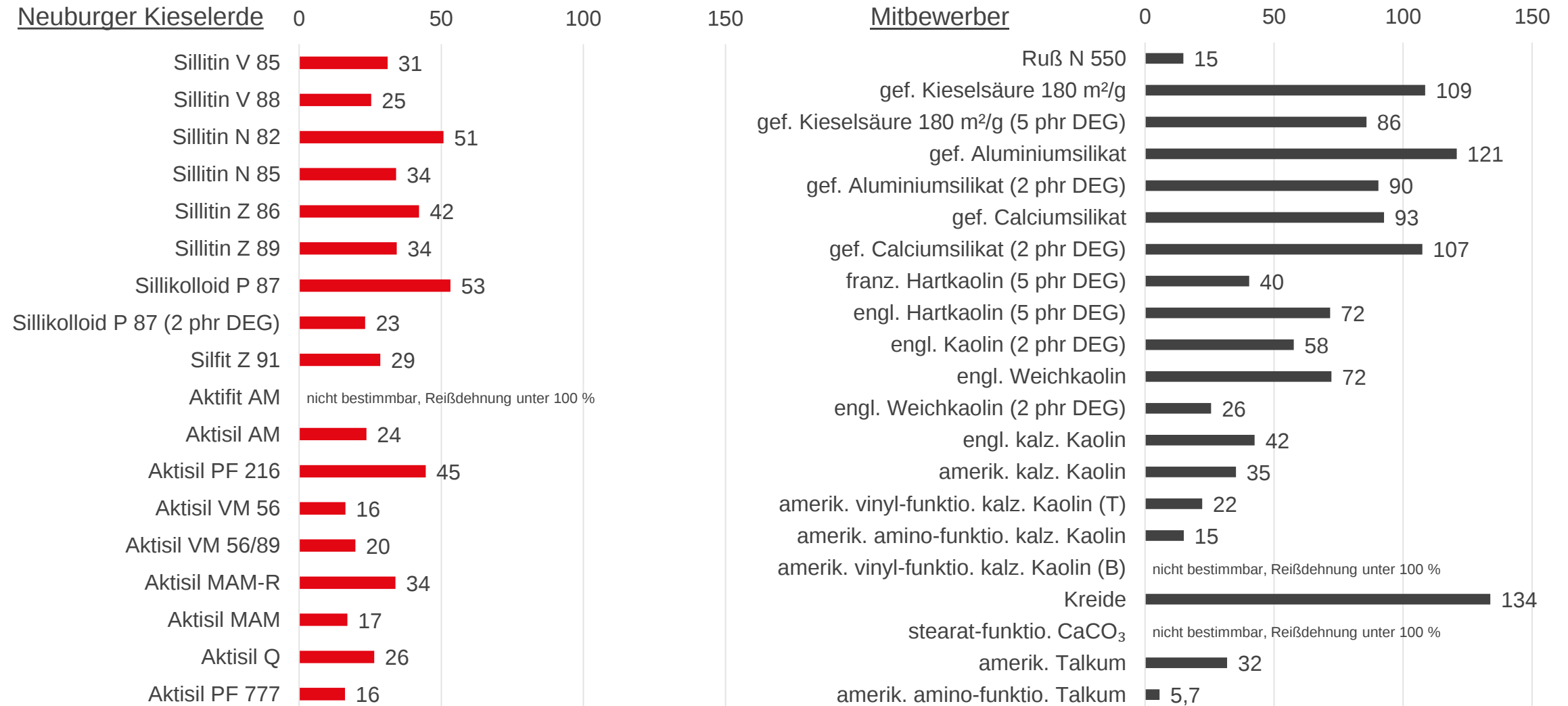
Änd. Reißdehnung in rel. %

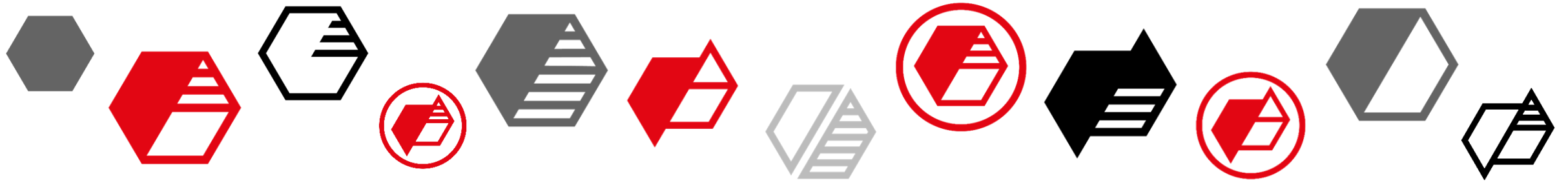




Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %





[→ Zurück zur Übersicht](#)

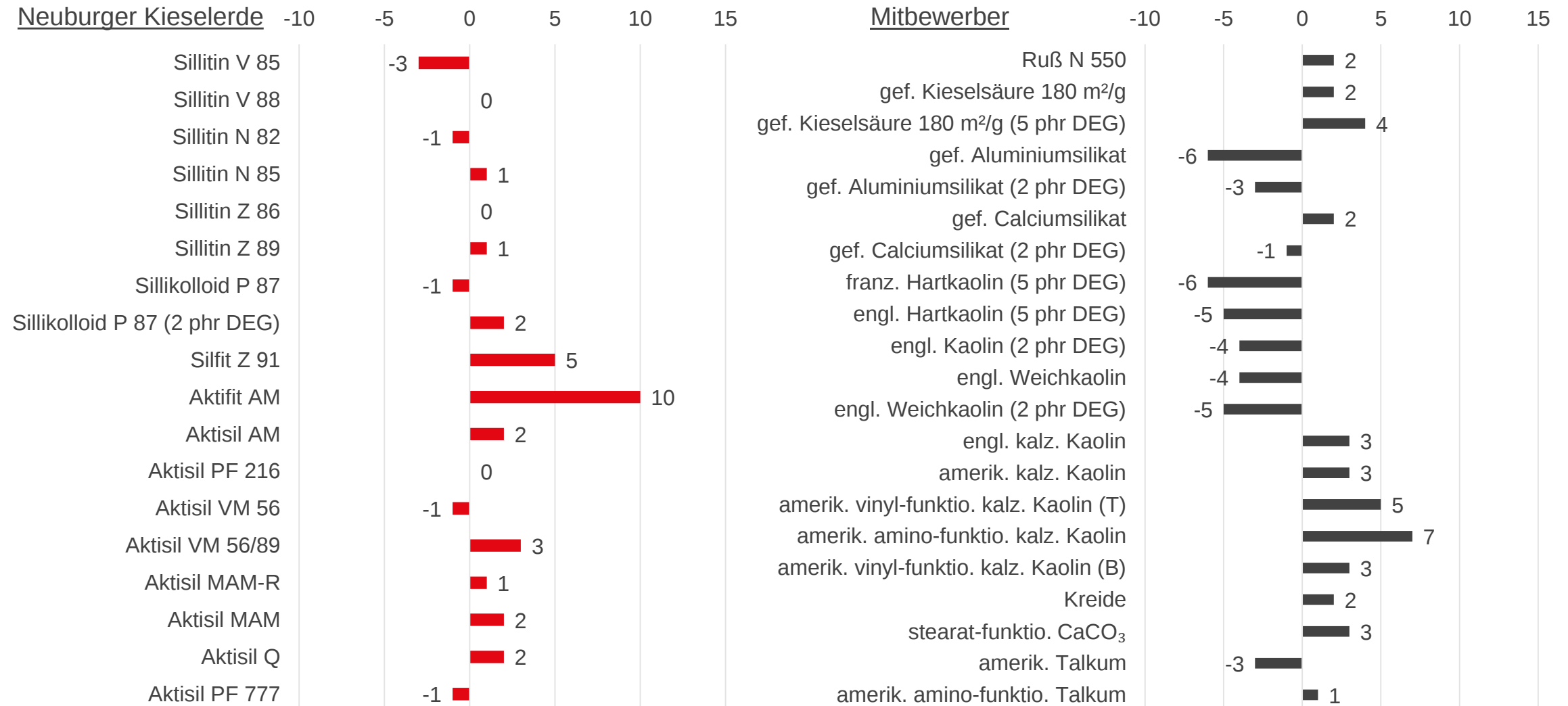
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

DIN ISO 1817



Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

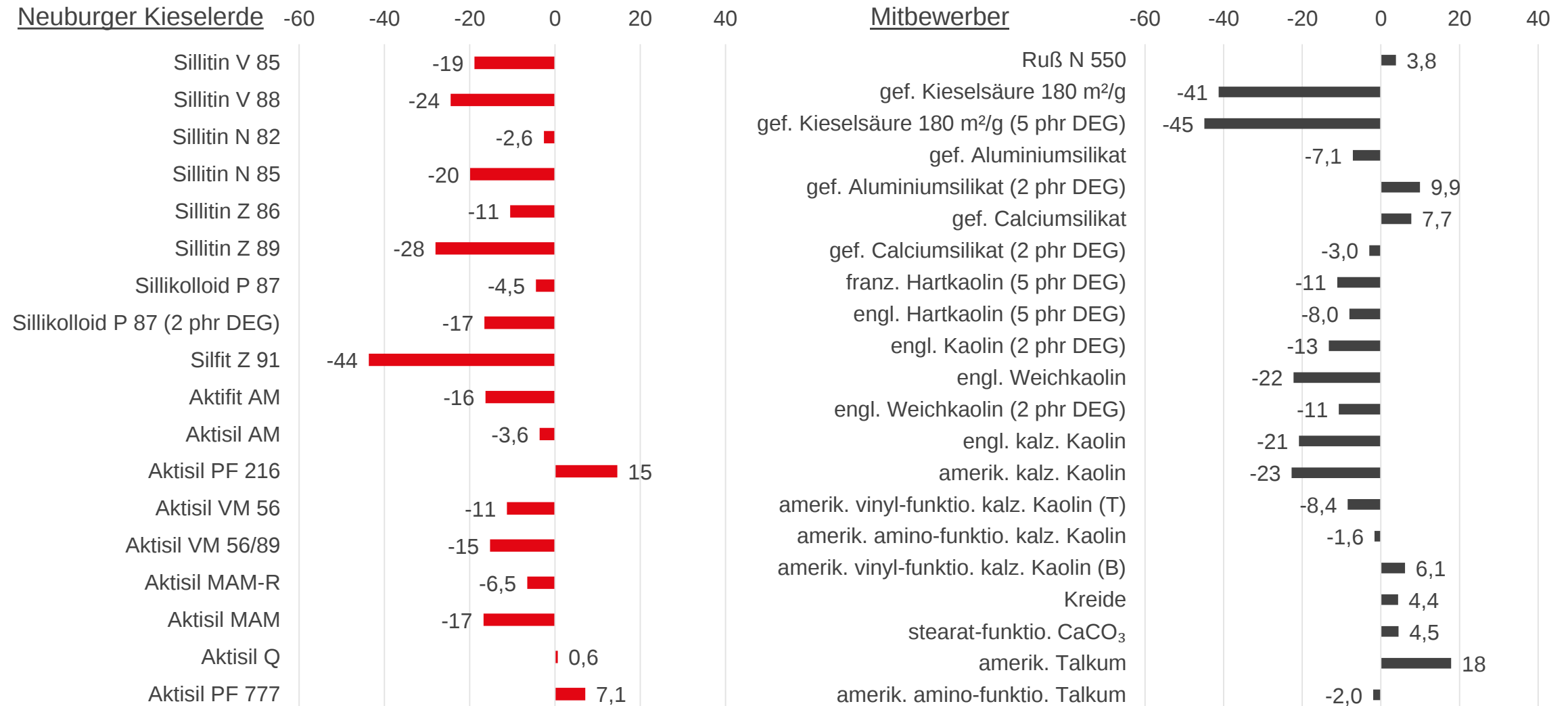
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A





Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

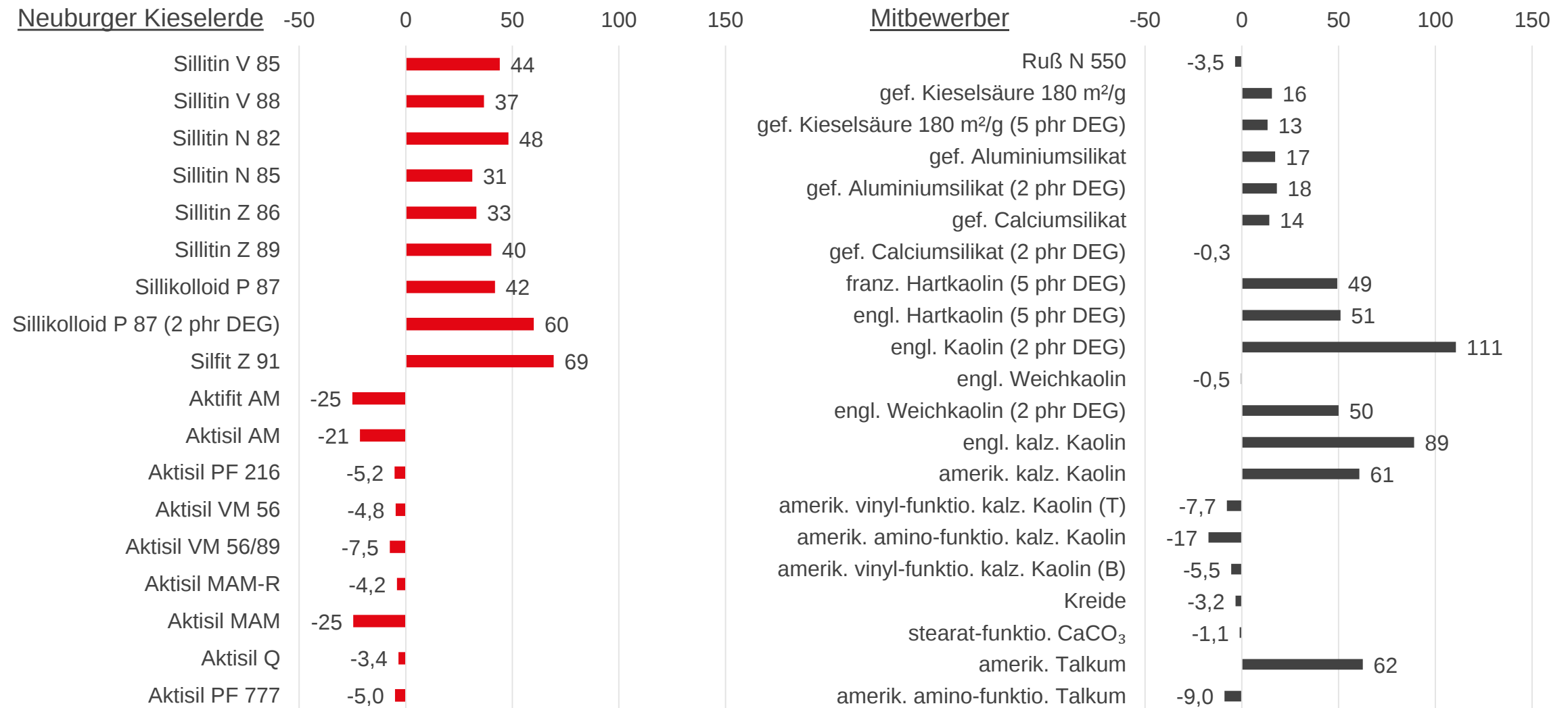
Änd. Zugfestigkeit in %





Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

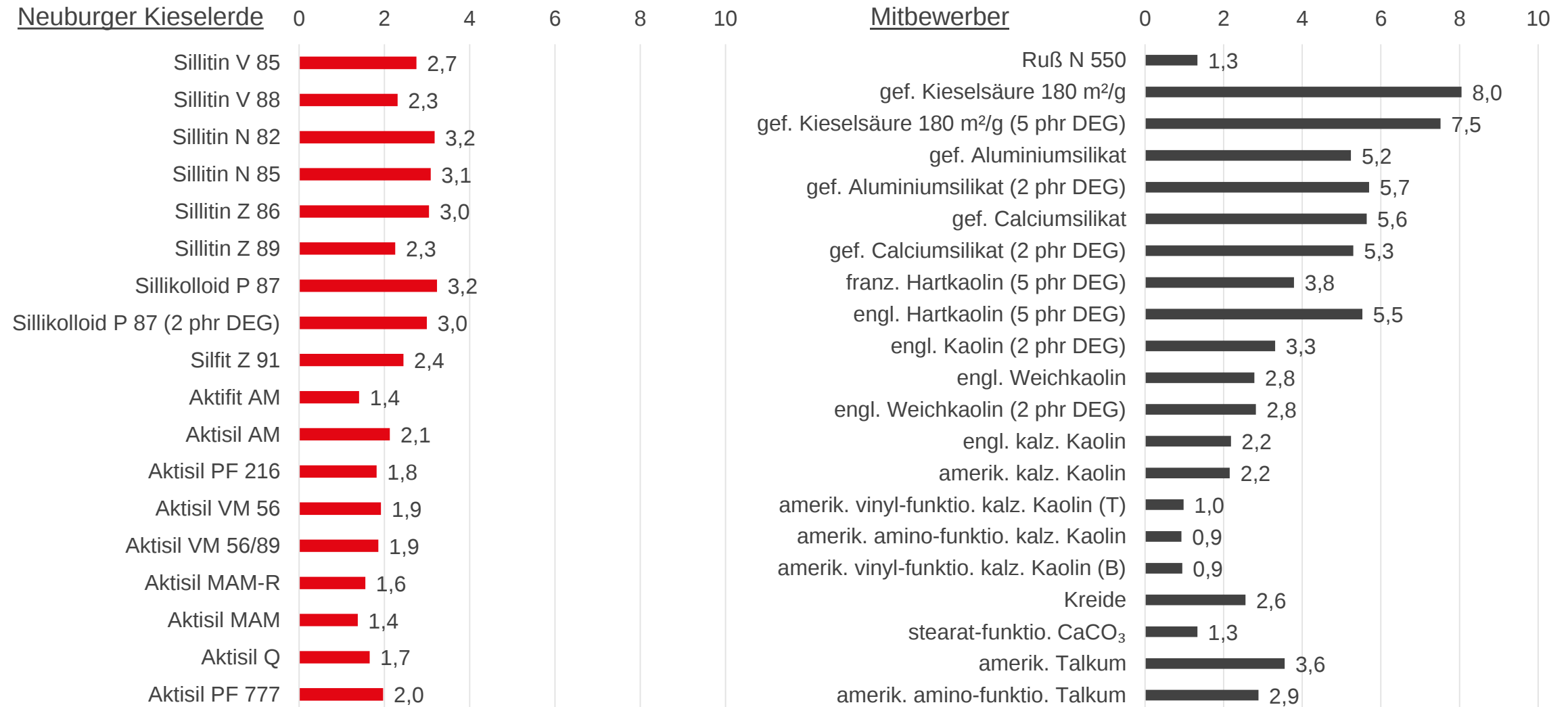
Änd. Reißdehnung in rel.%





Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

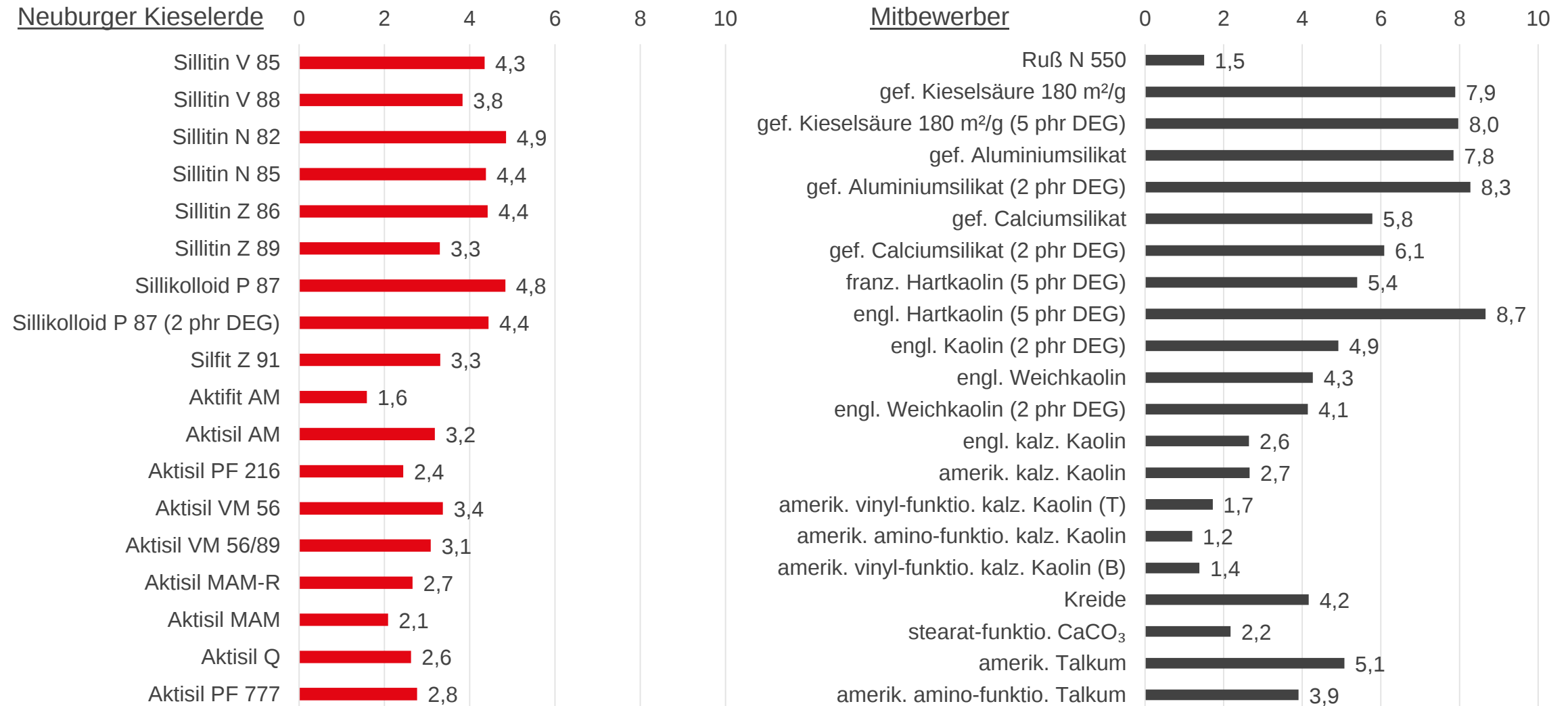
Gewichtszunahme in %





Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Volumenzunahme in %





Zusammenfassung: Besonderheiten...

... der Neuburger Kieselerde im peroxidvernetzten EPDM-Kautschuk für Extrusionsanwendungen (Sillitin, Aktisil, Silfit, Aktifit)

Charakteristisch für die NKE: -

- gute Verarbeitungseigenschaften bei mittlerer Viskosität

Druckverformungsrest:

- Silfit Z 91 und Sillitin V 88 erzielen das beste Ergebnis aller nicht funktionalisierten Füllstoffe
- bester Druckverformungsrest mit methacryl- sowie amino-funktionalisierter NKE
- DEG-Zusatz bei Sillikolloid P 87 verringert den Druckverformungsrest um bis zu 50 % je nach Beanspruchung

Zugversuch-Ergebnisse nach der Vulkanisation:

- gute Ergebnisse bei Zugfestigkeit und Spannungswert 100 % mit amino-, tetrasulfan-, vinyl-, methacryl-funktionalisierter NKE und Silfit Z 91
- Aktisil PF 777 und nicht funktionalisierte NKE auffällig durch hohe Reißdehnungen und gute Weiterreißwiderstände

Heißluftalterung (168 h / 100 °C; 125 °C):

- grundsätzlich gute Beständigkeit mit Aktifit AM, Silfit Z 91, Aktisil MAM, Aktisil MAM-R und Aktisil Q
- Performance von Aktisil VM 56 und VM 56/89 bei erhöhter Temperatur in der Gesamtheit am besten

Wasserlagerung 168 h / 95 °C:

- gute Wasserbeständigkeit mit fast allen NKE Produkten mit geringer Gewichts- und Volumenzunahme

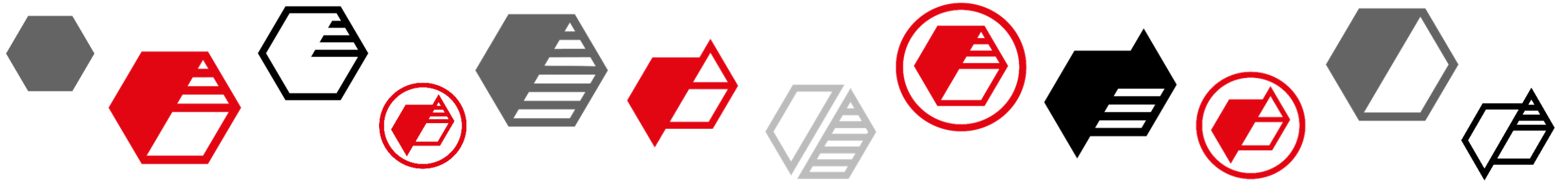


Wir geben Stoff für gute Ideen!

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.



[→ Zurück zur Übersicht](#)

Messwerttabellen



Rheologie – Mooney Viskosität und Scorch

Neuburger Kieselerde	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Sillitin V 85	89	24
Sillitin V 88	83	24
Sillitin N 82	98	23
Sillitin N 85	89	28
Sillitin Z 86	105	13
Sillitin Z 89	91	20
Sillikolloid P 87	111	16
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	109	39
Silfit Z 91	103	41
Aktifit AM	101	39
Aktisil AM	93	17
Aktisil PF 216	96	81
Aktisil VM 56	88	22
Aktisil VM 56/89	81	21
Aktisil MAM-R	75	25
Aktisil MAM	72	25
Aktisil Q	73	25
Aktisil PF 777	59	32

Mitbewerber	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Ruß N 550	85	9
gef. Kieselsäure 180 m²/g	174	9
gef. Kieselsäure 180 m²/g (5 phr DEG)	128	33
gef. Aluminiumsilikat	120	11
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	111	18
gef. Calciumsilikat	110	19
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	108	29
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	99	26
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	95	14
engl. Kaolin (2 phr DEG)	65	37
engl. Weichkaolin	49	44
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	54	43
engl. kalz. Kaolin	101	54
amerik. kalz. Kaolin	90	55
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	78	49
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	92	62
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	86	50
Kreide	51	52
stearat-funktio. CaCO ₃	42	59
amerik. Talkum	52	34
amerik. amino-funktio. Talkum	56	18



Rheologie – Neuburger Kieselerde

Rotorloses Vulkameter 180 °C	Drehmoment Minimum [Nm]	Vernetzungsausbeute [Nm]	Umsatzzeit t_5 [min]	Umsatzzeit t_{90} [min]	Max. Vulk.-Geschwindigkeit [Nm/min]	Zeit bis zur max. Vulk.-Geschwindigkeit [min]	$\tan \delta$
Sillitin V 85	0,21	0,61	0,3	5,2	0,49	0,4	0,17
Sillitin V 88	0,17	0,59	0,4	6,1	0,46	0,4	0,16
Sillitin N 82	0,25	0,70	0,3	4,4	0,61	0,4	0,21
Sillitin N 85	0,22	0,75	0,3	4,8	0,65	0,4	0,18
Sillitin Z 86	0,32	0,82	0,2	4,1	0,73	0,4	0,19
Sillitin Z 89	0,26	0,81	0,3	6,0	0,60	0,4	0,19
Sillikolloid P 87	0,38	0,94	0,2	4,5	0,90	0,3	0,23
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	0,34	0,94	0,3	5,6	0,66	0,4	0,19
Silfit Z 91	0,37	0,76	0,4	6,0	0,67	0,3	0,15
Aktifit AM	0,23	0,72	0,4	5,5	0,47	0,4	0,14
Aktisil AM	0,17	0,54	0,4	5,7	0,41	0,4	0,15
Aktisil PF 216	0,19	0,60	0,3	6,0	0,49	0,4	0,17
Aktisil VM 56	0,17	0,55	0,4	5,9	0,47	0,4	0,16
Aktisil VM 56/89	0,18	0,59	0,4	6,0	0,49	0,4	0,17
Aktisil MAM-R	0,11	0,52	0,3	5,8	0,43	0,4	0,15
Aktisil MAM	0,11	0,53	0,3	5,6	0,46	0,4	0,15
Aktisil Q	0,11	0,59	0,3	5,3	0,58	0,3	0,15
Aktisil PF 777	0,08	0,38	0,4	6,0	0,30	0,4	0,18



Rheologie – Mitbewerber

Rotorloses Vulkameter 180 °C	Drehmoment Minimum [Nm]	Vernetzungsausbeute [Nm]	Umsatzzeit t_5 [min]	Umsatzzeit t_{90} [min]	Max. Vulk.-Geschwindigkeit [Nm/min]	Zeit bis zur max. Vulk.-Geschwindigkeit [min]	$\tan \delta$
Ruß N 550	0,15	0,52	0,3	3,9	0,42	0,4	0,15
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	0,74	1,06	0,3	3,9	1,32	0,4	0,09
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	0,53	1,23	0,2	3,9	1,17	0,4	0,05
gef. Aluminiumsilikat	0,52	1,39	0,2	3,7	1,61	0,3	0,10
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	0,43	1,53	0,3	5,0	1,36	0,2	0,09
gef. Calciumsilikat	0,36	1,34	0,4	4,0	1,11	0,3	0,10
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	0,35	1,41	0,4	4,1	1,11	0,4	0,08
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	0,35	0,77	0,2	5,2	0,47	0,5	0,25
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	0,38	0,73	0,3	3,8	0,62	0,4	0,25
engl. Kaolin (2 phr DEG)	0,17	0,55	0,3	3,8	0,46	0,5	0,23
engl. Weichkaolin	0,09	0,34	0,4	4,2	0,24	0,5	0,18
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	0,11	0,50	0,4	5,9	0,24	0,6	0,15
engl. kalz. Kaolin	0,26	0,61	0,7	5,9	0,30	0,5	0,15
amerik. kalz. Kaolin	0,22	0,57	0,7	5,4	0,33	0,5	0,15
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	0,13	0,50	0,7	5,9	0,25	0,5	0,15
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	0,16	0,51	0,4	5,8	0,28	0,5	0,11
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	0,15	0,53	0,5	7,7	0,25	0,5	0,12
Kreide	0,08	0,35	0,5	5,1	0,27	0,4	0,19
stearat-funktio. CaCO ₃	0,05	0,35	0,4	5,7	0,19	0,4	0,20
amerik. Talkum	0,08	0,45	0,4	5,5	0,28	0,5	0,11
amerik. amino-funktio. Talkum	0,08	0,48	0,4	5,4	0,26	0,5	0,10



Ergebnisse nach der Vulkanisation – Neuburger Kieselerde

	Härte am S2-Stab [Shore A]	Zugfestigkeit [MPa]	Reißdehnung [%]	Spannungswert 100 % [MPa]	Weiterreißwiderstand Streifen [N/mm]	Rückprallelastizität [%]
Sillitin V 85	63	4,4	478	2,6	10,5	42
Sillitin V 88	62	4,5	452	2,8	9,7	44
Sillitin N 82	62	4,7	506	2,7	12,4	40
Sillitin N 85	62	4,7	470	2,7	11,1	42
Sillitin Z 86	64	5,1	548	2,7	13,7	39
Sillitin Z 89	63	6,1	470	2,9	12,3	40
Sillikolloid P 87	64	5,3	548	2,6	14,2	37
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	66	5,7	433	3,4	11,1	35
Silfit Z 91	64	6,4	333	3,6	7,8	40
Aktifit AM	68	8,5	213	5,2	4,0	40
Aktisil AM	65	7,5	251	4,5	5,3	40
Aktisil PF 216	67	7,9	257	4,5	4,8	41
Aktisil VM 56	66	8,6	279	3,9	5,4	41
Aktisil VM 56/89	65	8,9	269	4,1	5,4	40
Aktisil MAM-R	64	6,8	246	3,8	4,2	43
Aktisil MAM	63	6,4	235	4,0	3,6	44
Aktisil Q	65	7,3	219	4,3	3,5	43
Aktisil PF 777	59	4,3	758	2,2	13,2	40



Ergebnisse nach der Vulkanisation – Mitbewerber

	Härte am S2-Stab [Shore A]	Zugfestigkeit [MPa]	Reißdehnung [%]	Spannungswert 100 % [MPa]	Weiterreißwiderstand Streifen [N/mm]	Rückprallelastizität [%]
Ruß N 550	68	12,6	182	5,8	3,2	34
gef. Kieselsäure 180 m²/g	72	14,8	595	2,1	19,2	48
gef. Kieselsäure 180 m²/g (5 phr DEG)	67	17,7	604	1,8	13,8	45
gef. Aluminiumsilikat	66	8,5	545	2,3	11,7	46
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	66	7,3	521	2,2	12,2	46
gef. Calciumsilikat	66	5,1	489	2,4	9,3	n.b.
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	68	5,4	546	2,3	9,8	n.b.
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	66	5,4	461	3,3	10,2	32
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	66	5,2	455	2,9	10,8	33
engl. Kaolin (2 phr DEG)	64	4,7	319	3,4	10,1	40
engl. Weichkaolin	57	3,0	549	2,2	11,9	48
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	64	3,5	431	3,1	10,7	43
engl. kalz. Kaolin	67	5,2	312	3,8	7,5	38
amerik. kalz. Kaolin	63	5,8	404	3,3	9,8	41
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	65	7,6	228	4,9	4,8	40
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	65	8,0	199	5,1	3,3	45
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	68	8,0	172	5,9	3,2	41
Kreide	48	3,8	781	1,2	7,2	46
stearat-funktio. CaCO ₃	48	3,0	686	1,0	5,5	45
amerik. Talkum	63	4,3	328	3,4	8,4	44
amerik. amino-funktio. Talkum	66	5,7	148	4,9	3,7	46

n.b.: nicht bestimmbar, Probekörper aufgebläht



Ergebnisse nach der Vulkanisation – Druckverformungsrest

Neuburger Kieselerde	DVR 100 °C 24 h / 25 % Def.	DVR 125 °C 24 h / 25 % Def.	DVR 150 °C 24 h / 25 % Def.
Sillitin V 85	18,4	23,0	33,5
Sillitin V 88	15,3	17,1	28,3
Sillitin N 82	26,9	31,0	43,3
Sillitin N 85	22,1	25,2	38,2
Sillitin Z 86	28,1	37,4	45,5
Sillitin Z 89	18,6	25,5	34,2
Sillikolloid P 87	40,6	48,6	60,3
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	21,4	29,9	39,5
Silfit Z 91	12,8	20,4	29,2
Aktifit AM	10,2	14,7	21,2
Aktisil AM	13,1	15,8	23,1
Aktisil PF 216	25,0	34,2	55,6
Aktisil VM 56	19,1	17,1	29,7
Aktisil VM 56/89	20,8	24,3	33,3
Aktisil MAM-R	9,6	12,7	22,9
Aktisil MAM	9,0	14,2	21,2
Aktisil Q	9,0	15,1	21,3
Aktisil PF 777	17,1	19,9	29,4

Mitbewerber	DVR 100 °C 24 h / 25 % Def.	DVR 125 °C 24 h / 25 % Def.	DVR 150 °C 24 h / 25 % Def.
Ruß N 550	9,6	14,5	29,4
gef. Kieselsäure 180 m²/g	53,7	57,4	72,2
gef. Kieselsäure 180 m²/g (5 phr DEG)	46,0	60,8	71,2
gef. Aluminiumsilikat	49,7	62,4	75,2
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	52,6	65,4	78,7
gef. Calciumsilikat	33,7	45,7	59,1
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	37,8	49,7	63,1
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	34,9	43,4	55,2
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	33,5	39,2	52,5
engl. Kaolin (2 phr DEG)	32,9	38,4	46,4
engl. Weichkaolin	32,1	37,6	46,8
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	15,6	18,1	32,9
engl. kalz. Kaolin	19,2	23,8	31,5
amerik. kalz. Kaolin	18,3	22,1	29,1
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	15,7	19,2	26,4
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	10,6	13,8	20,0
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	13,8	16,5	23,5
Kreide	15,7	23,2	26,6
stearat-funktio. CaCO ₃	16,1	19,0	23,9
amerik. Talkum	21,5	25,5	34,9
amerik. amino-funktio. Talkum	19,5	23,2	33,6



Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C – Neuburger Kieselerde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	3	4,6	-38,8	12,4
Sillitin V 88	3	1,7	-43,3	8,0
Sillitin N 82	5	5,4	-33,7	16,4
Sillitin N 85	7	1,2	-50,0	16,6
Sillitin Z 86	4	0,2	-47,1	20,0
Sillitin Z 89	3	-11,3	-43,1	13,4
Sillikolloid P 87	10	2,5	-50,1	33,4
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	4	0,5	-30,6	11,3
Silfit Z 91	7	-12,9	-37,1	3,0
Aktifit AM	3	-2,2	-12,1	8,0
Aktisil AM	4	5,5	-19,5	21,4
Aktisil PF 216	5	3,1	-20,9	15,1
Aktisil VM 56	3	-13,4	-15,3	6,9
Aktisil VM 56/89	6	-17,1	-18,7	9,5
Aktisil MAM-R	2	-6,0	-11,8	3,9
Aktisil MAM	2	-4,7	-13,2	-7,3
Aktisil Q	3	-3,3	-5,0	-1,7
Aktisil PF 777	4	-10,6	-8,2	13,1



Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Ruß N 550	2	4,5	2,7	3,8
gef. Kieselsäure 180 m²/g	4	-26,4	-40,7	41,8
gef. Kieselsäure 180 m²/g (5 phr DEG)	6	-17,7	-32,6	44,5
gef. Aluminiumsilikat	10	35,0	-55,7	76,6
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	9	58,1	-52,2	84,9
gef. Calciumsilikat	11	58,8	-60,0	84,3
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	7	51,0	-64,1	101,1
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	8	3,1	-38,5	22,3
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	5	15,6	-49,1	46,9
engl. Kaolin (2 phr DEG)	4	12,3	-29,9	25,3
engl. Weichkaolin	4	29,9	-53,6	41,6
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	1	9,3	-45,8	13,7
engl. kalz. Kaolin	3	5,1	-52,7	28,6
amerik. kalz. Kaolin	3	3,3	-59,7	47,2
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	3	-16,5	-38,1	17,5
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	4	-7,4	-13,0	4,8
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	2	4,0	-1,5	4,9
Kreide	2	-32,6	-8,8	8,8
stearat-funktio. CaCO ₃	13	-12,6	-43,0	121,3
amerik. Talkum	3	11,3	-0,1	24,8
amerik. amino-funktio. Talkum	2	5,7	-12,6	9,6



Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C – Neuburger Kieselerde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	8	15,8	-55,3	31,1
Sillitin V 88	5	8,6	-54,8	25,3
Sillitin N 82	8	19,6	-53,5	50,8
Sillitin N 85	6	3,7	-61,1	34,1
Sillitin Z 86	10	7,1	-61,4	42,2
Sillitin Z 89	6	-6,5	-58,9	34,3
Sillikolloid P 87	9	5,9	-64,2	53,3
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	5	12,3	-44,1	23,2
Silfit Z 91	6	-12,4	-61,1	28,6
Aktifit AM	12	-18,6	-60,8	n.b.
Aktisil AM	5	17,9	-23,5	23,6
Aktisil PF 216	7	9,6	-36,2	44,5
Aktisil VM 56	4	-7,9	-12,3	16,3
Aktisil VM 56/89	6	-11,2	-16,2	19,8
Aktisil MAM-R	7	-14,6	-44,1	33,9
Aktisil MAM	6	-16,7	-43,3	17,0
Aktisil Q	7	-15,7	-41,3	26,4
Aktisil PF 777	6	-22,4	-47,4	16,1



Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Ruß N 550	5	-8,4	-1,8	14,8
gef. Kieselsäure 180 m²/g	6	-63,6	-77,7	108,6
gef. Kieselsäure 180 m²/g (5 phr DEG)	7	-61,9	-64,5	85,8
gef. Aluminiumsilikat	10	-25,7	-77,9	120,8
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	12	26,7	-67,9	90,4
gef. Calciumsilikat	10	81,7	-59,2	92,6
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	8	70,3	-64,4	107,5
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	8	10,9	-53,1	40,4
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	9	25,2	-56,7	71,7
engl. Kaolin (2 phr DEG)	8	16,2	-64,0	57,7
engl. Weichkaolin	11	32,3	-72,9	72,2
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	2	14,2	-55,3	25,6
engl. kalz. Kaolin	7	10,1	-67,4	42,5
amerik. kalz. Kaolin	5	5,8	-53,4	35,2
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	5	-11,5	-41,6	22,2
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	5	-4,2	-24,1	15,1
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	4	-17,7	-42,5	n.b.
Kreide	13	-25,4	-68,4	133,8
stearat-funktio. CaCO ₃	18	5,6	-86,2	n.b.
amerik. Talkum	5	13,2	-25,7	31,8
amerik. amino-funktio. Talkum	3	-1,1	-19,8	5,7

n.b.: nicht bestimmbar, Reißdehnung unter 100 %



Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C – Neuburger Kieselerde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Sillitin V 85	-3	-18,9	44,1	2,7	4,3
Sillitin V 88	0	-24,5	36,8	2,3	3,8
Sillitin N 82	-1	-2,6	48,2	3,2	4,9
Sillitin N 85	1	-19,9	31,2	3,1	4,4
Sillitin Z 86	0	-10,5	33,2	3,0	4,4
Sillitin Z 89	1	-28,0	40,1	2,3	3,3
Sillikolloid P 87	-1	-4,5	41,9	3,2	4,8
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	2	-16,5	60,1	3,0	4,4
Silfit Z 91	5	-43,7	69,4	2,4	3,3
Aktifit AM	10	-16,3	-25,1	1,4	1,6
Aktisil AM	2	-3,6	-21,5	2,1	3,2
Aktisil PF 216	0	14,6	-5,2	1,8	2,4
Aktisil VM 56	-1	-11,2	-4,8	1,9	3,4
Aktisil VM 56/89	3	-15,2	-7,5	1,9	3,1
Aktisil MAM-R	1	-6,5	-4,2	1,6	2,7
Aktisil MAM	2	-16,8	-24,6	1,4	2,1
Aktisil Q	2	0,6	-3,4	1,7	2,6
Aktisil PF 777	-1	7,1	-5,0	2,0	2,8



Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Ruß N 550	2	3,8	-3,5	1,3	1,5
gef. Kieselsäure 180 m²/g	2	-41,2	15,6	8,0	7,9
gef. Kieselsäure 180 m²/g (5 phr DEG)	4	-44,9	13,3	7,5	8,0
gef. Aluminiumsilikat	-6	-7,1	17,3	5,2	7,8
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	-3	9,9	18,1	5,7	8,3
gef. Calciumsilikat	2	7,7	14,2	5,6	5,8
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	-1	-3,0	-0,3	5,3	6,1
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	-6	-11,1	49,4	3,8	5,4
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	-5	-8,0	51,0	5,5	8,7
engl. Kaolin (2 phr DEG)	-4	-13,2	110,6	3,3	4,9
engl. Weichkaolin	-4	-22,2	-0,5	2,8	4,3
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	-5	-10,7	50,0	2,8	4,1
engl. kalz. Kaolin	3	-20,8	89,1	2,2	2,6
amerik. kalz. Kaolin	3	-22,7	60,7	2,2	2,7
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	5	-8,4	-7,7	1,0	1,7
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	7	-1,6	-17,3	0,9	1,2
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	3	6,1	-5,5	0,9	1,4
Kreide	2	4,4	-3,2	2,6	4,2
stearat-funktio. CaCO ₃	3	4,5	-1,1	1,3	2,2
amerik. Talkum	-3	17,9	62,5	3,6	5,1
amerik. amino-funktio. Talkum	1	-2,0	-9,0	2,9	3,9



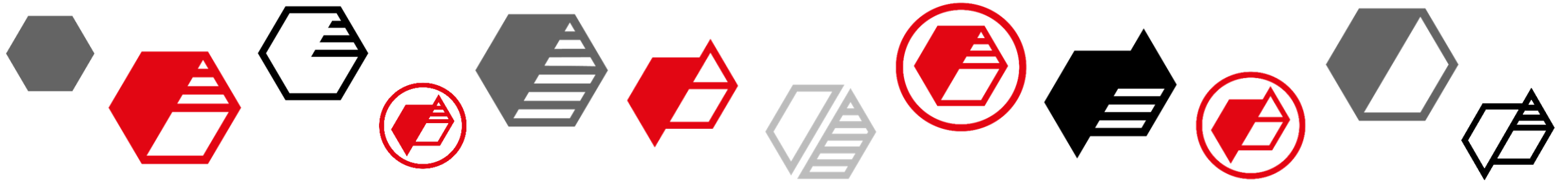
Garvey-Extrusion – Neuburger Kieselerde

	Beurteilung Garvey-Profil bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit				Extruderdrehmoment bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit [Nm]	Max. Extrusionsgeschwindigkeit bei Garvey-Profil 4444 Längenausstoß pro Minute [m/min]	Max. Extrusionsgeschwindigkeit bei Garvey-Profil 4444 Extruderdrehmoment [Nm]
	Quellung	30°-Kante	Oberfläche	Ecken			
Sillitin V 85	4,0	2	4	4,0	140	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
Sillitin V 88	4,0	2	4	4,0	135	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
Sillitin N 82	4,0	2	4	4,0	135	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
Sillitin N 85	4,0	2	4	4,0	135	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
Sillitin Z 86	4,0	4	4	4,0	140	2,0	140
Sillitin Z 89	4,0	4	4	4,0	140	4,5	160
Sillikolloid P 87	4,0	3,5	4	4,0	145	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	4,0	4	4	4,0	145	4,0	165
Silfit Z 91	4,0	4	4	4,0	145	5,5	170
Aktifit AM	4,0	4	4	4,0	145	10,0	190
Aktisil AM	4,0	4	4	4,0	130	3,0	150
Aktisil PF 216	4,0	4	4	4,0	130	6,0	165
Aktisil VM 56	4,0	4	4	4,0	140	4,5	145
Aktisil VM 56/89	4,0	4	4	4,0	140	7,0	160
Aktisil MAM-R	4,0	4	4	4,0	125	3,5	140
Aktisil MAM	4,0	4	4	4,0	125	3,0	130
Aktisil Q	4,0	4	4	4,0	120	4,5	150
Aktisil PF 777	4,0	4	4	4,0	130	4,5	155



Garvey-Extrusion – Mitbewerber

	Beurteilung Garvey-Profil bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit				Extruderdrehmoment bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit [Nm]	Max. Extrusionsgeschwindigkeit bei Garvey-Profil 4444 Längenausstoß pro Minute [m/min]	Max. Extrusionsgeschwindigkeit bei Garvey-Profil 4444 Extruderdrehmoment [Nm]
	Quellung	30°-Kante	Oberfläche	Ecken			
Ruß N 550	4,0	4	4	4,0	150	13,0 (höhere Geschwindigkeit möglich)	200
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	4,0	1,5	4	3,3	180	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	4,0	1,5	4	3,2	165	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
gef. Aluminiumsilikat	4,0	1	3,5	2,2	160	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	4,0	1	3,5	2,2	150	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
gef. Calciumsilikat	4,0	1,5	4	3,5	145	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	4,0	1,5	4	2,2	145	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
franz. Hartkaolin (5 phr DEG)	4,0	1	3	1,3	115	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
engl. Hartkaolin (5 phr DEG)	4,0	1,5	4	2,0	130	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
engl. Kaolin (2 phr DEG)	4,0	1	4	2,8	120	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
engl. Weichkaolin	4,0	1,5	4	2,8	110	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	4,0	1,5	4	2,0	110	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
engl. kalz. Kaolin	4,0	4	4	4,0	140	3,0	140
amerik. kalz. Kaolin	4,0	4	4	4,0	130	4,0	145
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	4,0	4	4	4,0	125	4,5	150
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	4,0	4	4	4,0	120	5,5	150
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	4,0	4	4	4,0	120	2,5	130
Kreide	4,0	2,5	4	3,3	110	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
stearat-funktio. CaCO ₃	4,0	2,5	4	3,3	105	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
amerik. Talkum	4,0	2,5	3,5	2,7	100	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht
amerik. amino-funktio. Talkum	4,0	1,5	3	2,2	110	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht



[→ Zurück zur Übersicht](#)

Bilder Garvey-Extrudate



[Zurück zum Diagramm](#)



Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit

Sillitin V 85		Sillitin V 88		Sillitin N 82		Sillitin N 85	
Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite
Sillitin Z 86		Sillitin Z 89		Sillikolloid P 87		Sillikolloid P 87 mit DEG	
Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite





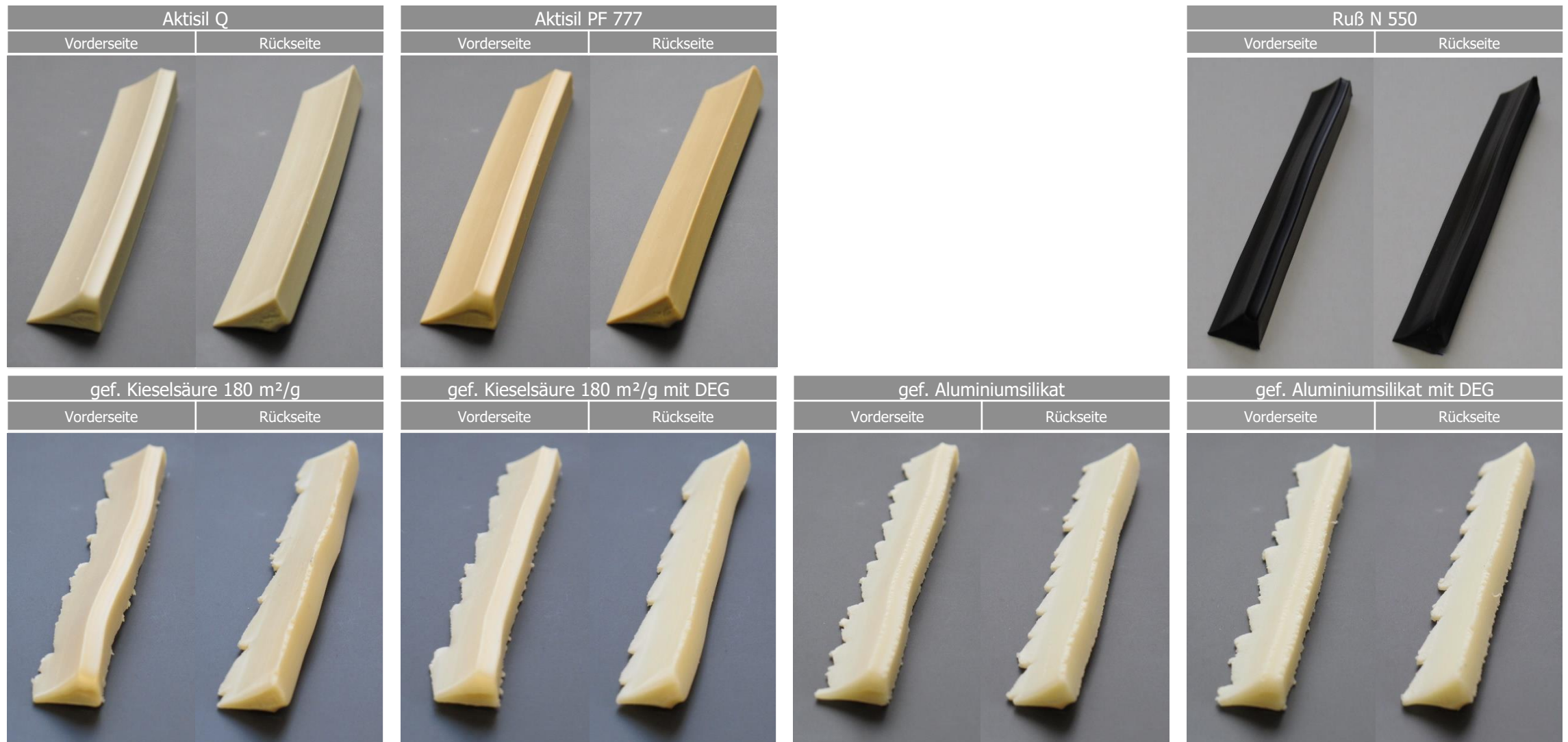
Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit

Silfit Z 91		Aktifit AM		Aktisil AM		Aktisil PF 216	
Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite
Aktisil VM 56		Aktisil VM 56/89		Aktisil MAM-R		Aktisil MAM	
Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite	Vorderseite	Rückseite



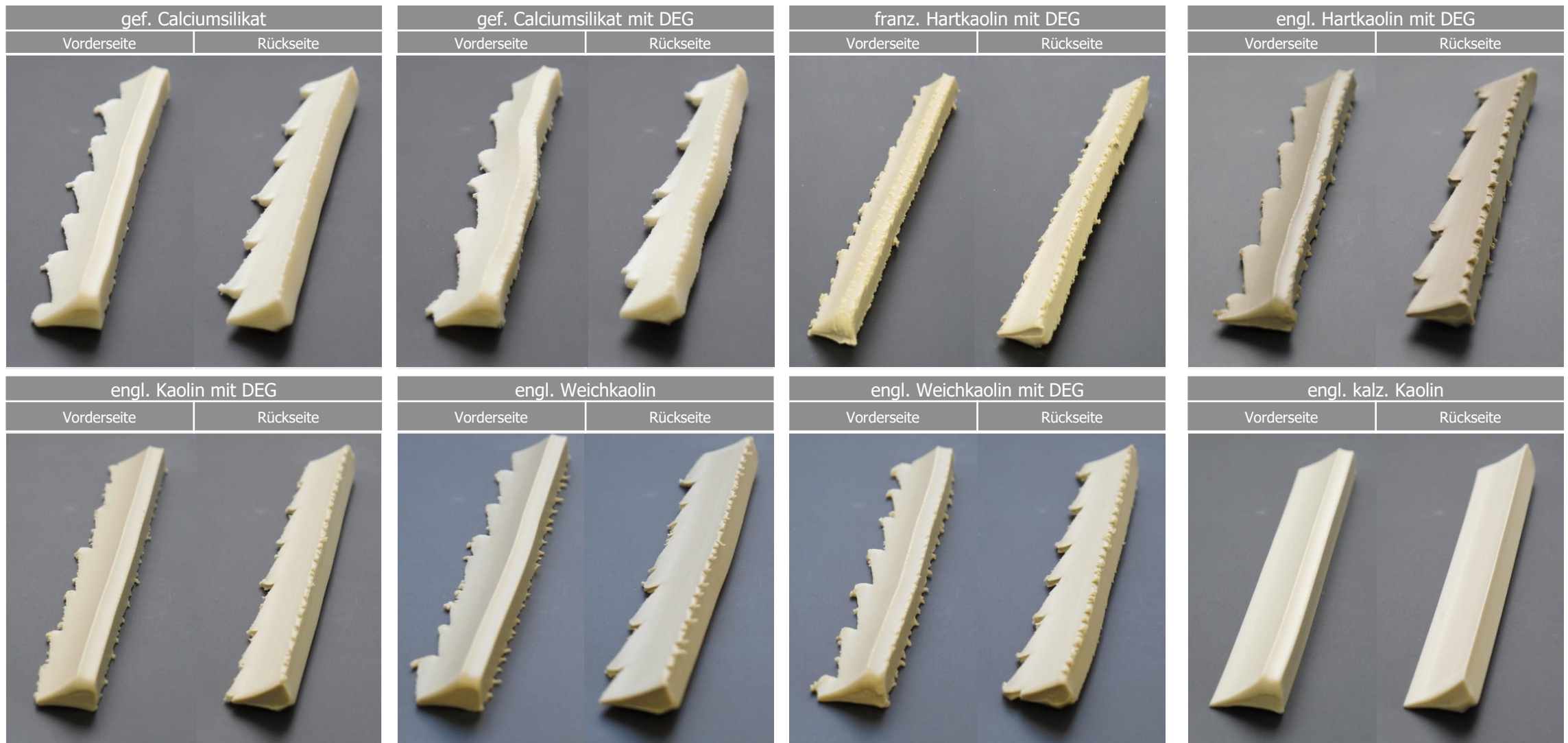


Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit





Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit





Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit

