

Füllstoffvergleich

Helle Füllstoffe in schwefelvernetztem EPDM-Kautschuk

Extrusionsrezeptur



Inhalt

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



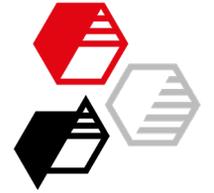
Status Quo

Ziel der Untersuchung:

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

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

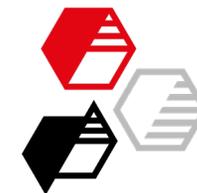
Es wurde ein Härtegrad von ca. 70 Shore A angestrebt.



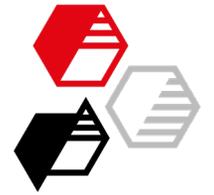
Experimentelles

- 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



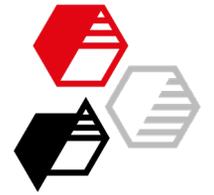
Rohstoff	Beschreibung	Dosierung (phr)
Vistalon 7700	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk ML 1+8 (125 °C): 115 ME	100
Zinkoxyd aktiv	Zinkoxid	5
Edenor C18 98-100 GW	Stearinsäure	2
Füllstoff	<i>siehe Füllstoffe</i>	variabel (300 / 180 / 150 / 90)
DEG	Diethylenglykol	variabel (0 / 2 / 5)
Process Oil P 460	Paraffinisches Mineralöl, Weichmacher	70
Kezadol GR	Calciumoxid, Feuchtigkeitsbindemittel	10
Rhenogran ZBEC-70	Zinkdibenzyl-dithiocarbamat, 70 %, Beschleuniger	2
Rhenogran CBS-80	N-Cyclohexylbenzothiazol-2-sulfenamid, 80 %, Beschleuniger	0,5
Rhenogran TP-50	Zinkdithiophosphat, 50%, Beschleuniger	2
Rhenogran MBTS-80	2-Mercaptobenzthiazol, 80%, Beschleuniger	1,3
Rhenogran S-80	Schwefel, 80 %, Vernetzungsmittel	0,75
Rhenogran CLD-80	Caprolactamdisulfid, 80 %, Vernetzungsmittel	1
Gesamtsumme:		<u>max. 499,55 / min. 284,55</u>



Rezeptur für die Extrusion

→ Die Extrusion wurde ohne Beschleuniger 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>

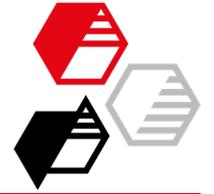


Füllstoffe – Neuburger Kieselerde (NKE)

		Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)
	Sillitin V 85	300	0
	Sillitin V 88	300	0
	Sillitin N 82*	300	0
	Sillitin N 85	300	0
	Sillitin Z 86	300	0
	Sillitin Z 89	300	0
	Sillikolloid P 87	300	0
			2

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

		Basismaterial	Kalzinierung	Funktionalisierung	Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)
	Silfit Z 91	Sillitin Z 86	✓	-	300	0
	Aktifit AM	Silfit Z 91	✓	Amino	300	0
	Aktisil AM	Sillitin Z 86	-	Amino	300	0
	Aktisil PF 216	Sillitin Z 86	-	Tetrasulfan	300	0
	Aktisil VM 56	Sillitin Z 86	-	Vinyl	300	0
	Aktisil VM 56/89	Sillitin Z 89	-	Vinyl	300	0
	Aktisil Q	Sillitin V 90 <small>*interne Produktqualität</small>	-	Methacryl	300	0
	Aktisil PF 777	Sillitin Z 86	-	Alkyl	300	0



Füllstoffe – Mitbewerber

	Kalzinierung	Funktionalisierung	Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)
Ruß N 550/30	-	-	150	0
gefällte Kieselsäure 180 m ² /g	-	-	90	0
				5
gefälltes Aluminiumsilikat	-	-	150	0
				2
gefälltes Calciumsilikat	-	-	180	0
				2
französischer Hartkaolin	-	-	300	0
				2
				5
englischer Hartkaolin	-	-	300	0
				2
				5
englischer Kaolin	-	-	300	0
				2
englischer Weichkaolin	-	-	300	0
				2

*nur bei Mechanik
ausgetestet

*nur bei Extrusion
ausgetestet



Füllstoffe – Mitbewerber

	Kalziniierung	Funktionalisierung	Füllstoff-Dosierung (phr)	DEG-Dosierung (phr)
englischer kalzinierter Kaolin	✓	-	300	0
amerikanischer kalzinierter Kaolin	✓	-	300	0
amerikanischer amino-funktionalisierter kalzinierter Kaolin	✓	Amino	300	0
amerikanischer vinyl-funktionalisierter kalzinierter Kaolin	✓	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 - 20 min

Vulkanisation Presse

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

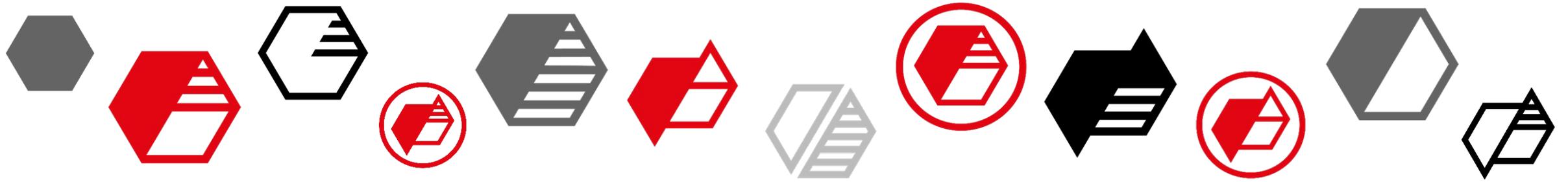


Prüfnormen

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
Abriebbeständigkeit	DIN ISO 4649, A
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 / 70 °C](#)
- [Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C](#)
- [Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C](#)



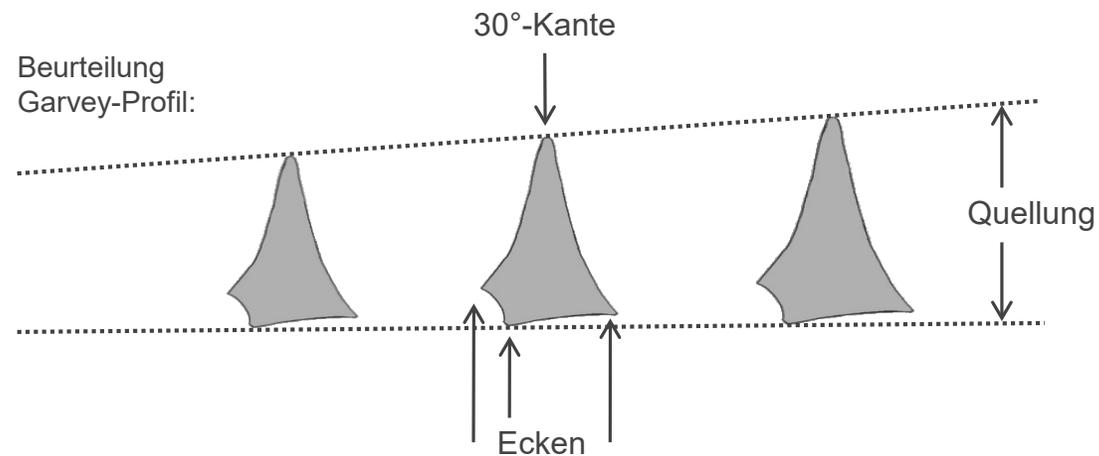
[→ Zurück zur Übersicht](#)

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:

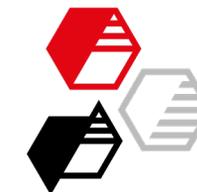


Beurteilung Garvey-Profil bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit

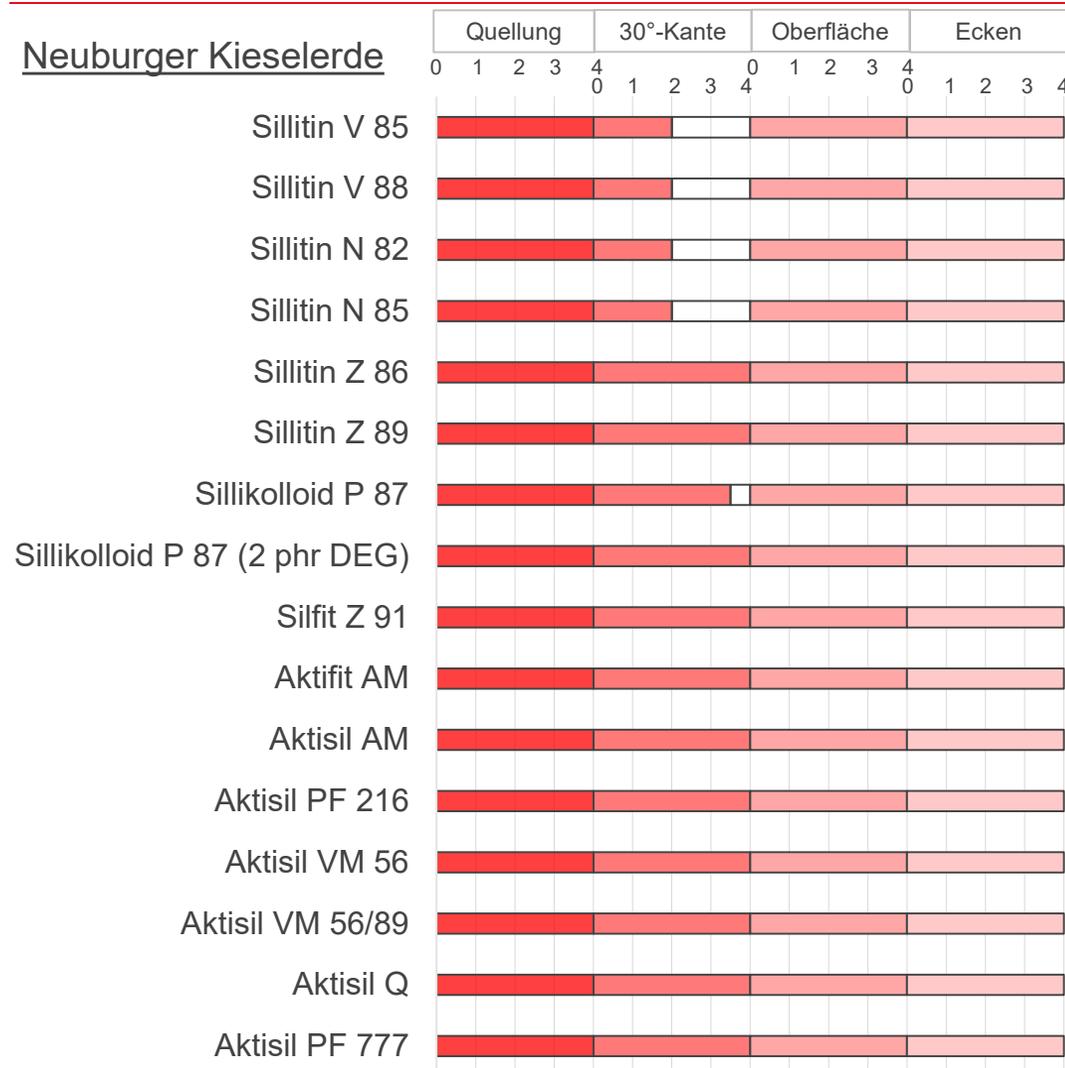
in Anlehnung an ASTM D 2230-90



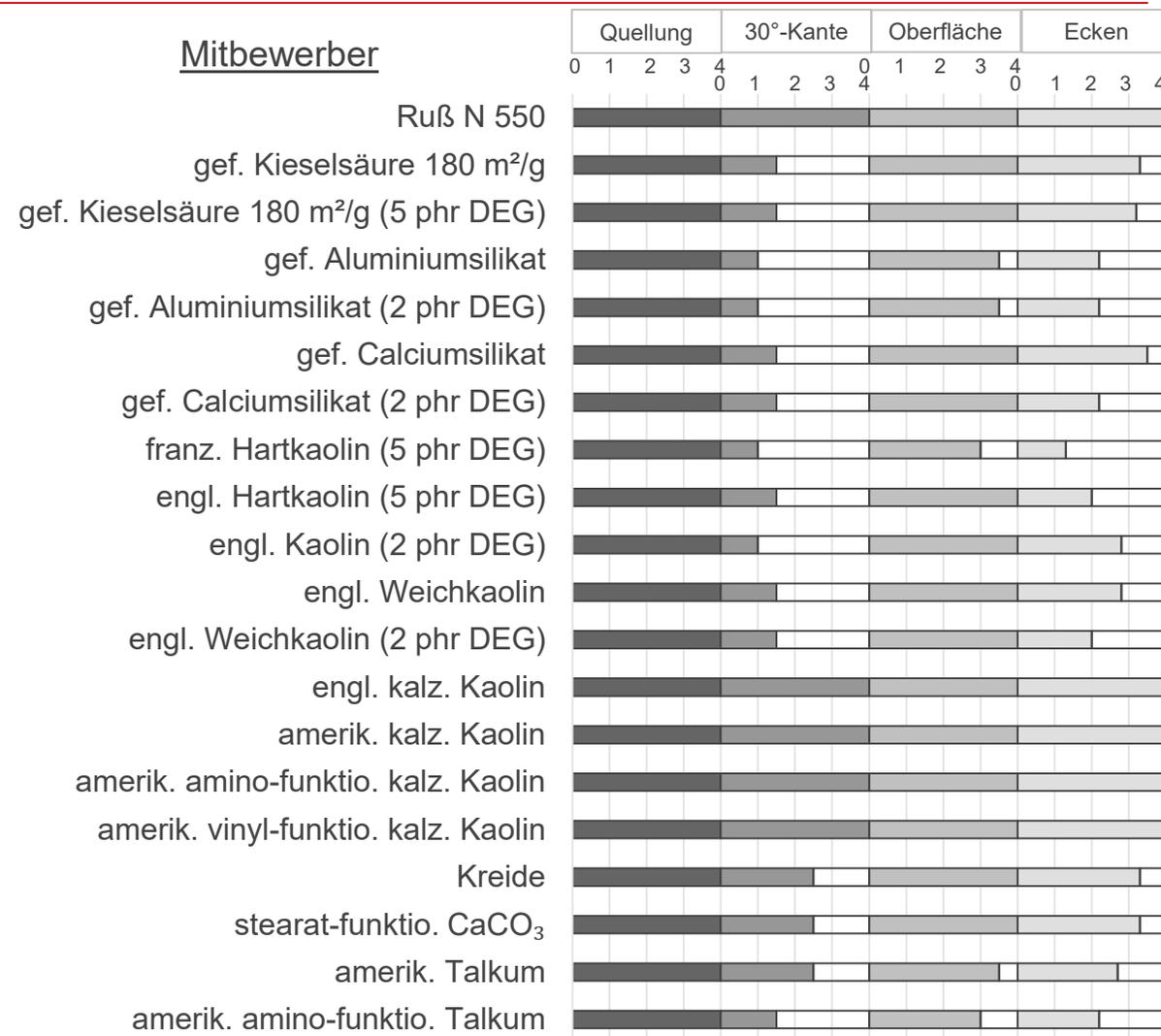
Bilder
Garvey-Extrudate



Neuburger Kiesel Erde

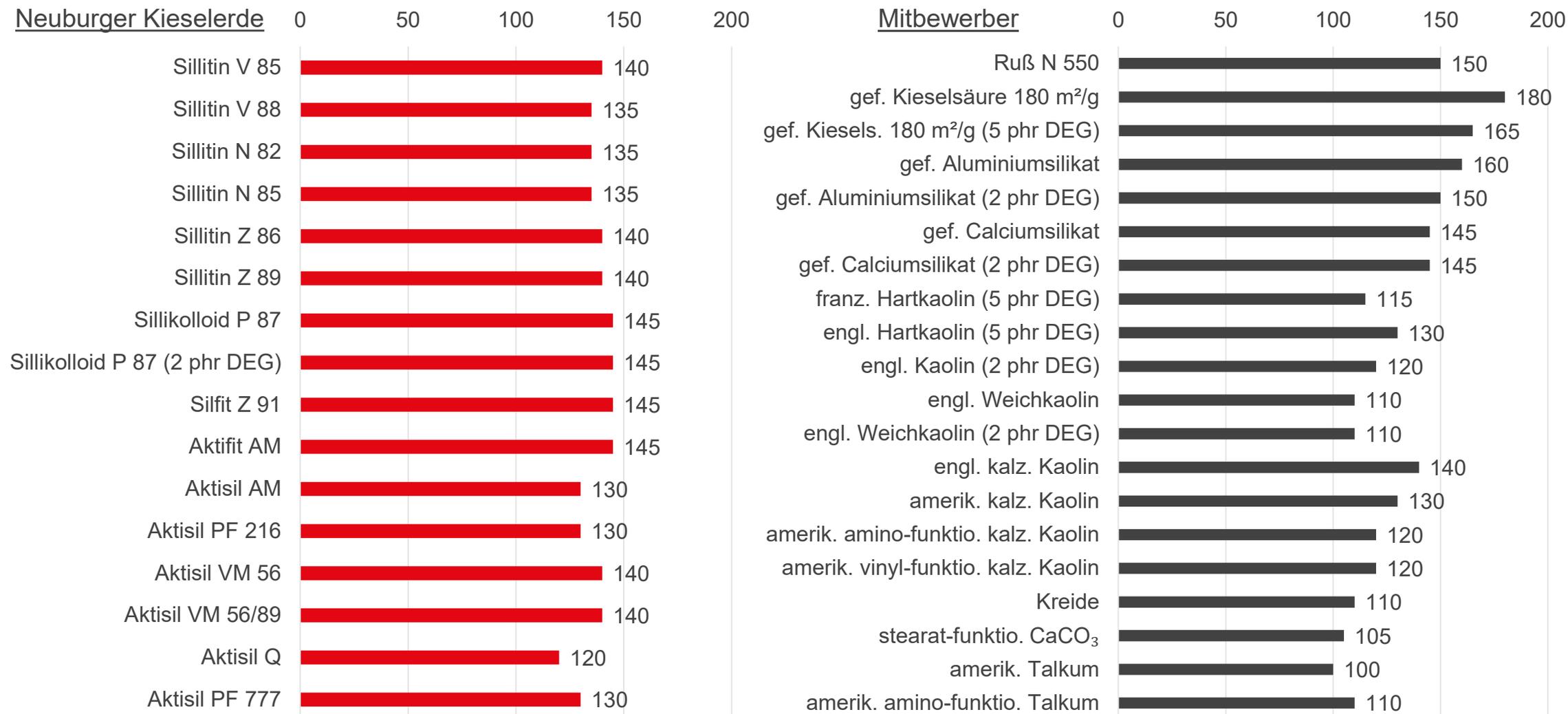


Mitbewerber



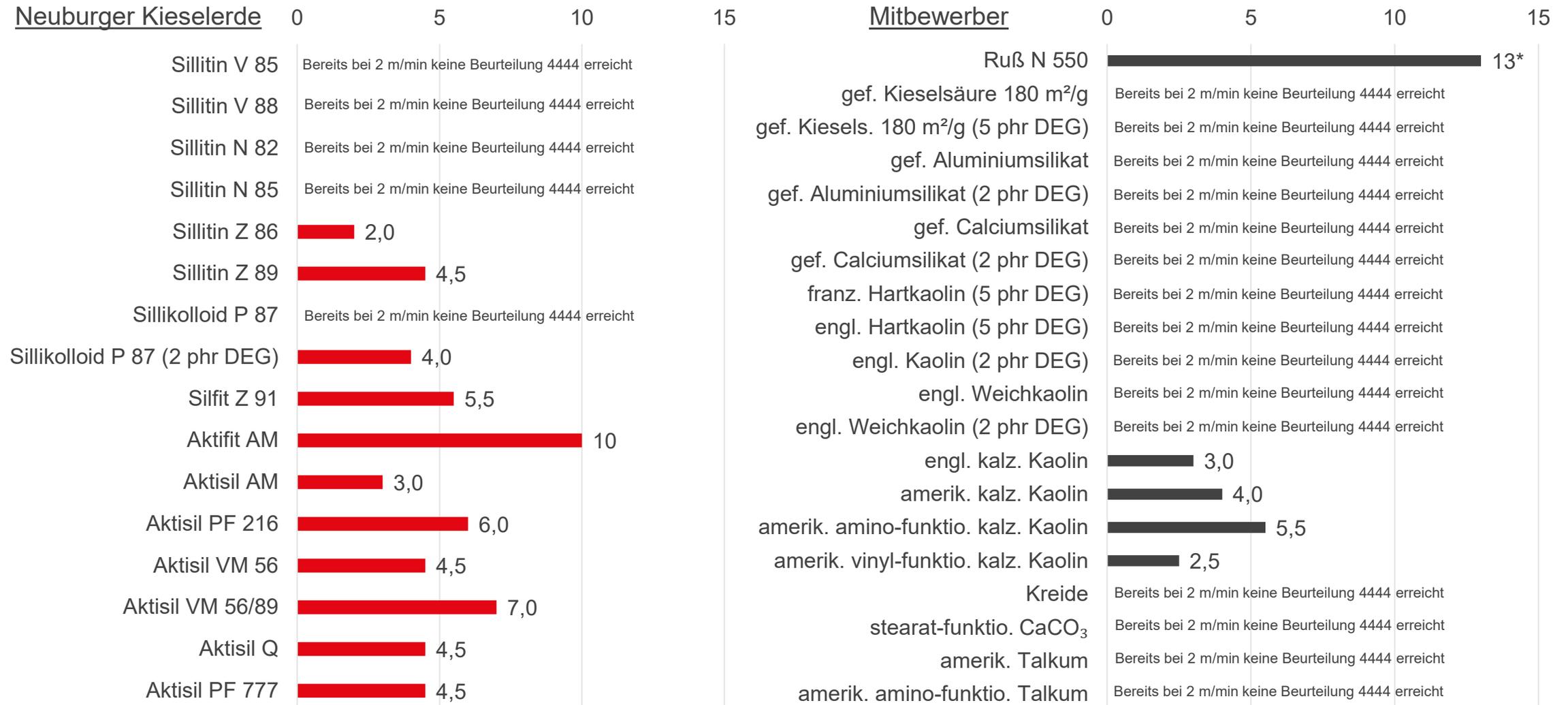
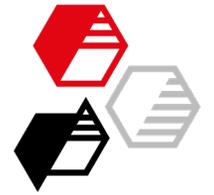


Extruderdrehmoment bei 2,0 m/min in Nm



Max. Extrusionsgeschwindigkeit bei Garvey-Profil 4444

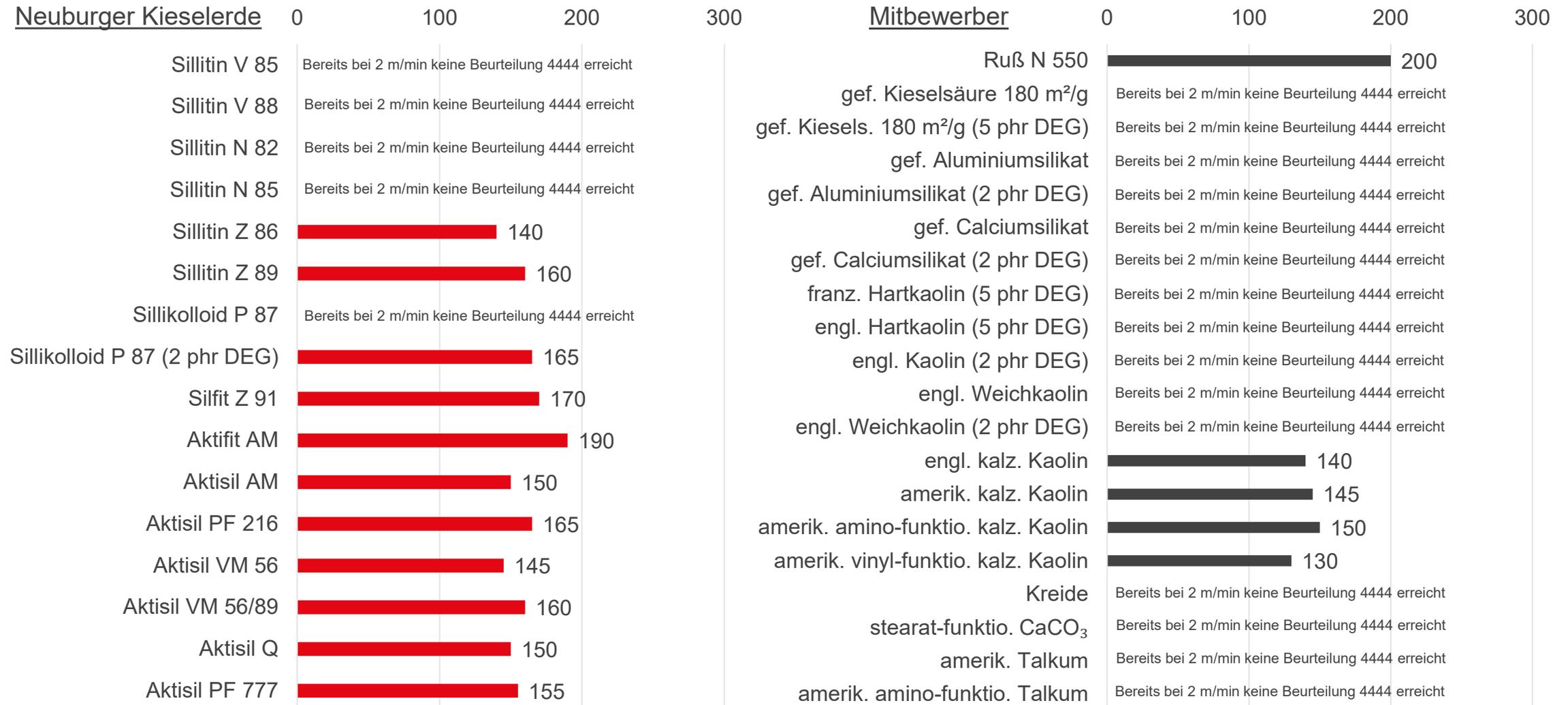
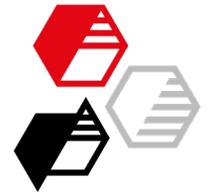
Längenausstoß pro Minute in m/min

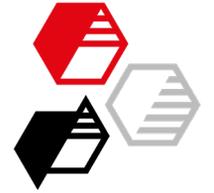


* höhere Geschwindigkeit möglich

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 funktionellen und/oder kalzinierten NKE gegenüber kalzinierten (und funktionalisierten) Kaolinen.

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

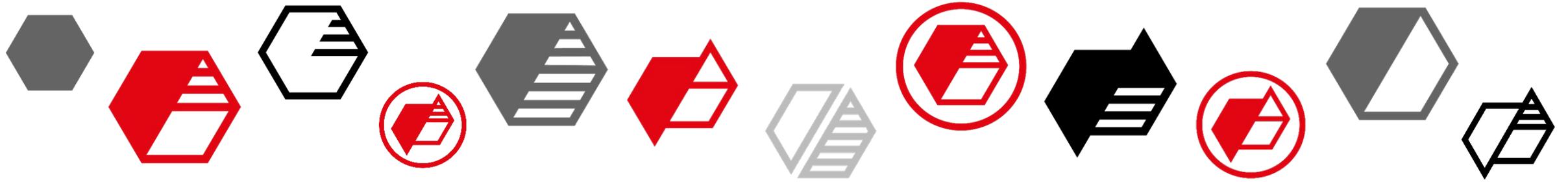
- fast alle Neuburger Kieselerden erreichen die volle 4444-Garvey-Profil-Bewertung
- durchschnittliches Extruderdrehmoment liegt bei 135 Nm
- niedrigstes Extruderdrehmoment mit 4444-Garvey-Profil-Bewertung erreicht Aktisil Q mit 120 Nm

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

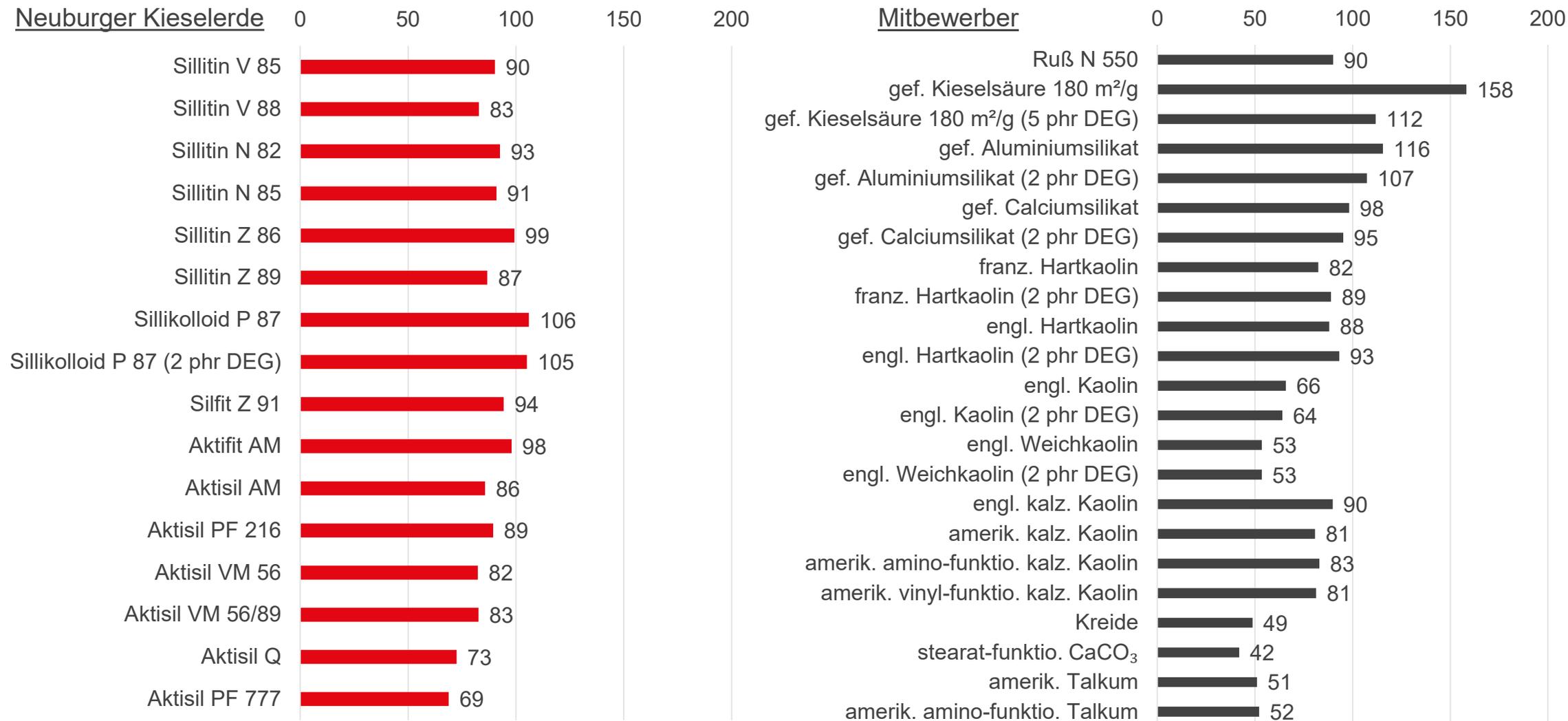
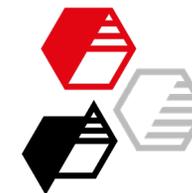
DIN ISO 289-1

DIN ISO 289-2

DIN 53 529, Teil 1 – 4

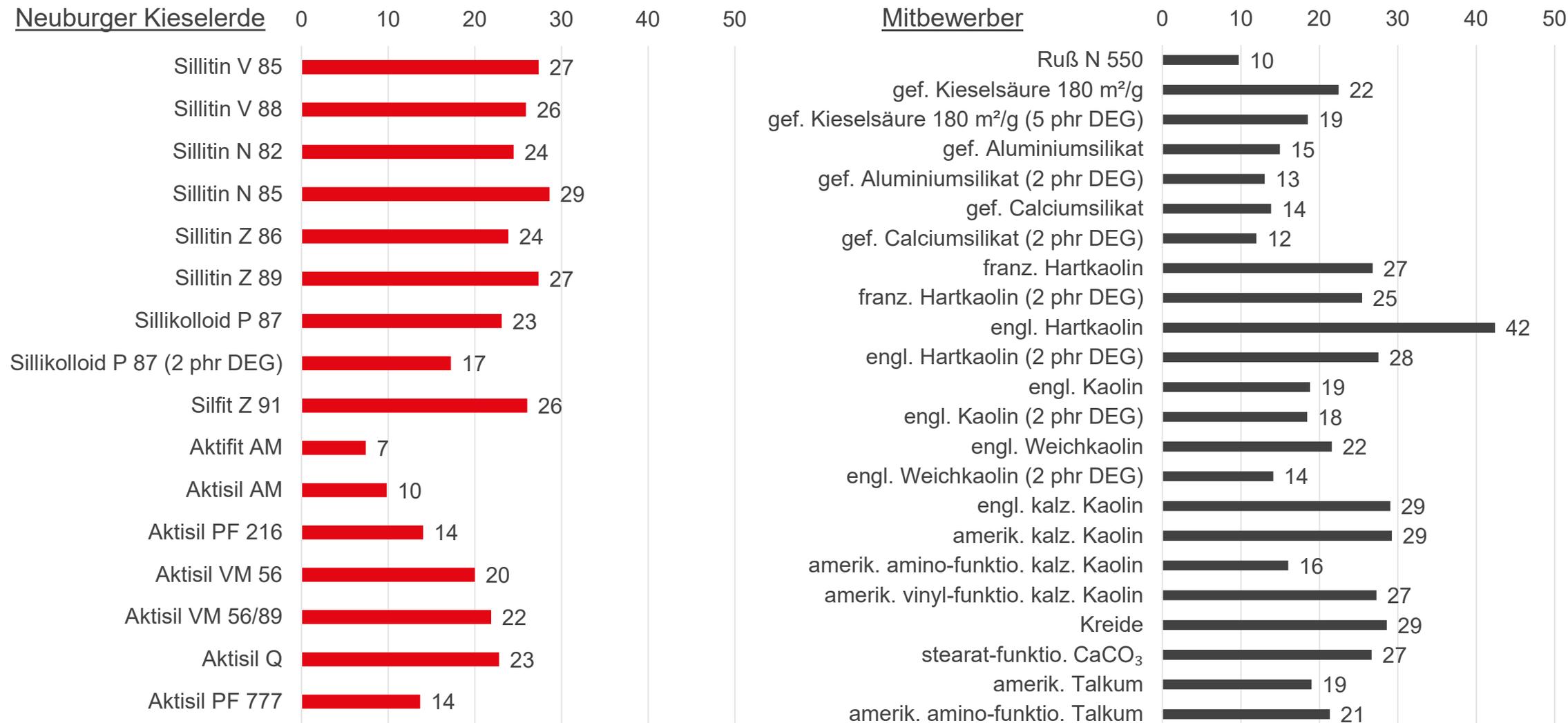
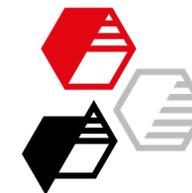
Mooney Viskosität ML 1+4 (100 °C) in ME

DIN ISO 289-1



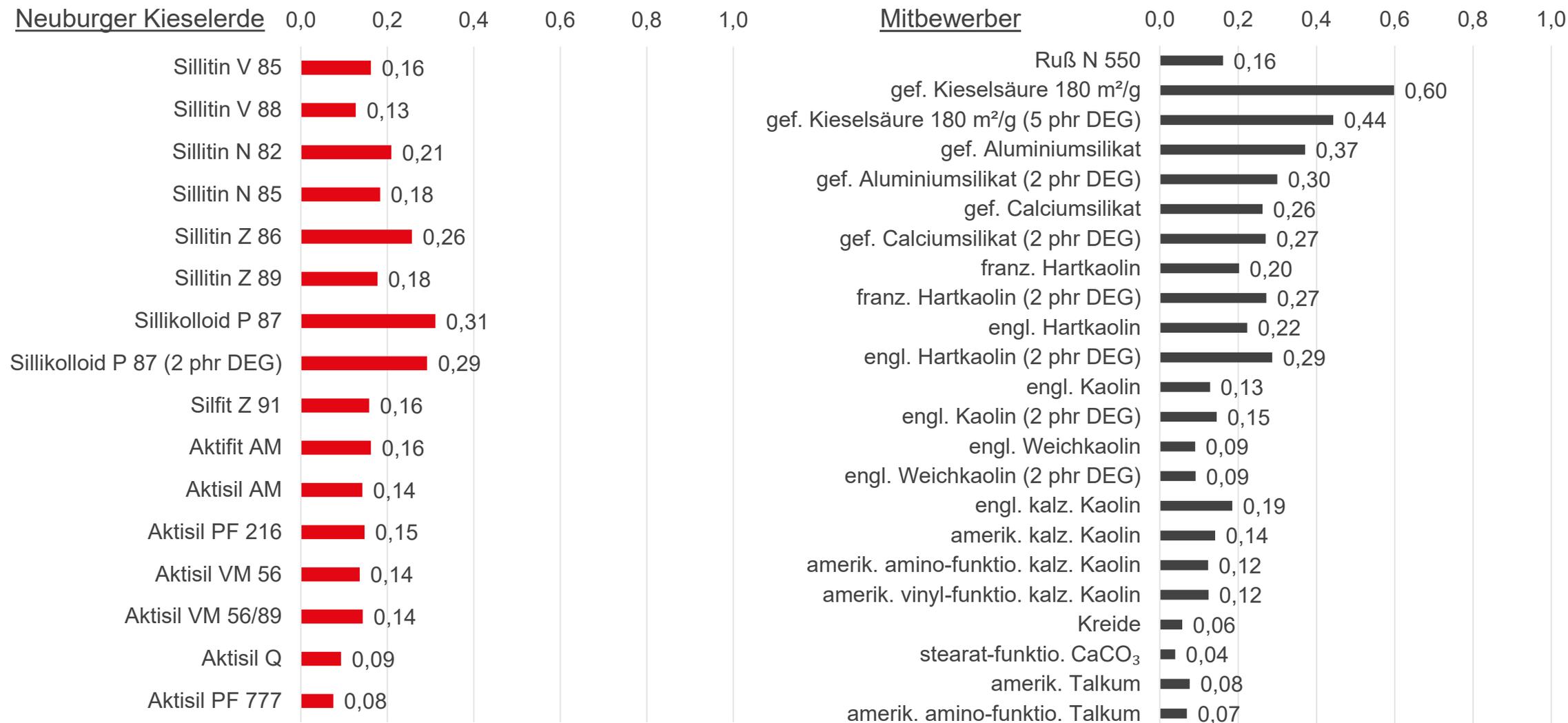
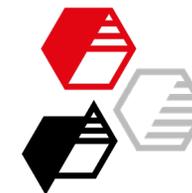
Mooney Scorch ML +5 (120 °C) in min

DIN ISO 289-2



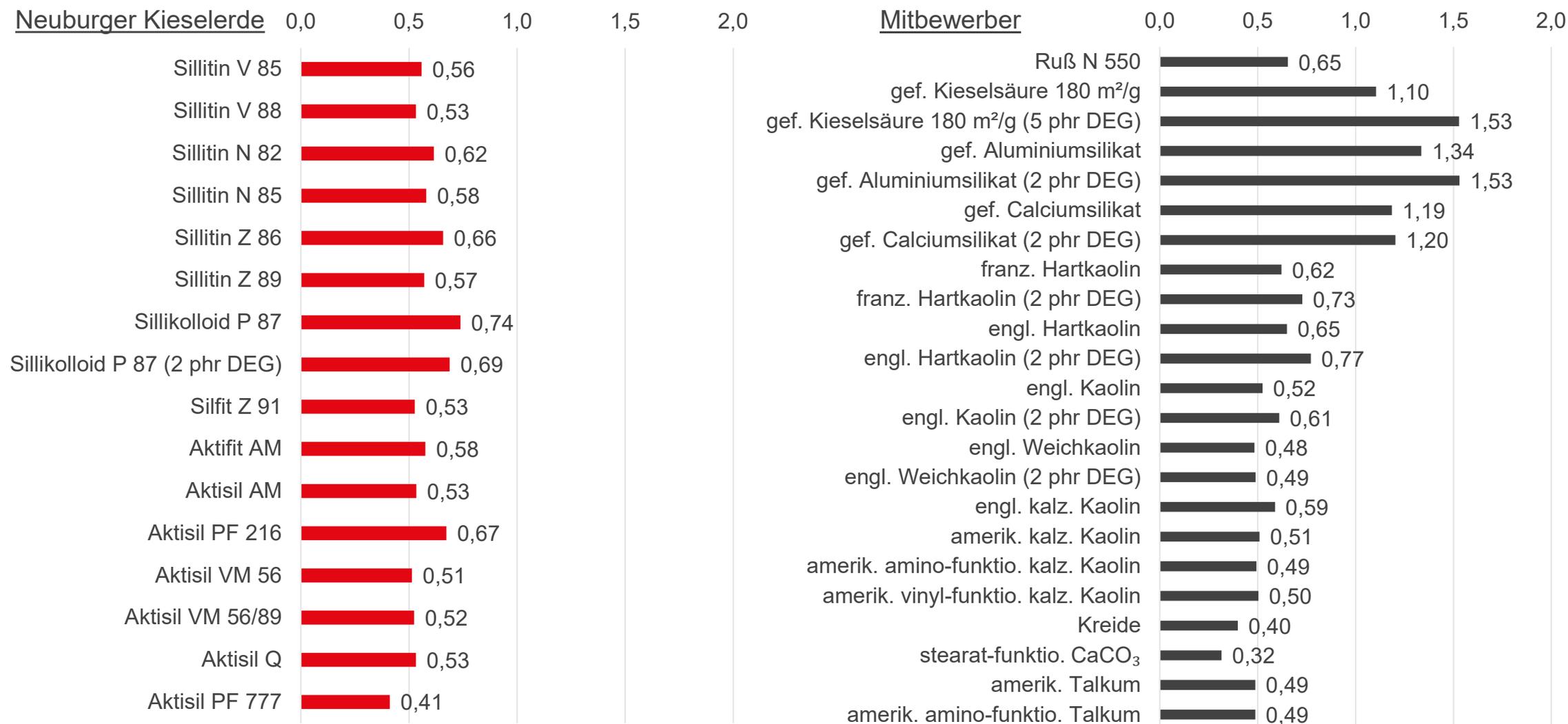
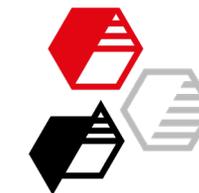
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Drehmoment Minimum in Nm



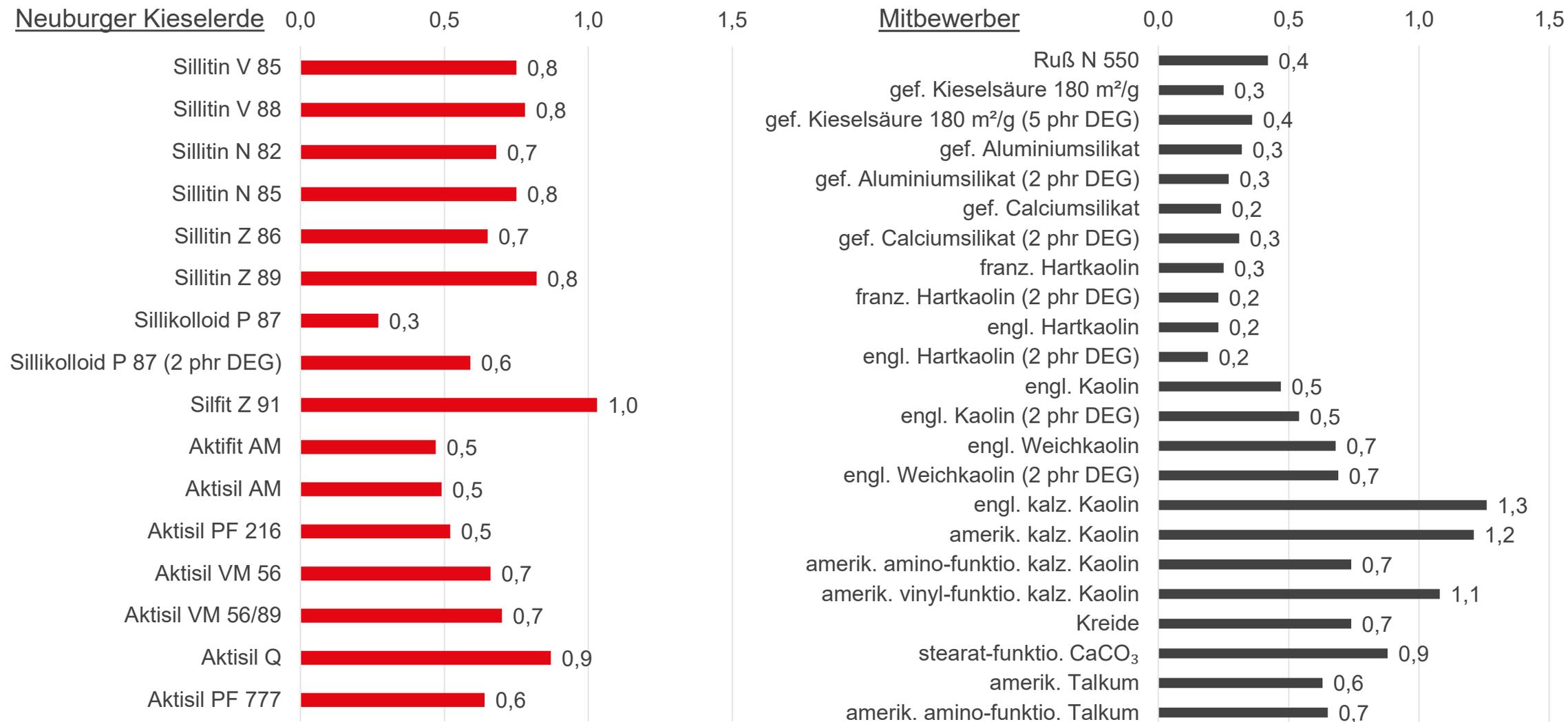
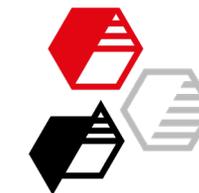
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Vernetzungsausbeute in Nm



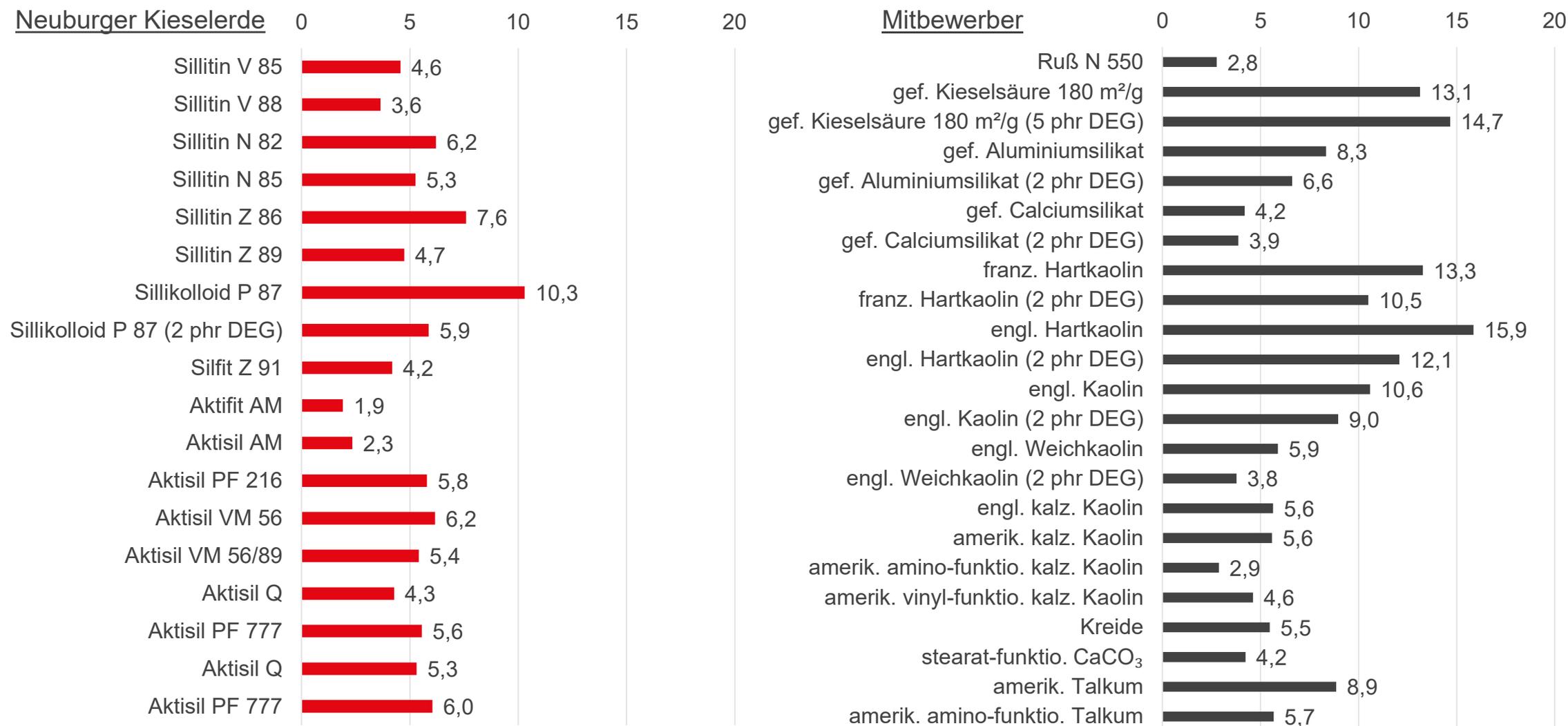
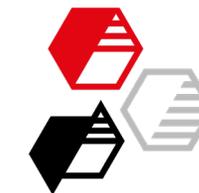
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Umsatzzeit t_5 in min



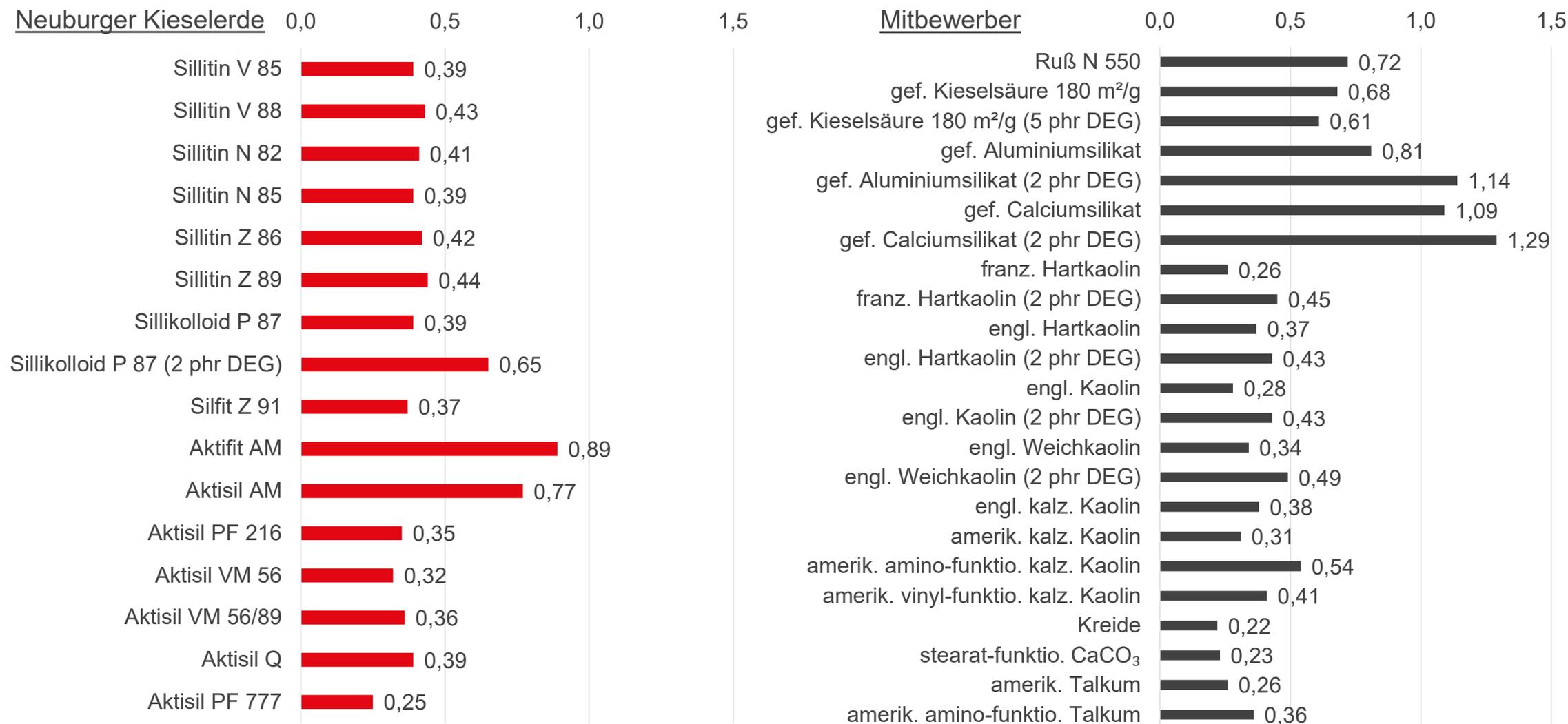
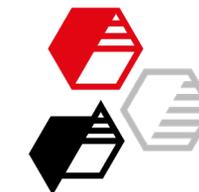
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Umsatzzeit t_{90} in min



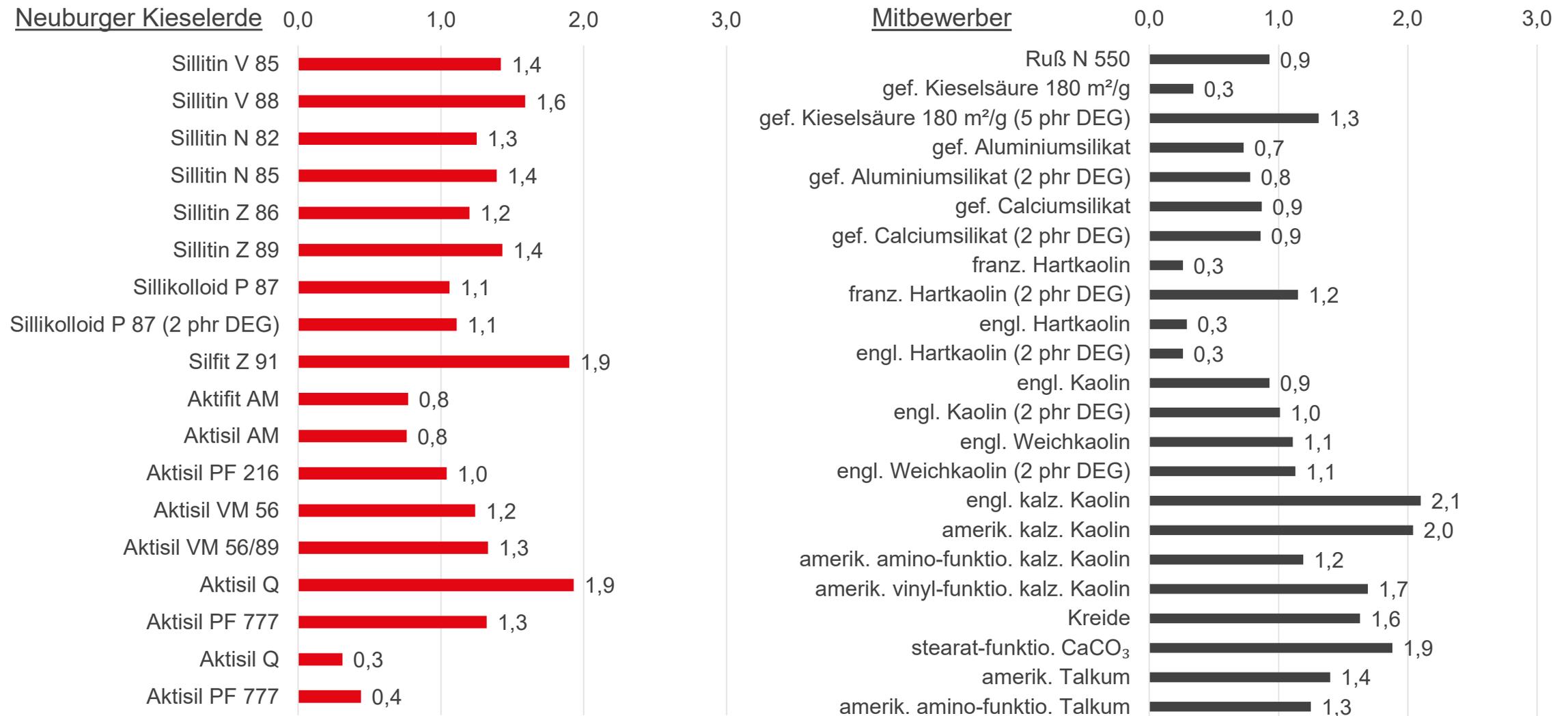
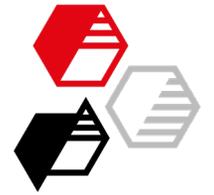
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in Nm/min

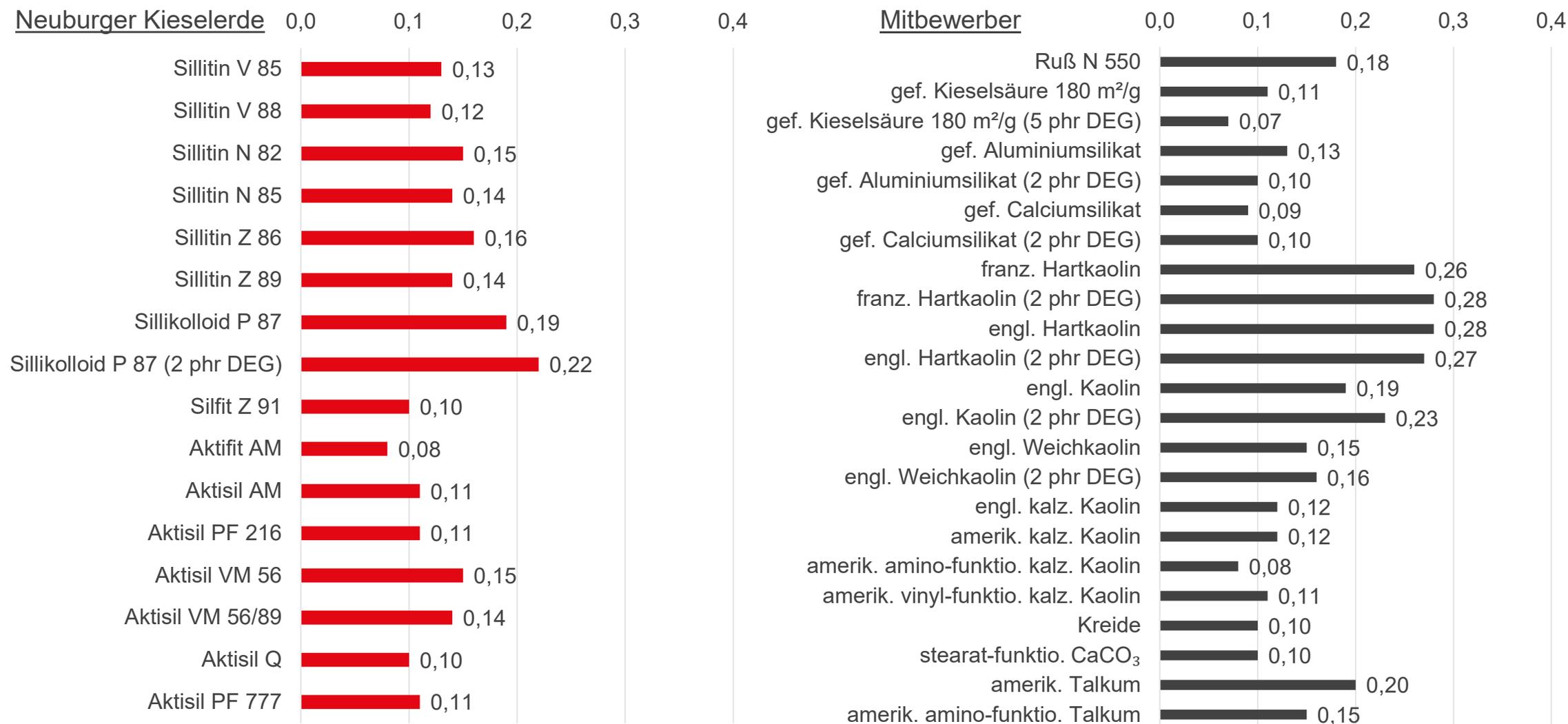
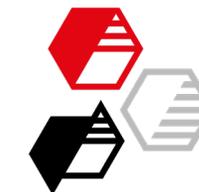


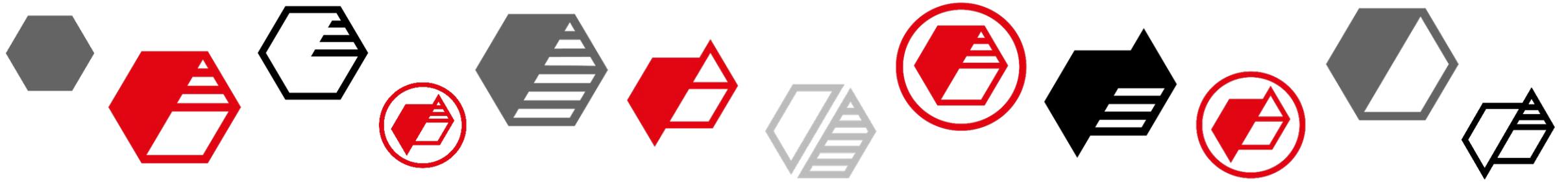
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Zeit bis zur max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in min



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



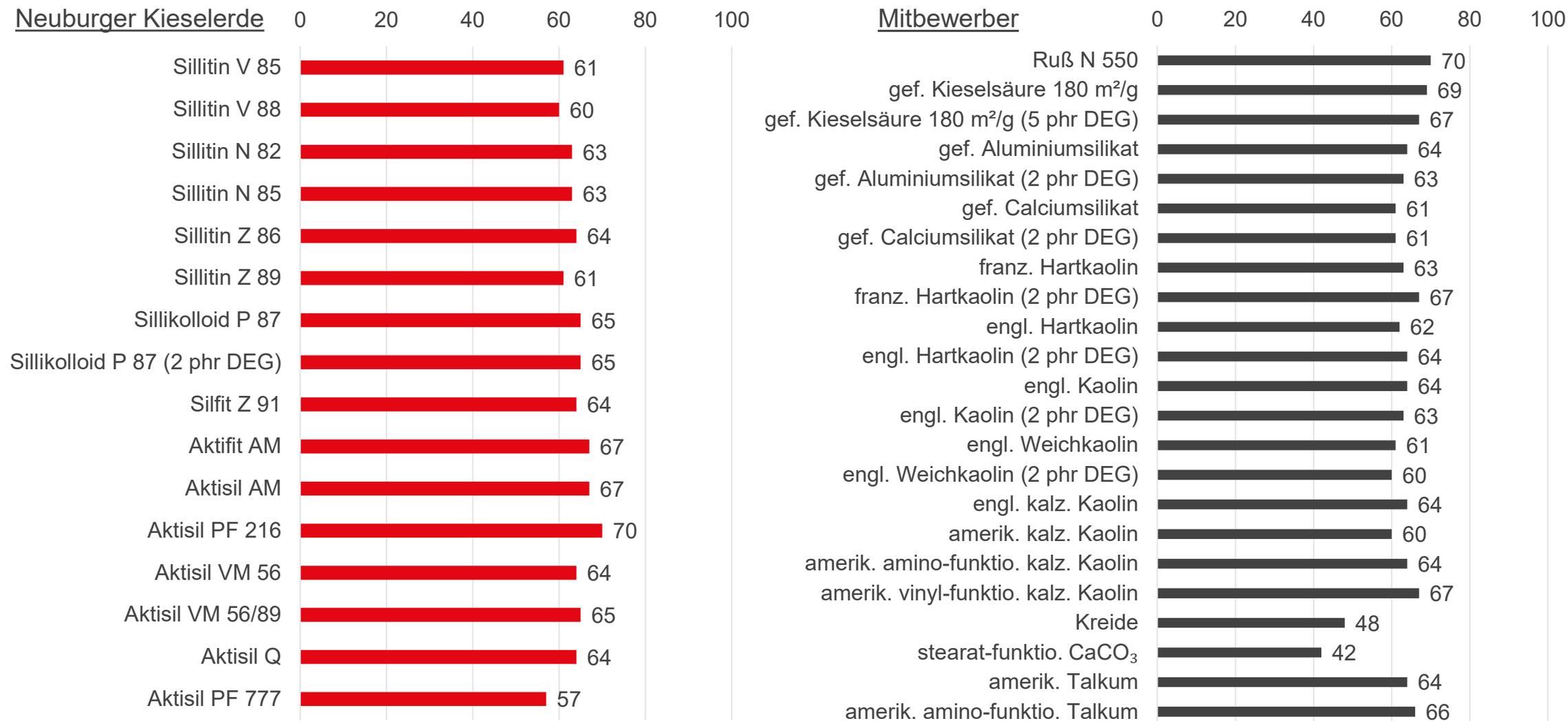
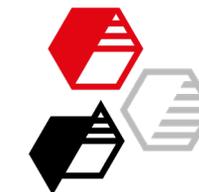


[→ Zurück zur Übersicht](#)

Ergebnisse nach der Vulkanisation

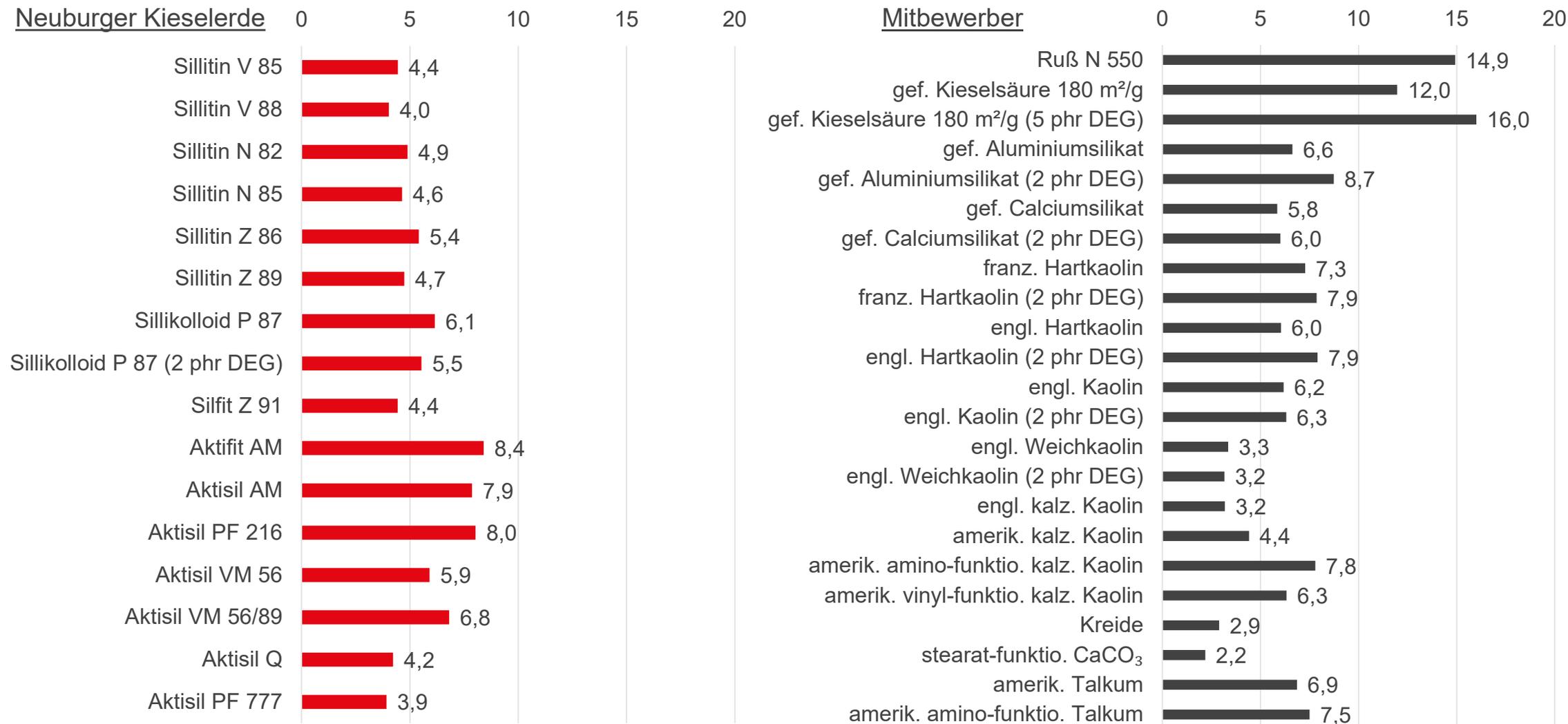
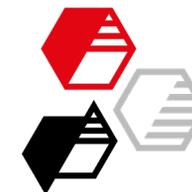
Härte am S2-Stab in Shore A

DIN ISO 7619-1



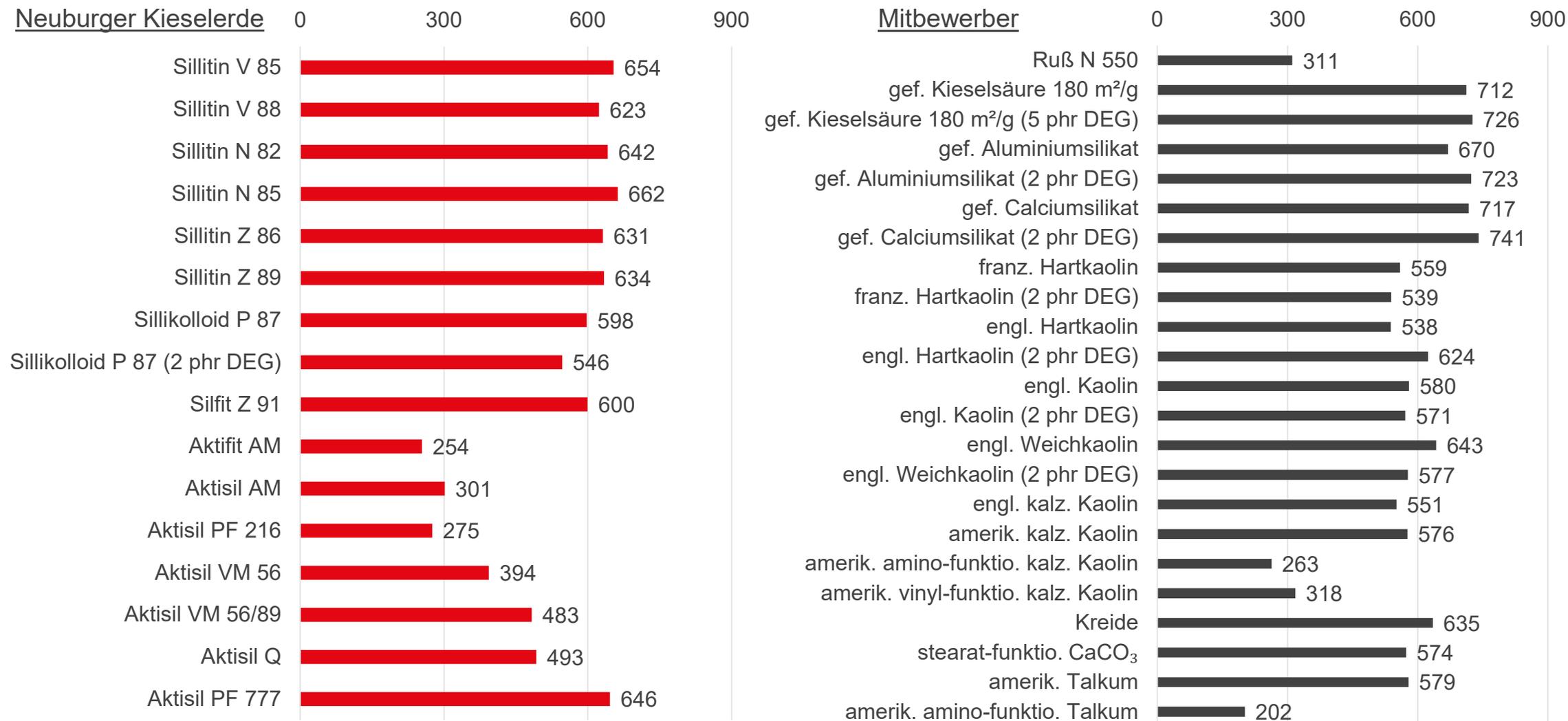
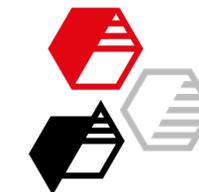
Zugfestigkeit in MPa

DIN 53 504, S2



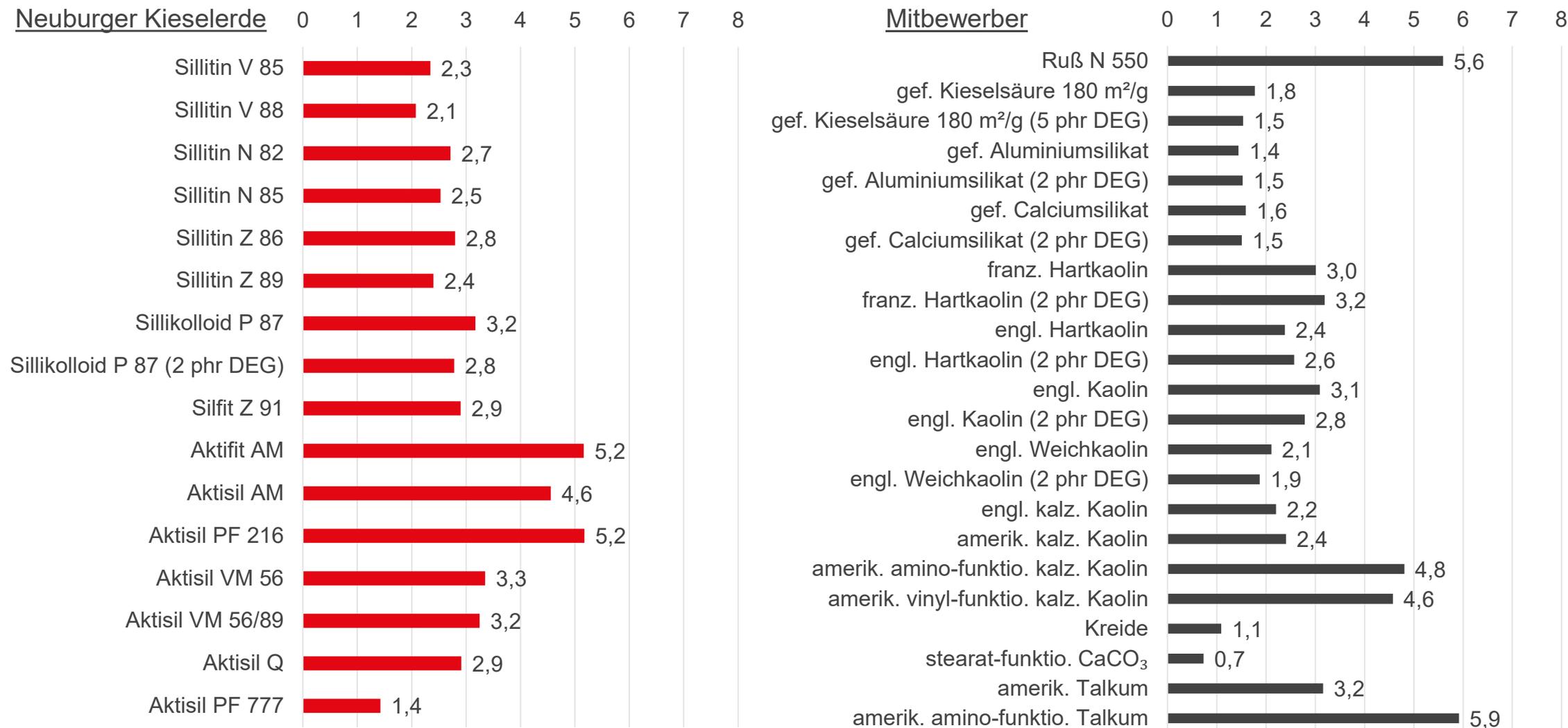
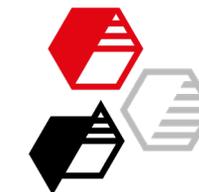
Reißdehnung in %

DIN 53 504, S2



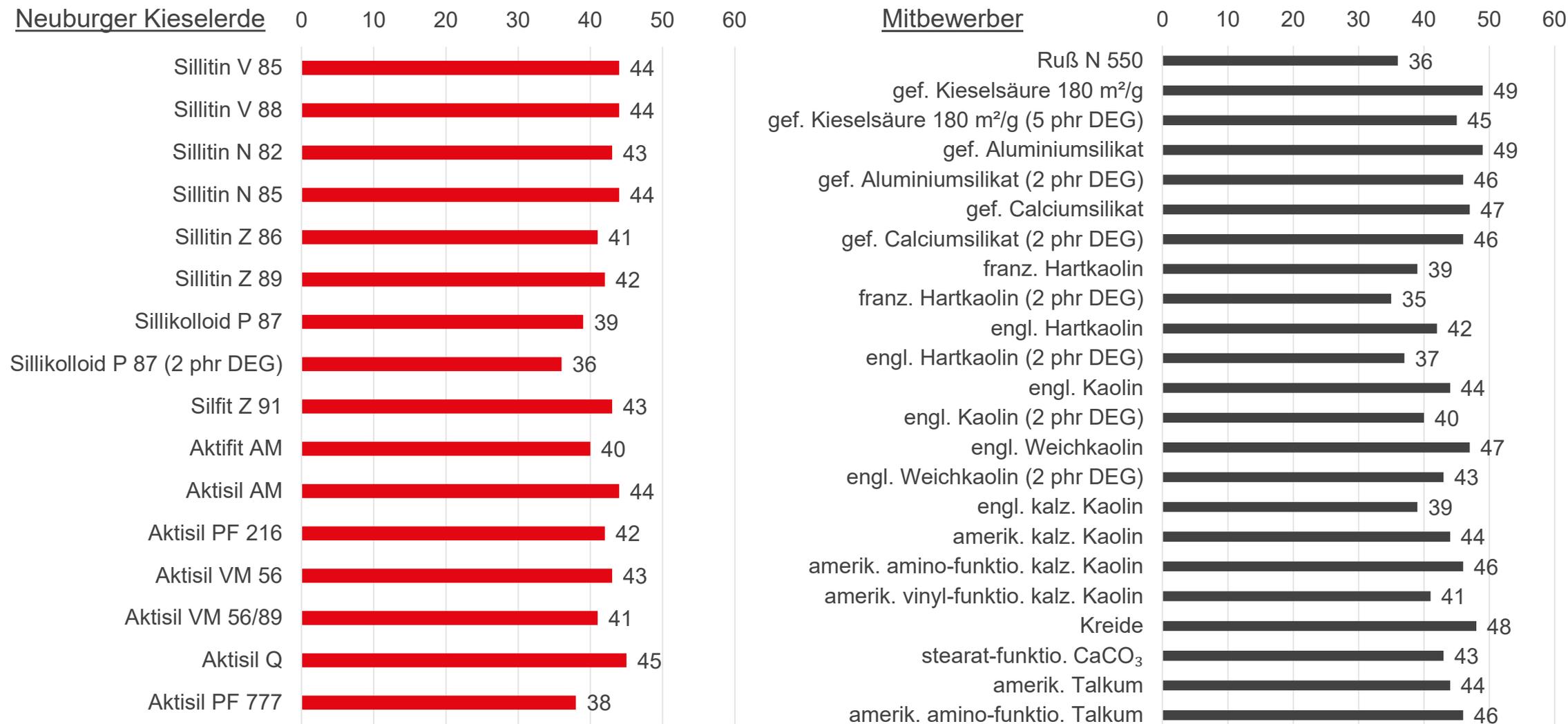
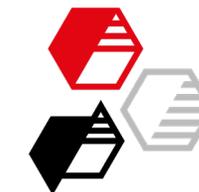
Spannungswert 100 % in MPa

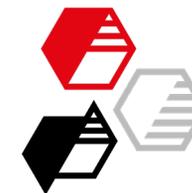
DIN 53 504, S2



Rückprallelastizität in %

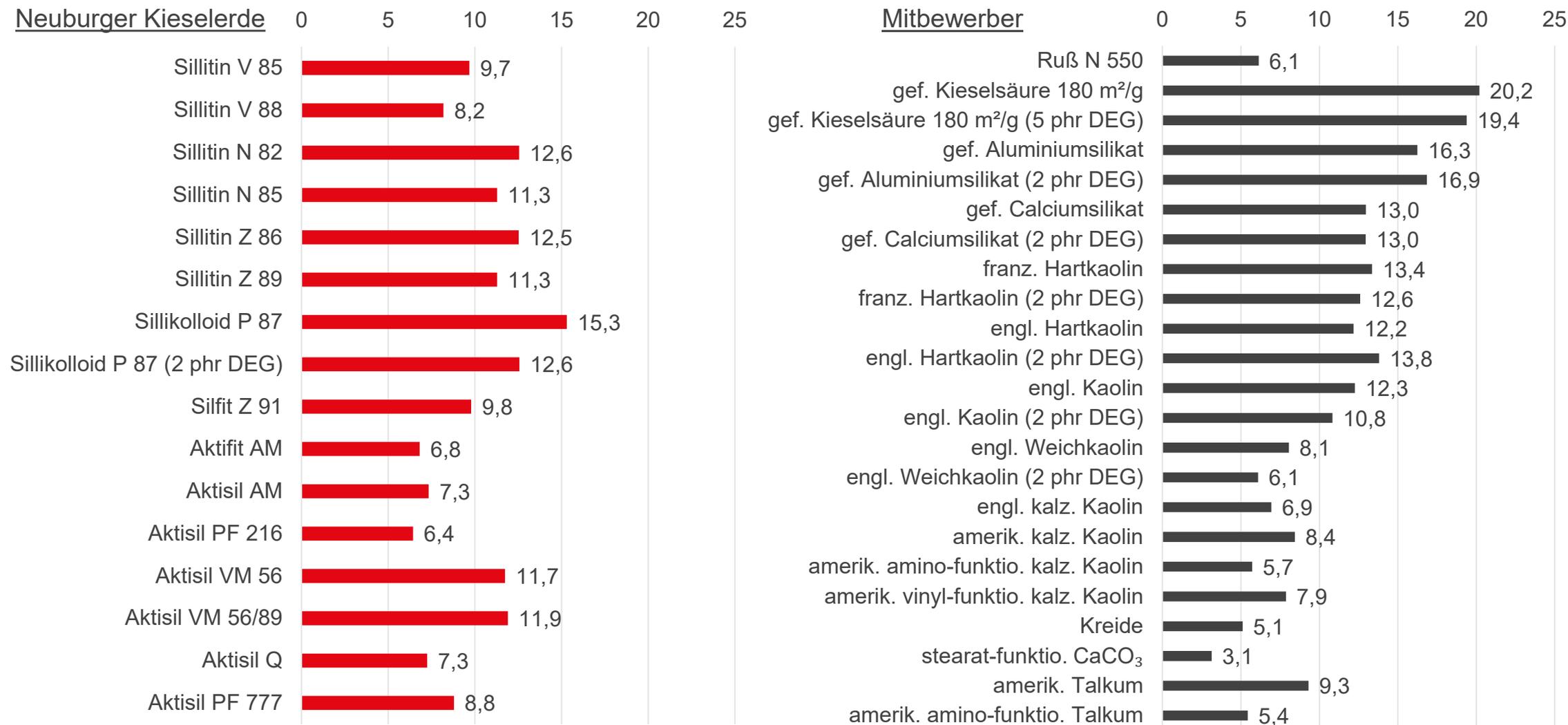
DIN 53 512

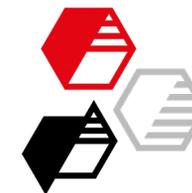




Weiterreißwiderstand Streifen-Probekörper in N/mm

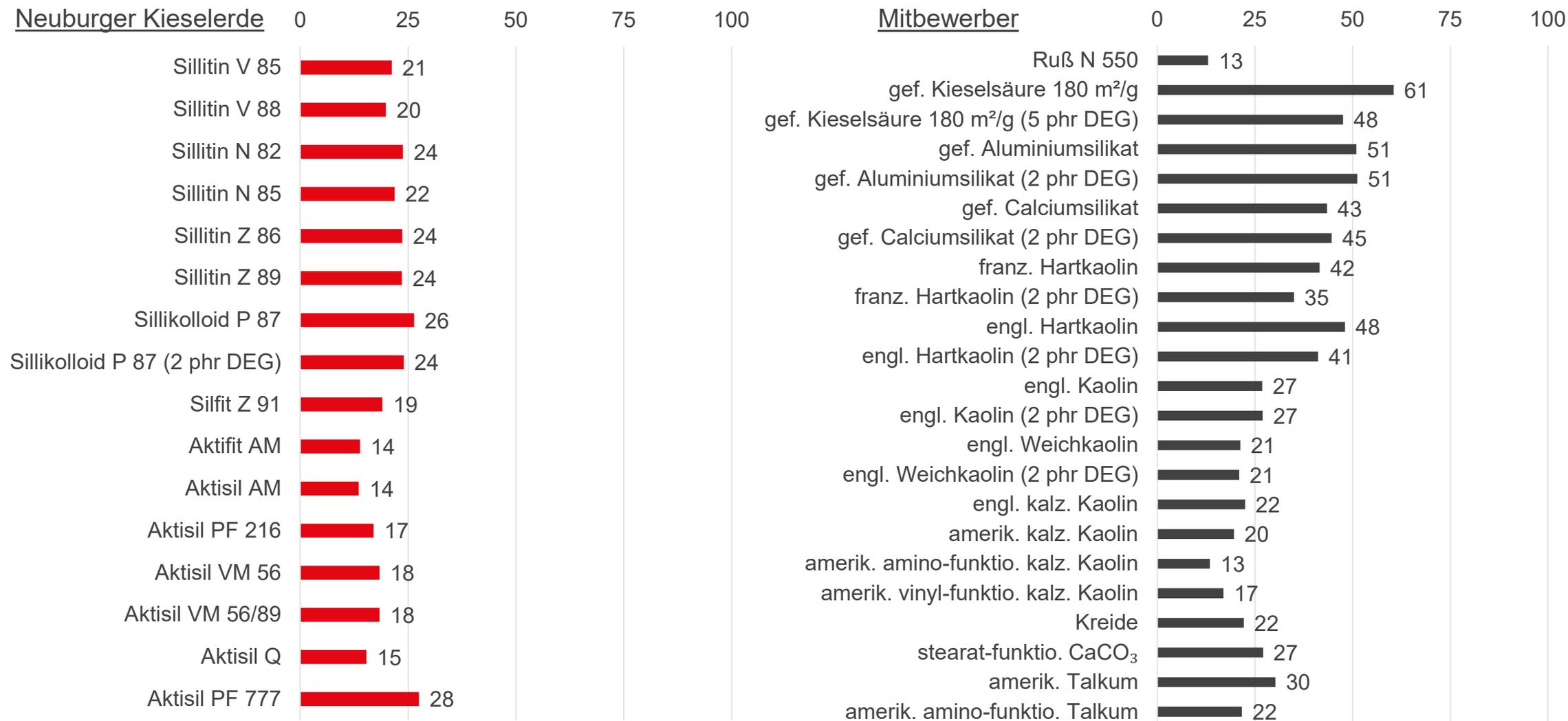
DIN ISO 34-1, A

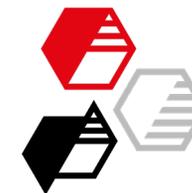




Druckverformungsrest in % (24 h / 70 °C / 25 % Def.)

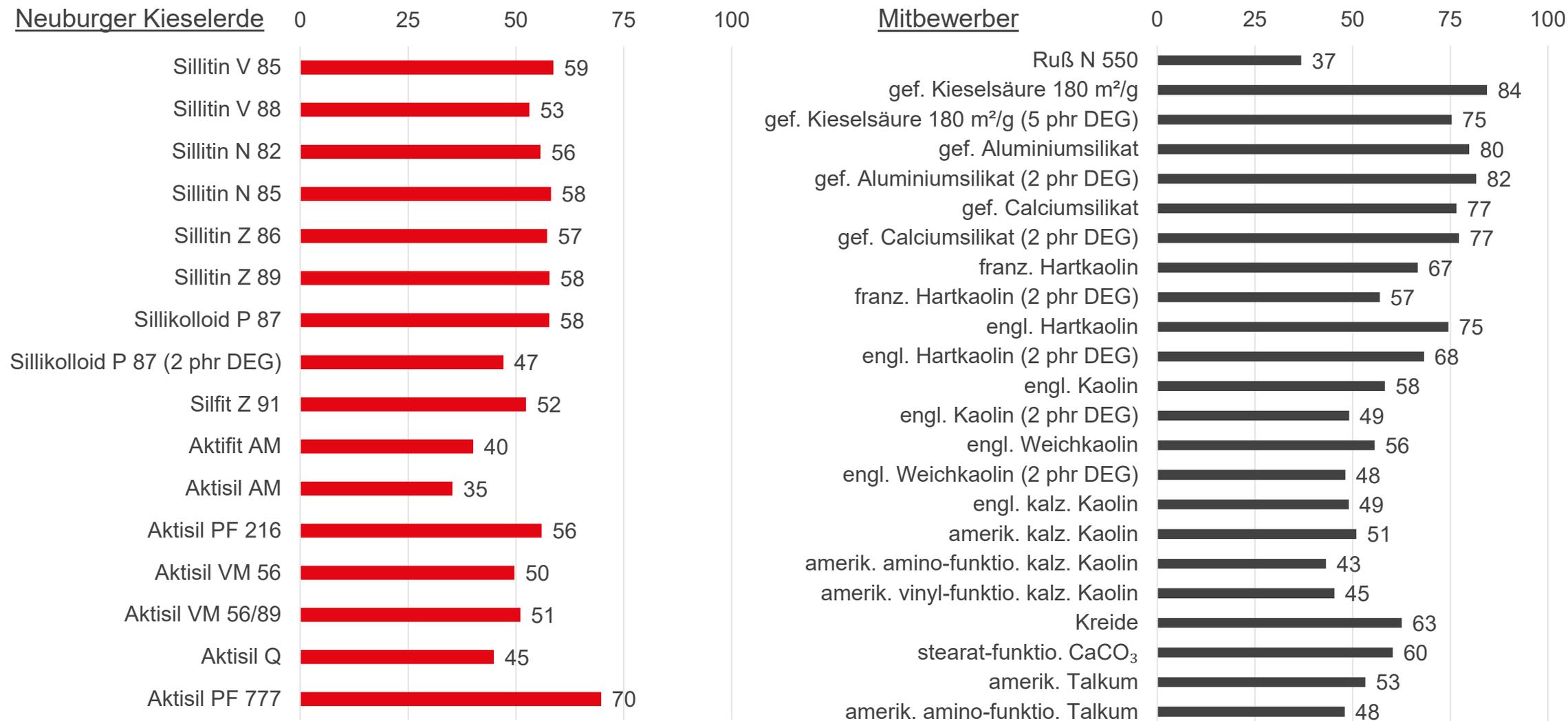
DIN ISO 815-1, Typ B

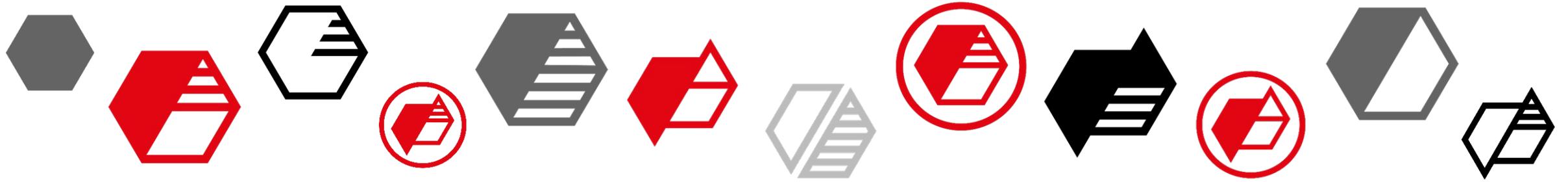




Druckverformungsrest in % (24 h / 100 °C / 25 % Def.)

DIN ISO 815-1, Typ B





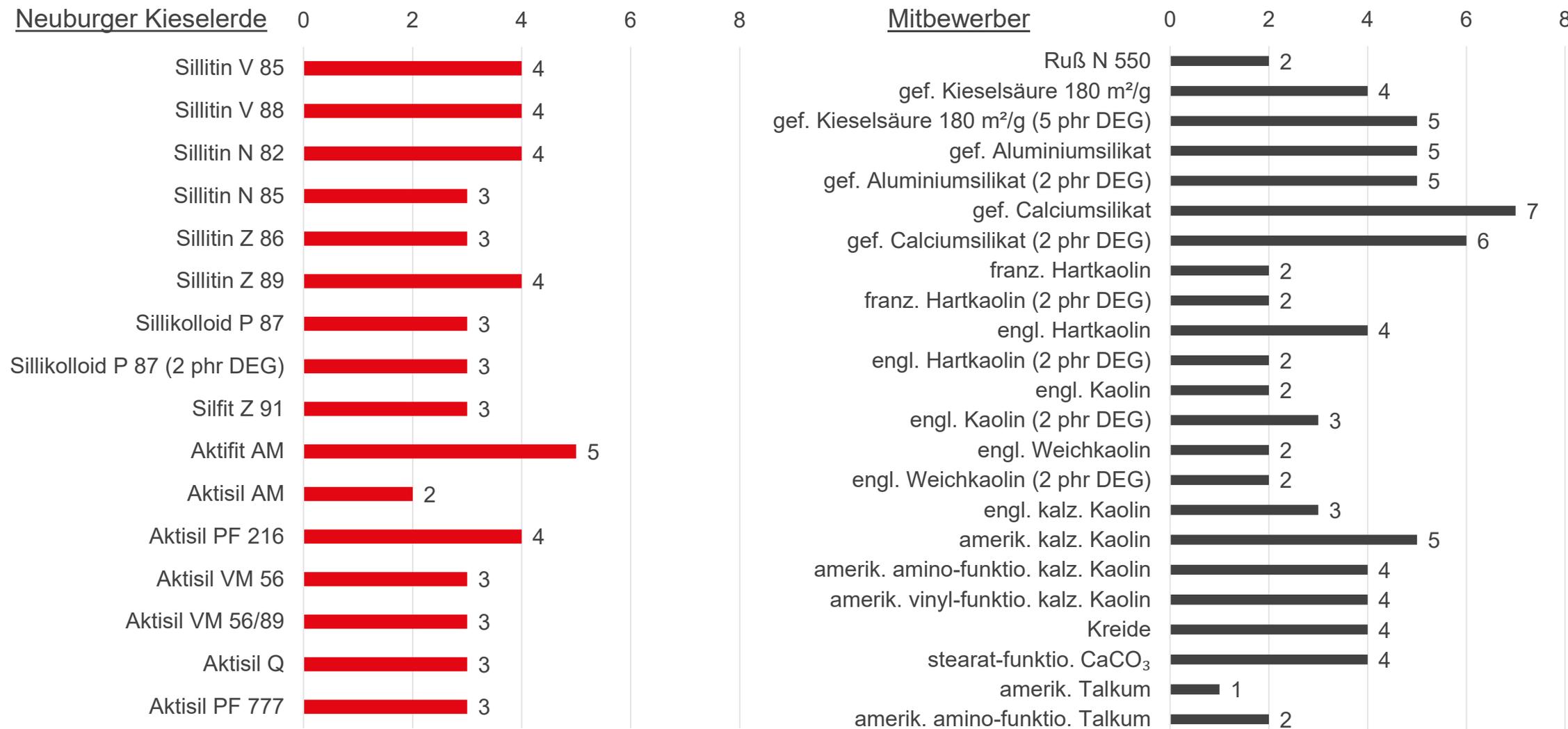
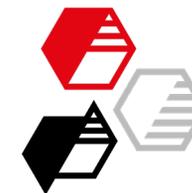
[→ Zurück zur Übersicht](#)

Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

ISO 188, D

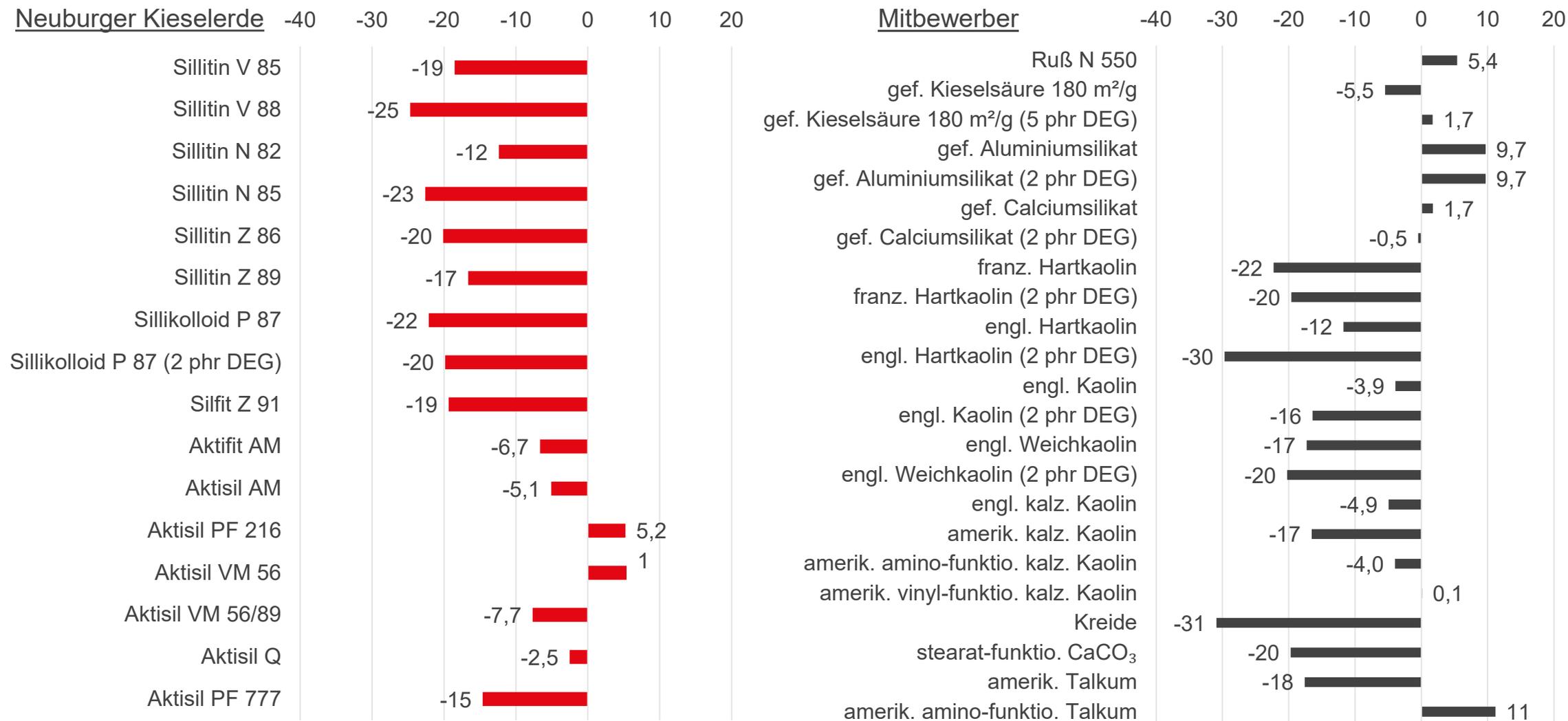
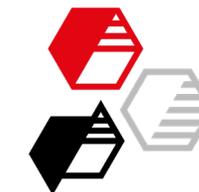
Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

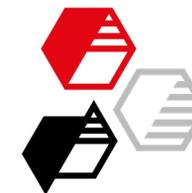
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A



Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

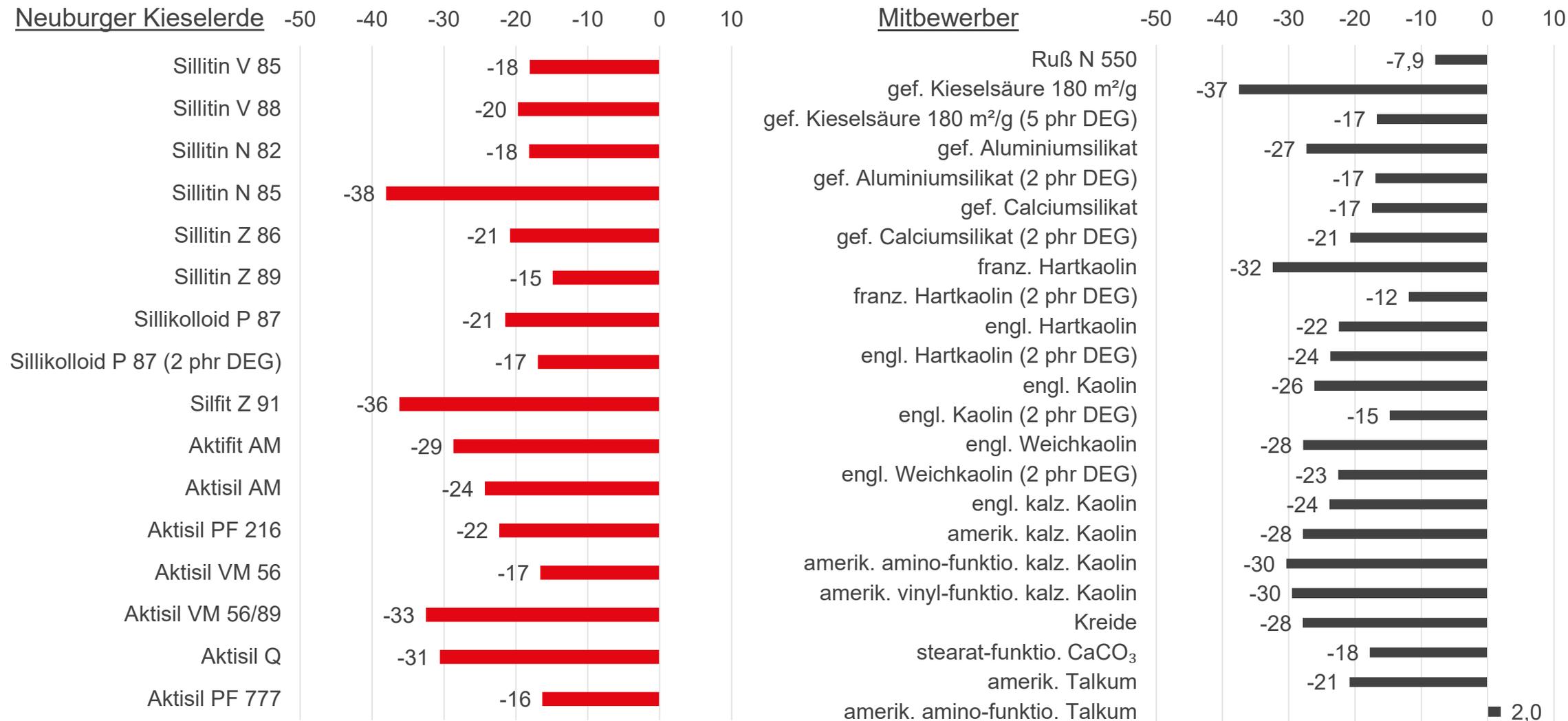
Änd. Zugfestigkeit in %





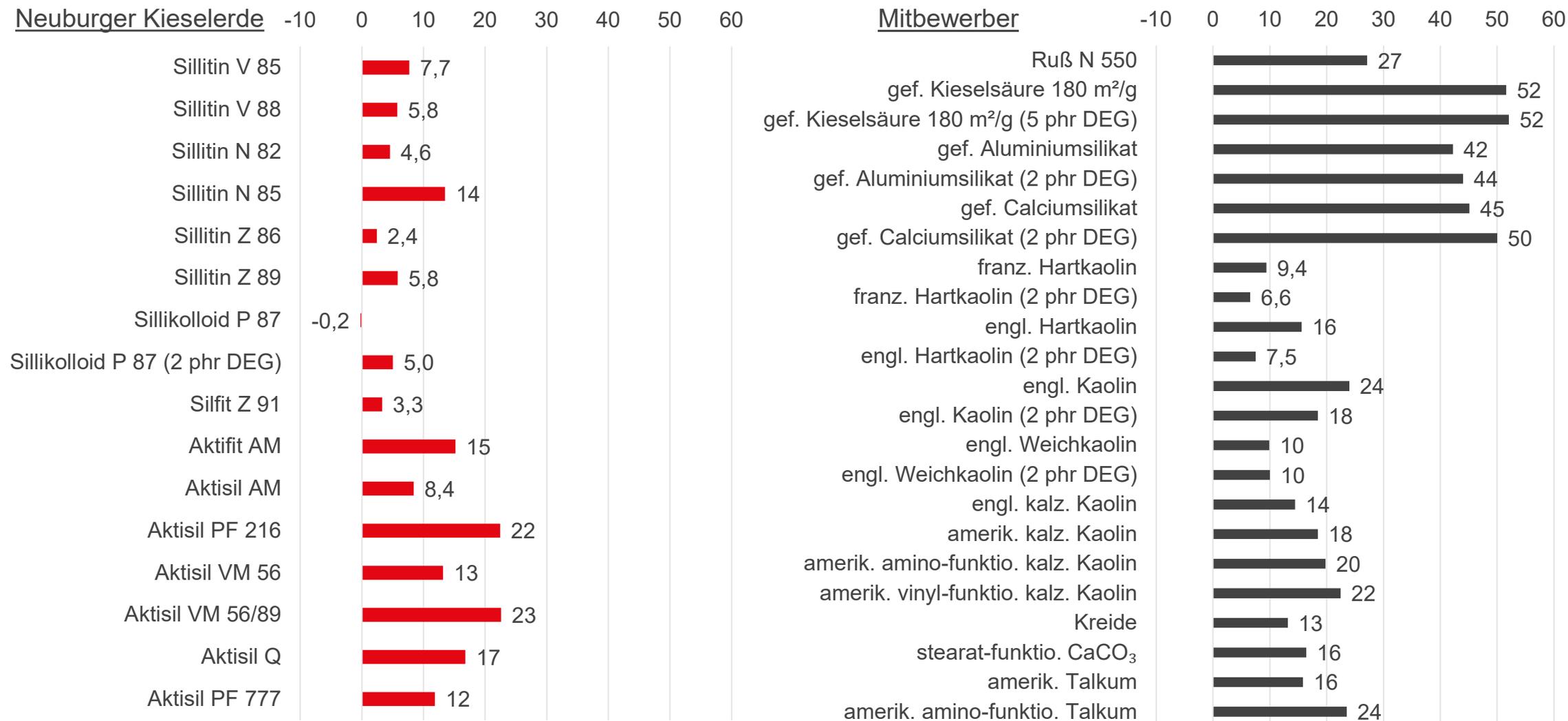
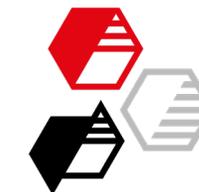
Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

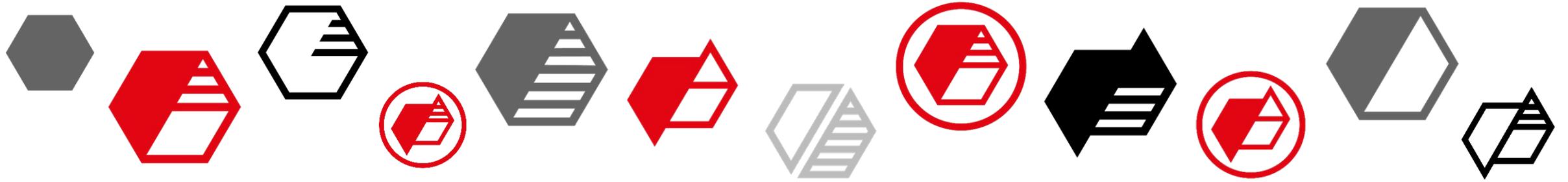
Änd. Reißdehnung in rel. %



Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %





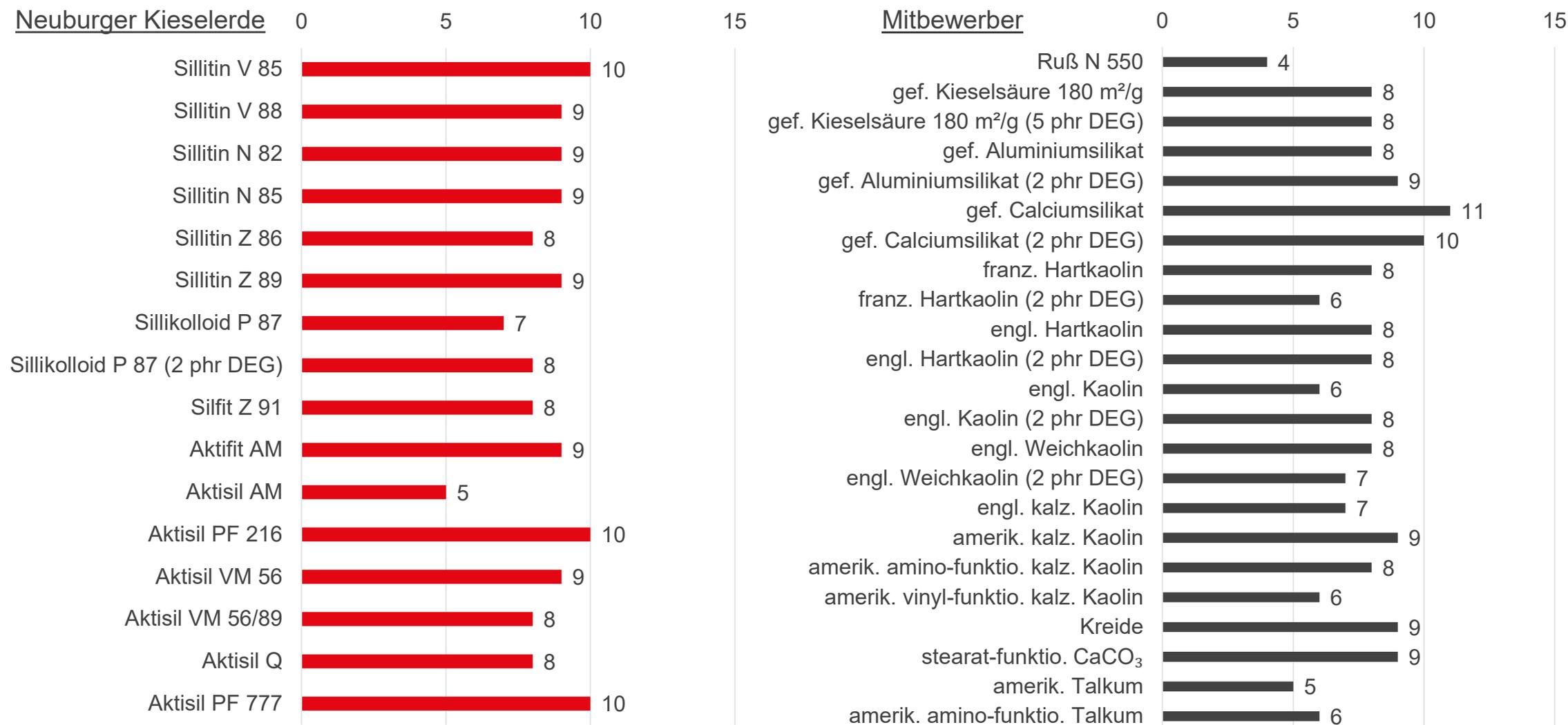
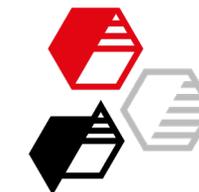
[→ Zurück zur Übersicht](#)

Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

ISO 188, D

Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

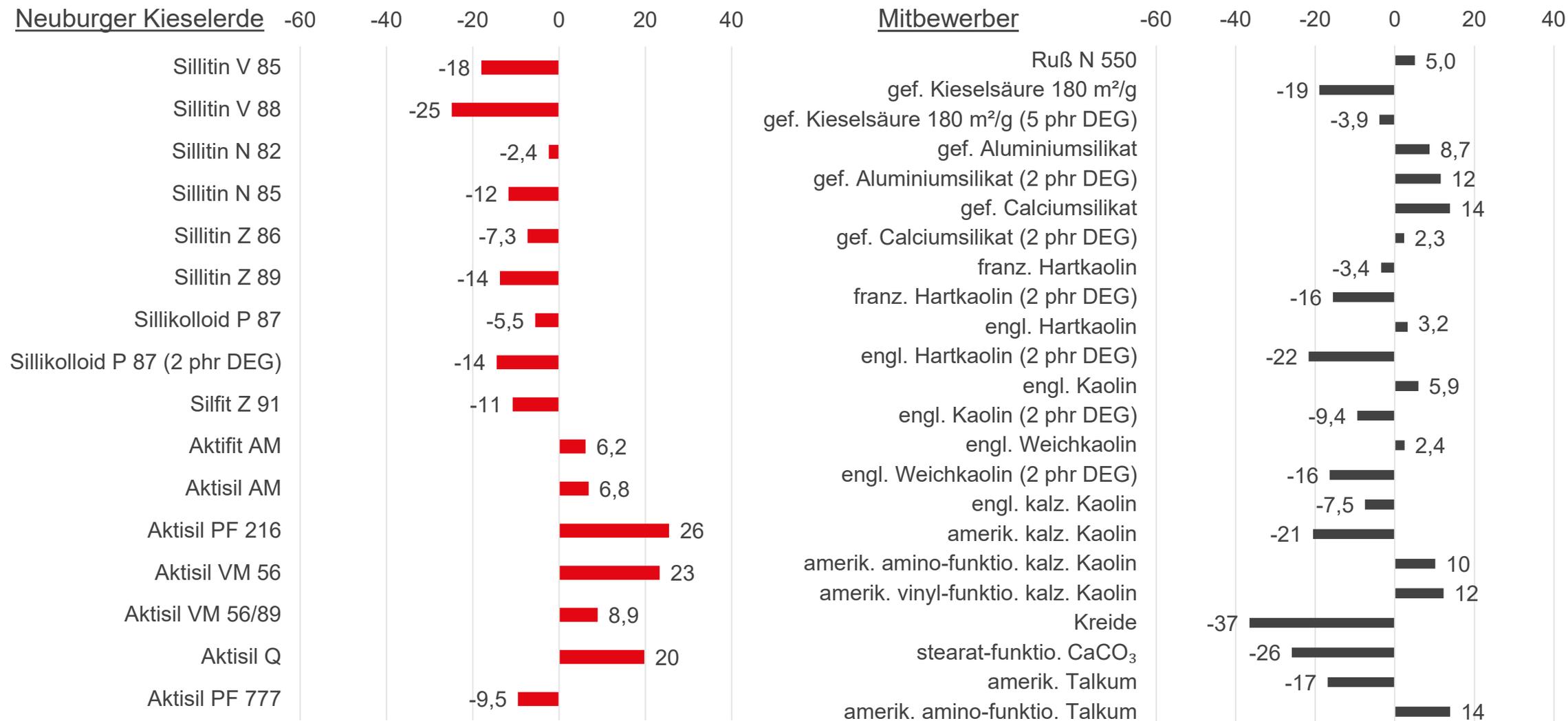
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A





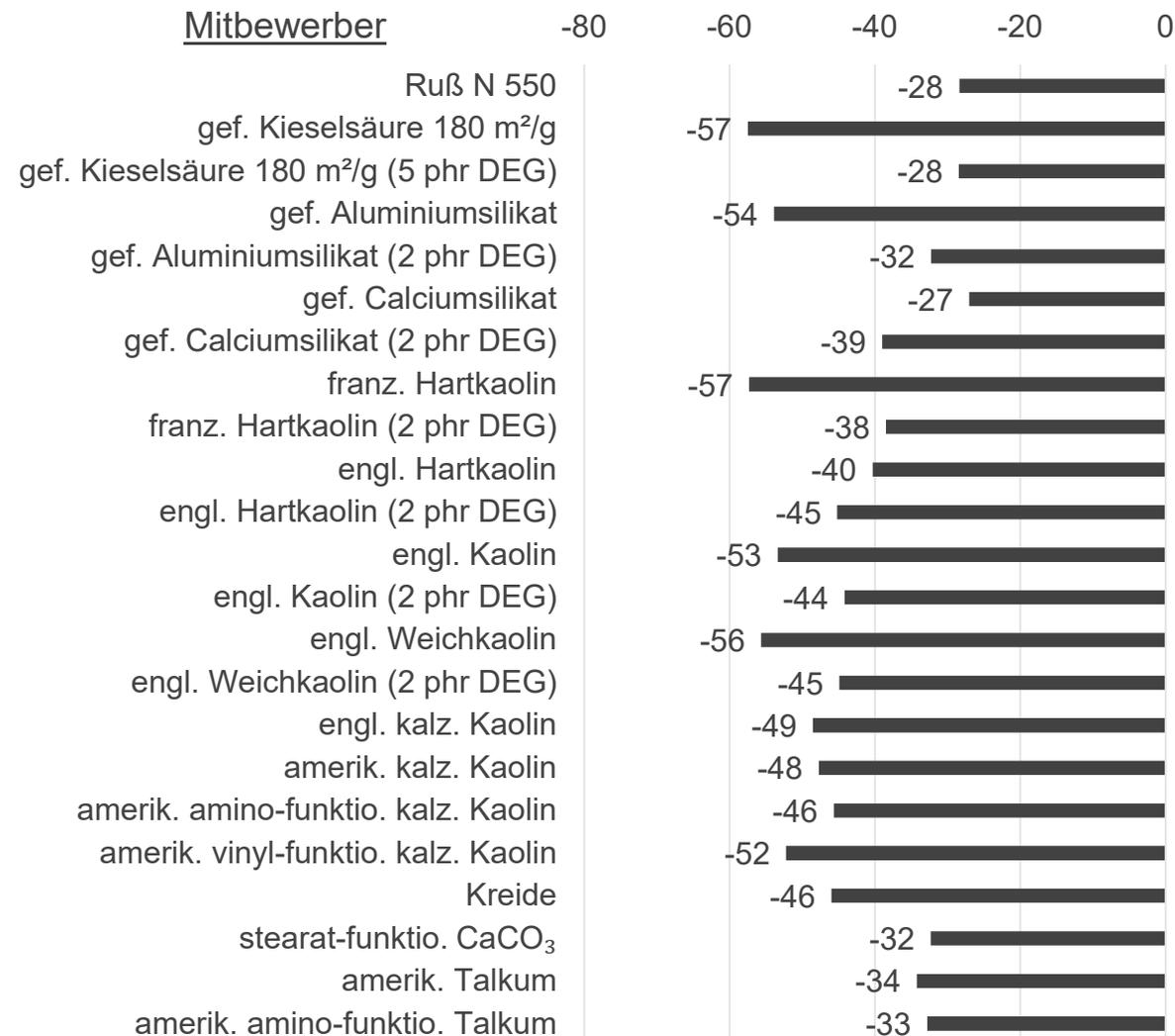
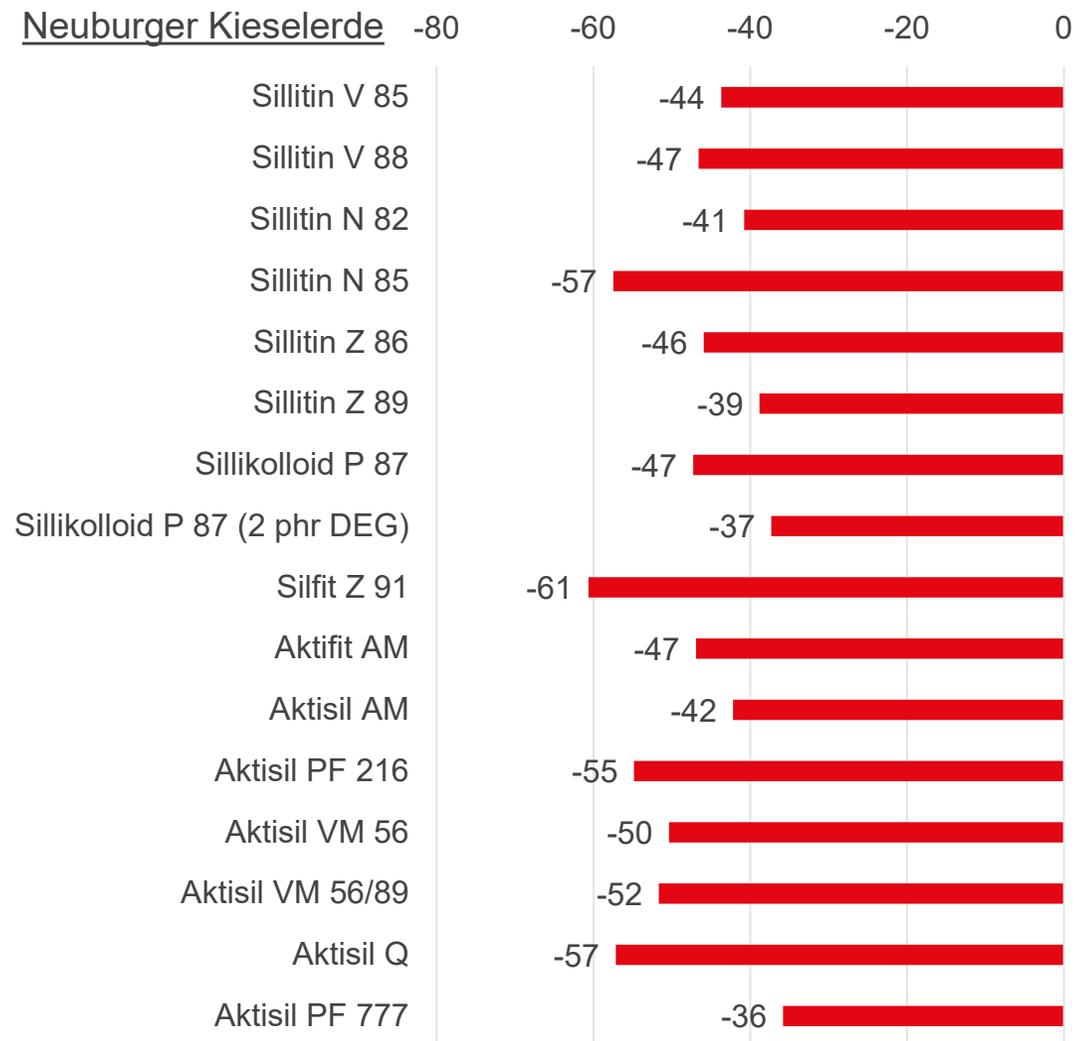
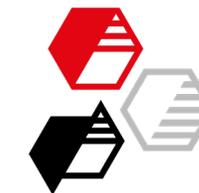
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

Änd. Zugfestigkeit in %



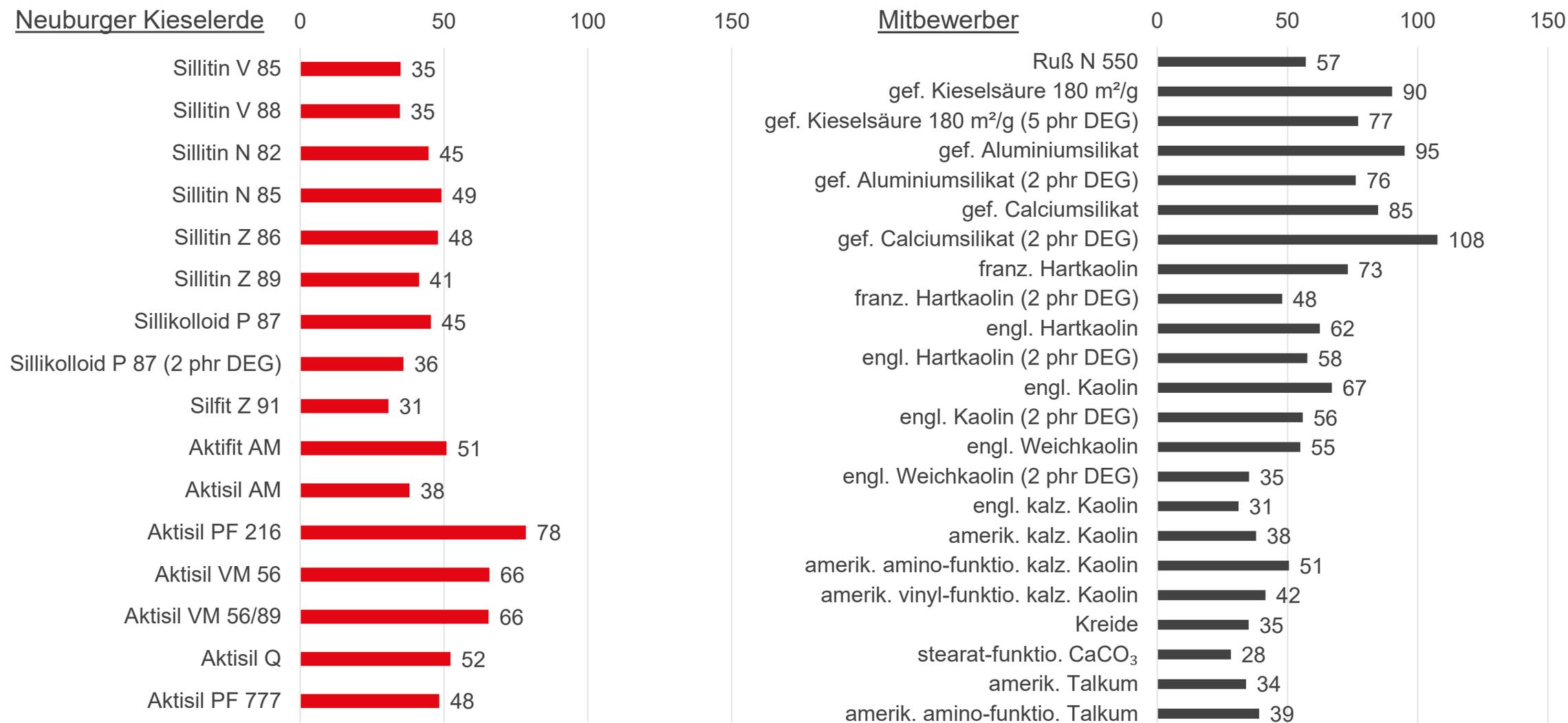
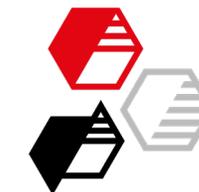
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

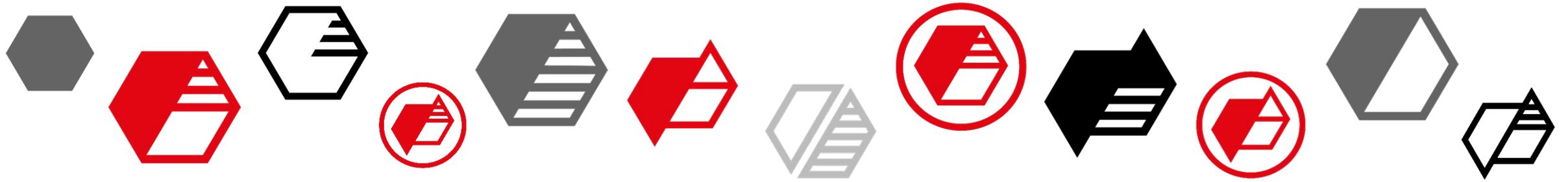
Änd. Reißdehnung in rel. %



Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %





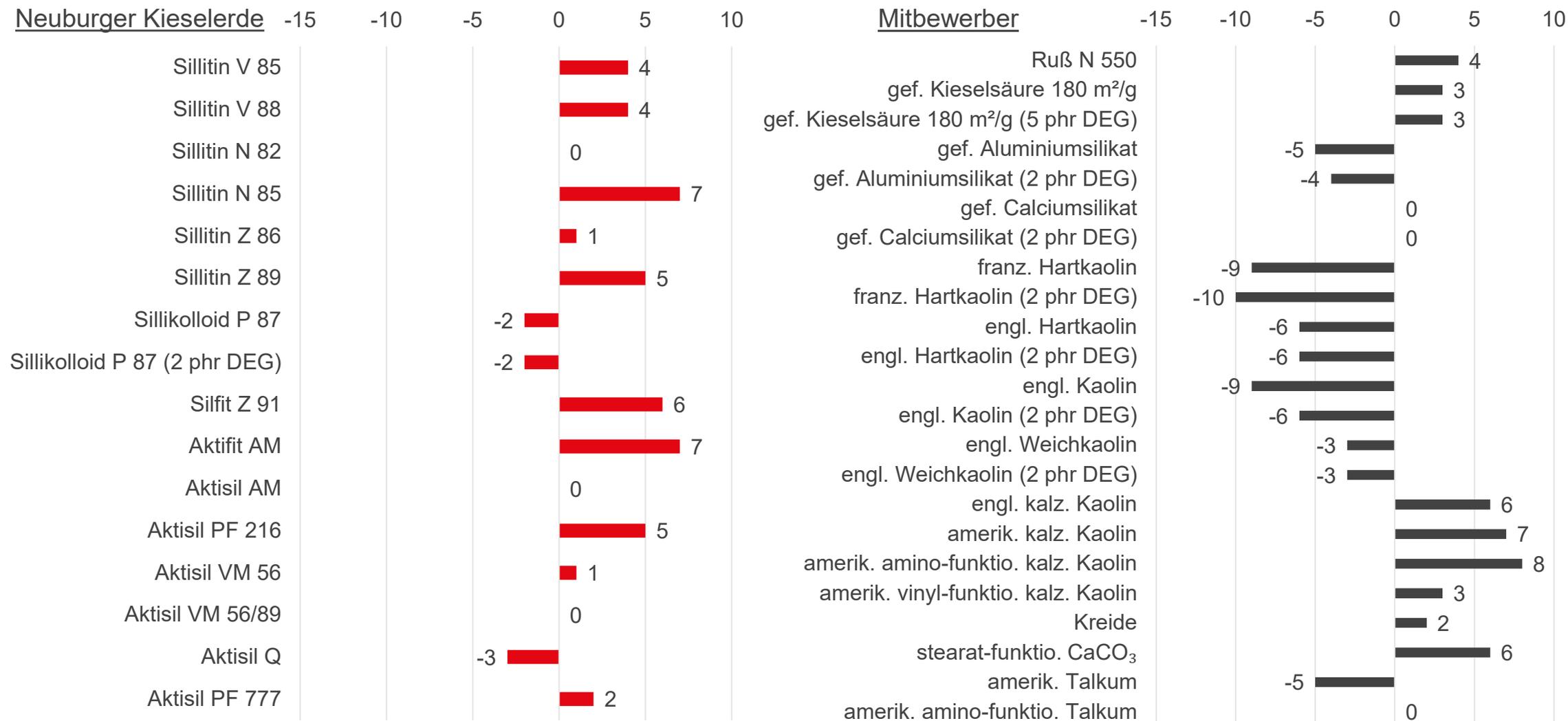
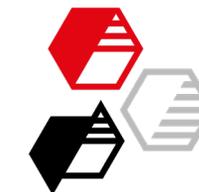
[→ Zurück zur Übersicht](#)

Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

DIN ISO 1817

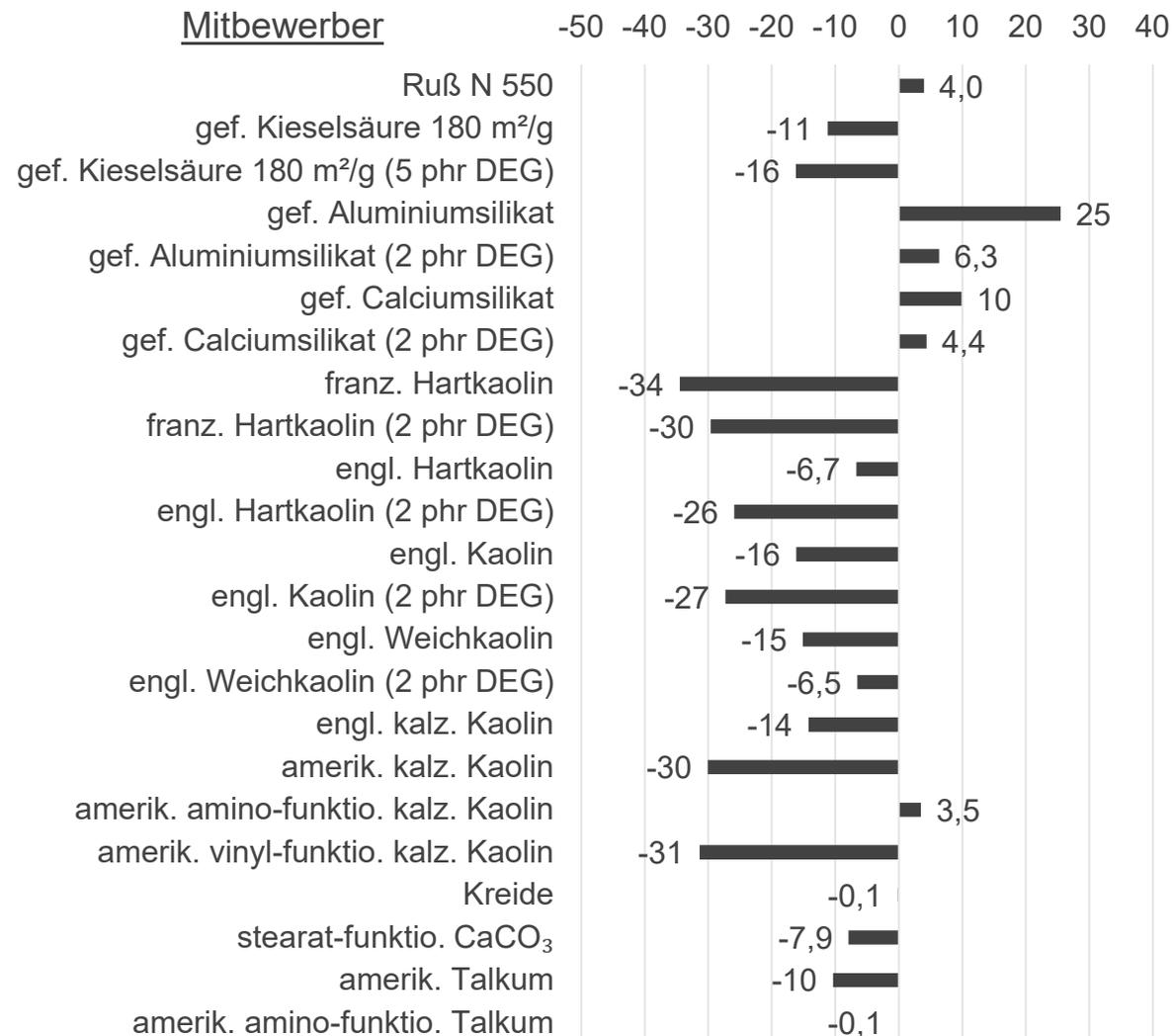
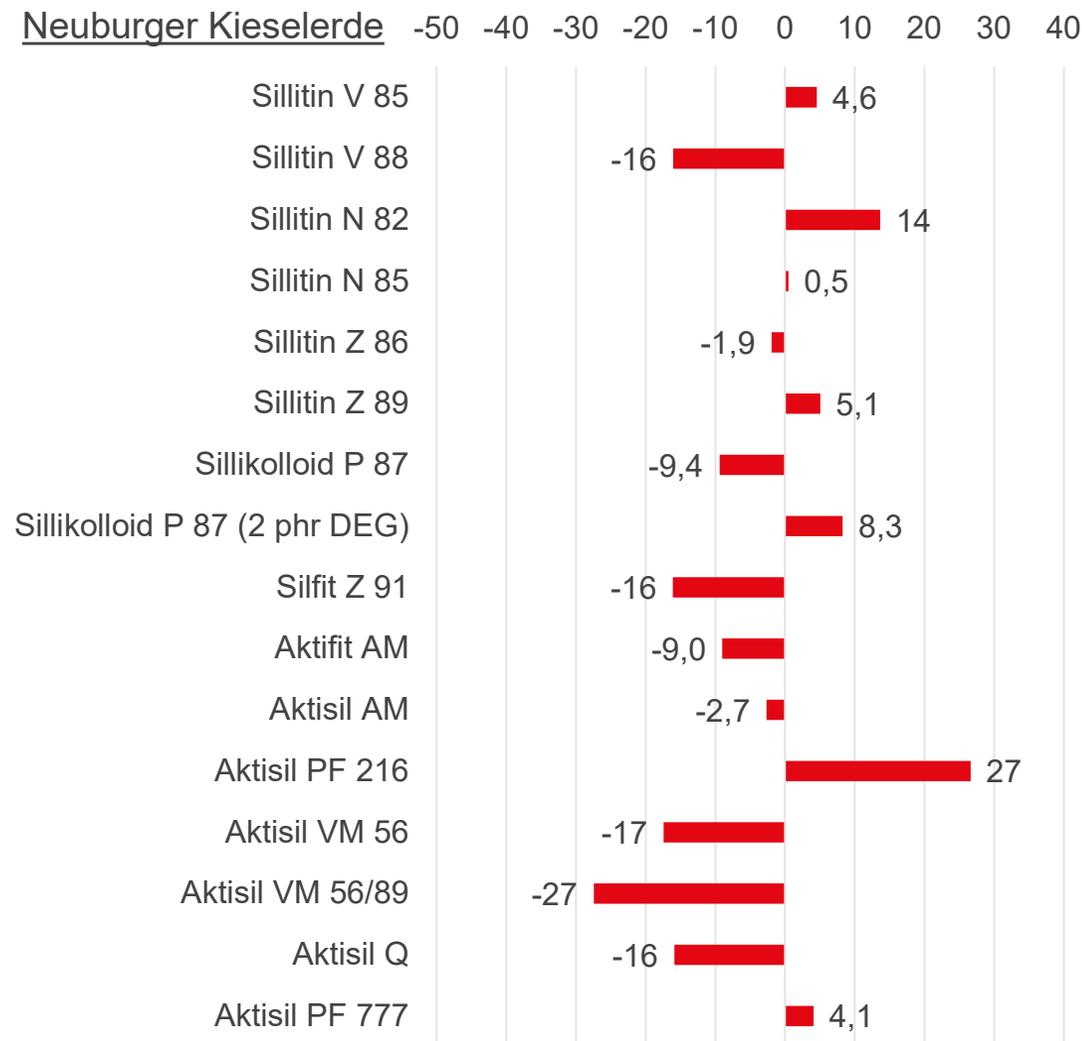
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Änd. Härte am S2-Stab in Shore A



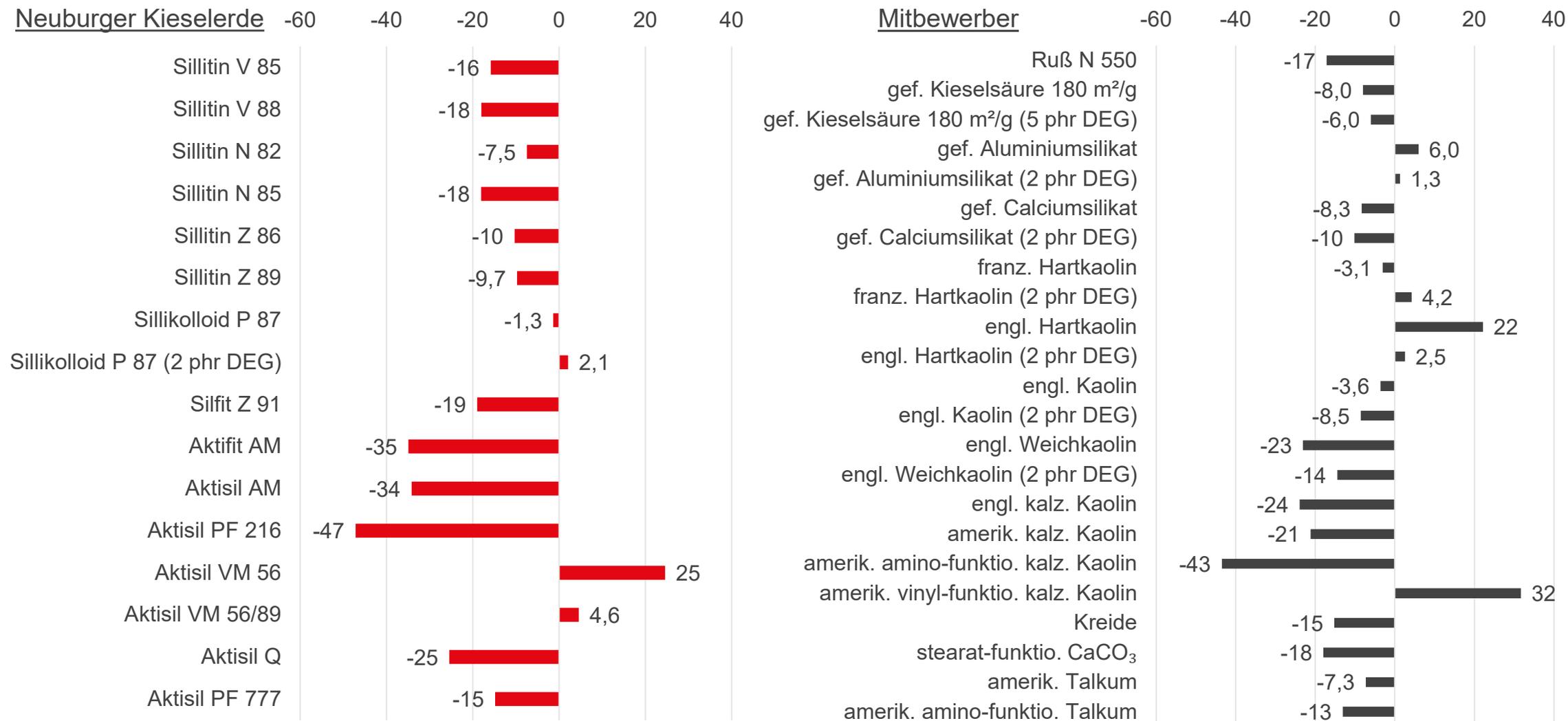
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Änd. Zugfestigkeit in %



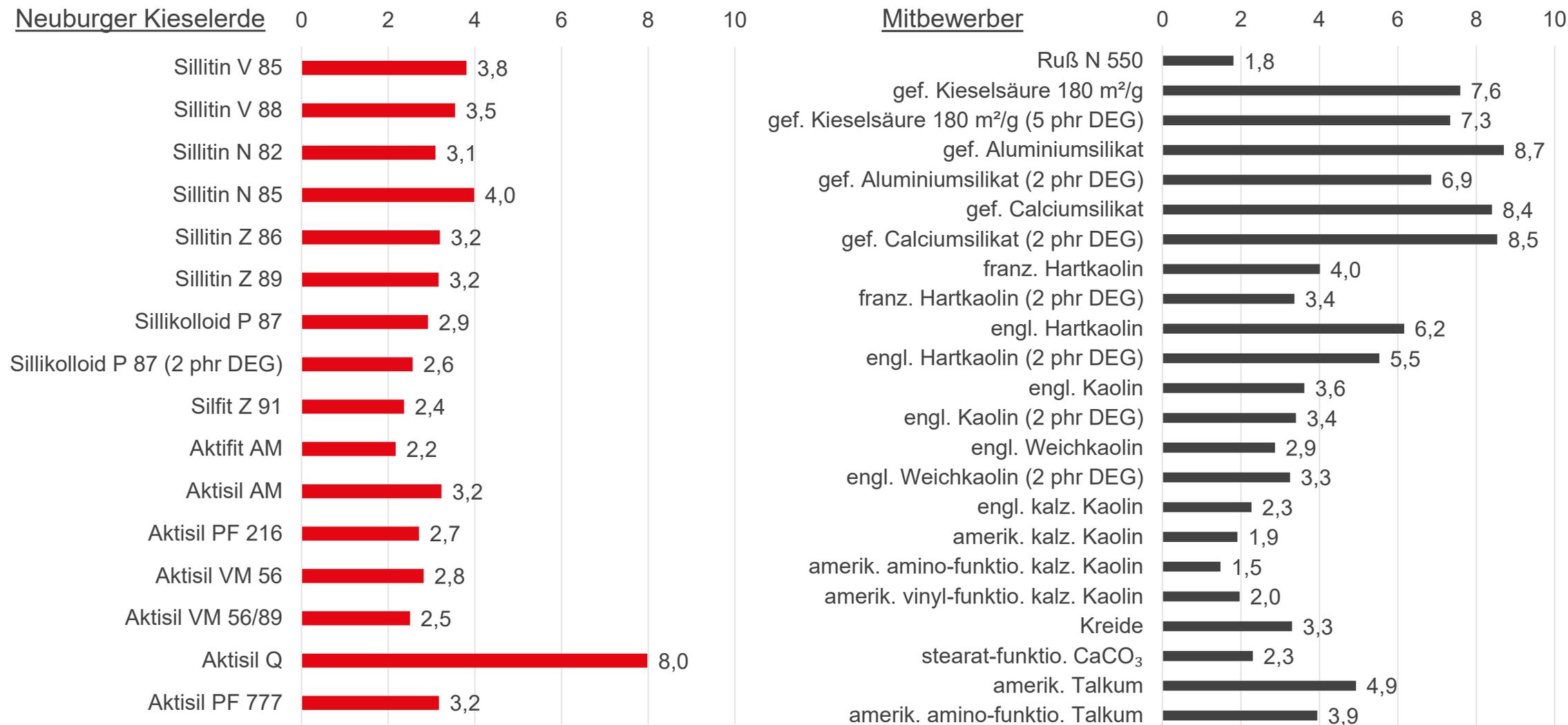
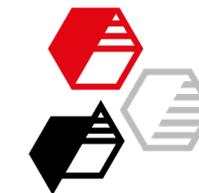
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Änd. Reißdehnung in rel. %



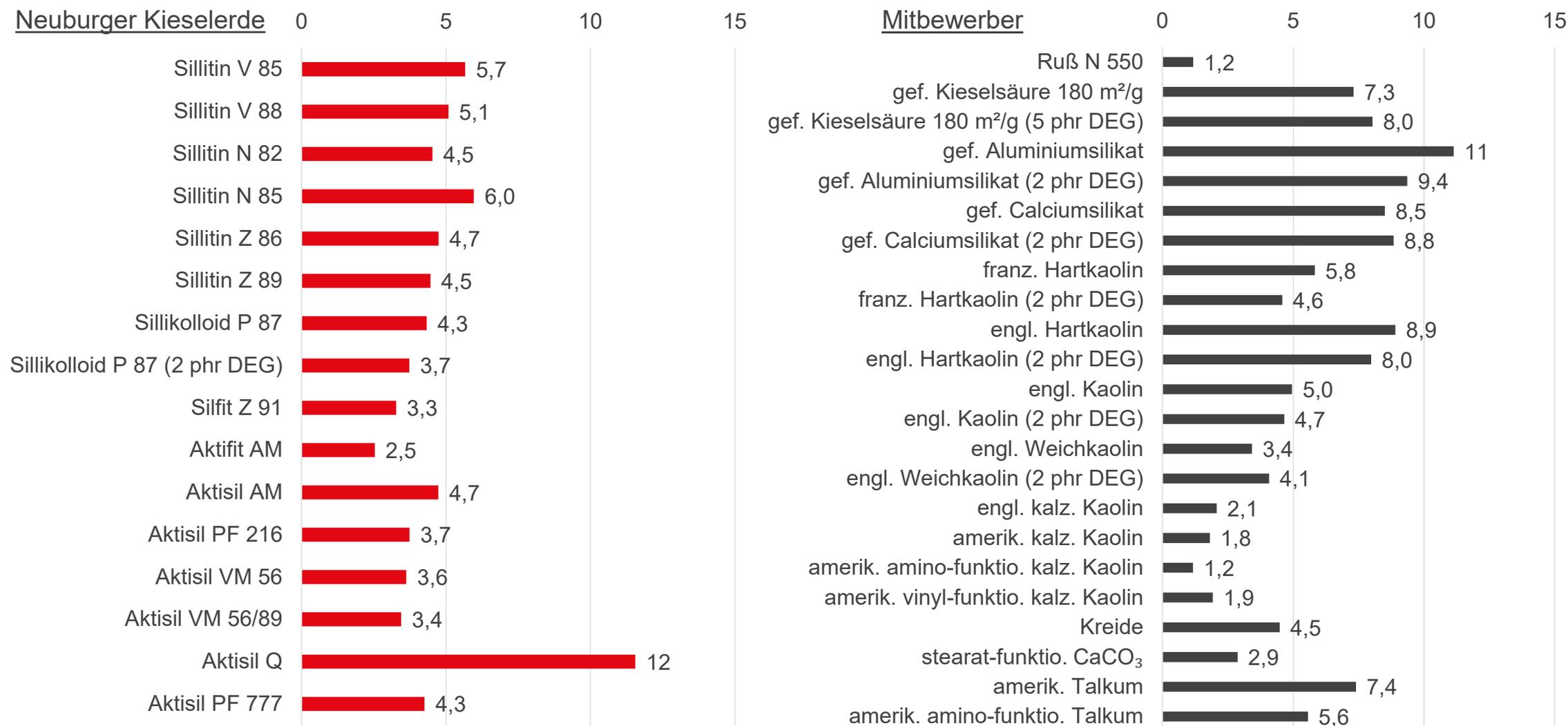
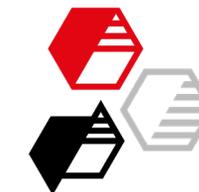
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Gewichtszunahme in %



Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Volumenzunahme in %





Zusammenfassung: Besonderheiten...

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

Charakteristisch für die NKE:

- gute Verarbeitungseigenschaften bei mittlerer Viskosität
- lange Anvulkanisationszeiten bei einer meist schnellen Ausvulkanisationszeit

Druckverformungsrest:

- gute Performance mit funktionalisierten Neuburger Kieselerden, beste Performance mit Aktisil AM und Aktifit AM
- Je höher die Beanspruchung, desto höher die DVR-Verbesserung durch den DEG-Zusatz bei Sillikolloid P 87 gegenüber P 87 ohne DEG

Zugversuch-Ergebnisse nach der Vulkanisation:

- gute Ergebnisse bei Zugfestigkeit und Spannungswert 100 % mit Aktisil AM, Aktisil PF 216 und Aktifit AM
- hoher Weiterreißwiderstand mit Aktisil VM 56, Aktisil VM 56/89 und Sillikolloid P 87

Heißluftalterung (168 h / 70 °C; 100 °C):

- Performance von Aktisil AM in der Gesamtheit am besten

Wasserlagerung (168 h / 95 °C):

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

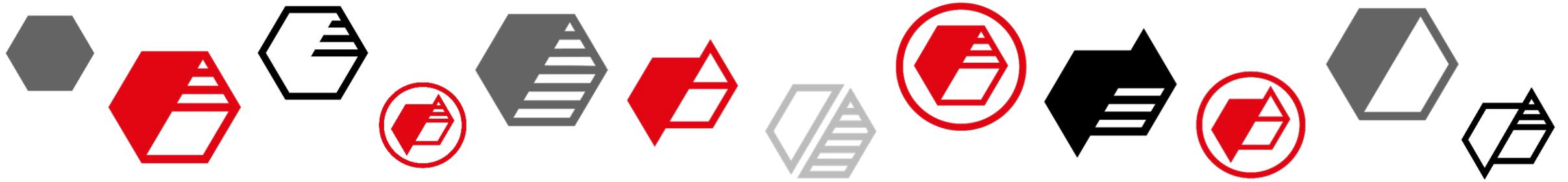


Wir geben Stoff für gute Ideen!

HOFFMANN MINERAL GmbH
Münchener Straße 75
DE-86633 Neuburg (Donau)

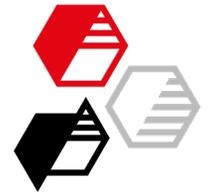
Telefon: +49 8431 53-0
Internet: www.hoffmann-mineral.de
E-Mail: info@hoffmann-mineral.com

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](#)

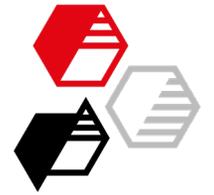
Messwerttabellen



Rheologie – Mooney Viskosität und Scorch

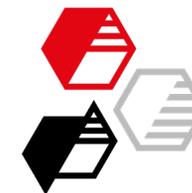
Neuburger Kieselerde	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Sillitin V 85	90	27
Sillitin V 88	83	26
Sillitin N 82	93	24
Sillitin N 85	91	29
Sillitin Z 86	99	24
Sillitin Z 89	87	27
Sillikolloid P 87	106	23
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	105	17
Silfit Z 91	94	26
Aktifit AM	98	7
Aktisil AM	86	10
Aktisil PF 216	89	14
Aktisil VM 56	82	20
Aktisil VM 56/89	83	22
Aktisil Q	73	23
Aktisil PF 777	69	14

Mitbewerber	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Ruß N 550	90	10
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	158	22
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	112	19
gef. Aluminiumsilikat	116	15
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	107	13
gef. Calciumsilikat	98	14
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	95	12
franz. Hartkaolin	82	27
franz. Hartkaolin (2 phr DEG)	89	25
engl. Hartkaolin	88	42
engl. Hartkaolin (2 phr DEG)	93	28
engl. Kaolin	66	19
engl. Kaolin (2 phr DEG)	64	18
engl. Weichkaolin	53	22
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	53	14
engl. kalz. Kaolin	90	29
amerik. kalz. Kaolin	81	29
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	83	16
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	81	27
Kreide	49	29
stearat-funktio. CaCO ₃	42	27
amerik. Talkum	51	19
amerik. amino-funktio. Talkum	52	21



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	0,16	0,56	0,75	4,57	0,39	1,42	0,13
Sillitin V 88	0,13	0,53	0,78	3,64	0,43	1,59	0,12
Sillitin N 82	0,21	0,62	0,68	6,20	0,41	1,25	0,15
Sillitin N 85	0,18	0,58	0,75	5,26	0,39	1,39	0,14
Sillitin Z 86	0,26	0,66	0,65	7,59	0,42	1,20	0,16
Sillitin Z 89	0,18	0,57	0,82	4,74	0,44	1,43	0,14
Sillikolloid P 87	0,31	0,74	0,27	10,30	0,39	1,06	0,19
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	0,29	0,69	0,59	5,87	0,65	1,11	0,22
Silfit Z 91	0,16	0,53	1,03	4,18	0,37	1,90	0,10
Aktifit AM	0,16	0,58	0,47	1,91	0,89	0,77	0,08
Aktisil AM	0,14	0,53	0,49	2,34	0,77	0,76	0,11
Aktisil PF 216	0,15	0,67	0,52	5,79	0,35	1,04	0,11
Aktisil VM 56	0,14	0,51	0,66	6,16	0,32	1,24	0,15
Aktisil VM 56/89	0,14	0,52	0,70	5,41	0,36	1,33	0,14
Aktisil Q	0,09	0,53	0,87	4,27	0,39	1,93	0,10
Aktisil PF 777	0,08	0,41	0,64	5,55	0,25	1,32	0,11



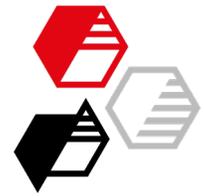
Rheologie – Mitbewerber

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	0,16	0,65	0,42	2,77	0,72	0,93	0,18
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	0,60	1,10	0,25	13,13	0,68	0,34	0,11
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	0,44	1,53	0,36	14,67	0,61	1,31	0,07
gef. Aluminiumsilikat	0,37	1,34	0,32	8,34	0,81	0,73	0,13
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	0,30	1,53	0,27	6,61	1,14	0,78	0,10
gef. Calciumsilikat	0,26	1,19	0,24	4,19	1,09	0,87	0,09
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	0,27	1,20	0,31	3,87	1,29	0,86	0,10
franz. Hartkaolin	0,20	0,62	0,25	13,28	0,26	0,26	0,26
franz. Hartkaolin (2 phr DEG)	0,27	0,73	0,23	10,50	0,45	1,15	0,28
engl. Hartkaolin	0,22	0,65	0,23	15,86	0,37	0,29	0,28
engl. Hartkaolin (2 phr DEG)	0,29	0,77	0,19	12,08	0,43	0,26	0,27
engl. Kaolin	0,13	0,52	0,47	10,58	0,28	0,93	0,19
engl. Kaolin (2 phr DEG)	0,15	0,61	0,54	8,96	0,43	1,01	0,23
engl. Weichkaolin	0,09	0,48	0,68	5,89	0,34	1,11	0,15
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	0,09	0,49	0,69	3,78	0,49	1,13	0,16
engl. kalz. Kaolin	0,19	0,59	1,26	5,64	0,38	2,10	0,12
amerik. kalz. Kaolin	0,14	0,51	1,21	5,58	0,31	2,04	0,12
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	0,12	0,49	0,74	2,88	0,54	1,19	0,08
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	0,12	0,50	1,08	4,62	0,41	1,69	0,11
Kreide	0,06	0,40	0,74	5,47	0,22	1,63	0,10
stearat-funktio. CaCO ₃	0,04	0,32	0,88	4,23	0,23	1,88	0,10
amerik. Talkum	0,08	0,49	0,63	8,86	0,26	1,40	0,20
amerik. amino-funktio. Talkum	0,07	0,49	0,65	5,67	0,36	1,25	0,15



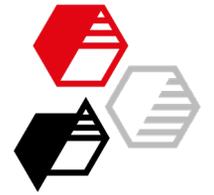
Ergebnisse nach der Vulkanisation – Neuburger Kieselerde

	Härte am S2-Stab [Shore A]	Zugfestigkeit [MPa]	Reißdehnung [%]	Spannungswert 100 % [MPa]	Weiterreißwiderstand Streifen [N/mm]	Rückprall- elastizität [%]	Abriebverlust [mm ³]	DVR 70 °C (24 h / 25 % Def.) [%]	DVR 100 °C (24 h / 25 % Def.) [%]
Sillitin V 85	61	4,4	654	2,3	9,7	44	234	21,2	58,7
Sillitin V 88	60	4,0	623	2,1	8,2	44	260	19,9	53,1
Sillitin N 82	63	4,9	642	2,7	12,6	43	217	23,8	55,7
Sillitin N 85	63	4,6	662	2,5	11,3	44	220	21,9	58,1
Sillitin Z 86	64	5,4	631	2,8	12,5	41	208	23,7	57,2
Sillitin Z 89	61	4,7	634	2,4	11,3	42	225	23,5	57,8
Sillikolloid P 87	65	6,1	598	3,2	15,3	39	192	26,4	57,7
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	65	5,5	546	2,8	12,6	36	253	24,0	47,1
Silfit Z 91	64	4,4	600	2,9	9,8	43	214	19,1	52,4
Aktifit AM	67	8,4	254	5,2	6,8	40	157	13,8	40,1
Aktisil AM	67	7,9	301	4,6	7,3	44	170	13,6	35,3
Aktisil PF 216	70	8,0	275	5,2	6,4	42	142	17,0	56,0
Aktisil VM 56	64	5,9	394	3,3	11,7	43	182	18,4	49,7
Aktisil VM 56/89	65	6,8	483	3,2	11,9	41	187	18,4	51,0
Aktisil Q	64	4,2	493	2,9	7,3	45	226	15,3	44,9
Aktisil PF 777	57	3,9	646	1,4	8,8	38	278	27,5	69,7



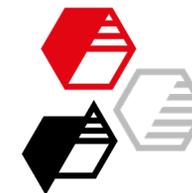
Ergebnisse nach der Vulkanisation – Mitbewerber

	Härte am S2-Stab [Shore A]	Zugfestigkeit [MPa]	Reißdehnung [%]	Spannungswert 100 % [MPa]	Weiterreißwiderstand Streifen [N/mm]	Rückprall-elastizität [%]	Abriebverlust [mm ³]	DVR 70 °C (24 h / 25 % Def.) [%]	DVR 100 °C (24 h / 25 % Def.) [%]
Ruß N 550	70	14,9	311	5,6	6,1	36	66	13,0	36,8
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	69	12,0	712	1,8	20,2	49	100	60,5	84,4
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	67	16,0	726	1,5	19,4	45	122	47,6	75,4
gef. Aluminiumsilikat	64	6,6	670	1,4	16,3	49	152	51,0	79,9
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	63	8,7	723	1,5	16,9	46	166	51,2	81,7
gef. Calciumsilikat	61	5,8	717	1,6	13,0	47	217	43,4	76,6
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	61	6,0	741	1,5	13,0	46	221	44,7	77,2
franz. Hartkaolin	63	7,3	559	3,0	13,4	39	142	41,6	66,7
franz. Hartkaolin (2 phr DEG)	67	7,9	539	3,2	12,6	35	172	35,0	56,9
engl. Hartkaolin	62	6,0	538	2,4	12,2	42	143	48,0	74,5
engl. Hartkaolin (2 phr DEG)	64	7,9	624	2,6	13,8	37	166	41,2	68,3
engl. Kaolin	64	6,2	580	3,1	12,3	44	178	26,9	58,3
engl. Kaolin (2 phr DEG)	63	6,3	571	2,8	10,8	40	230	27,0	49,1
engl. Weichkaolin	61	3,3	643	2,1	8,1	47	264	21,2	55,6
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	60	3,2	577	1,9	6,1	43	271	21,0	48,2
engl. kalz. Kaolin	64	3,2	551	2,2	6,9	39	274	22,5	49,0
amerik. kalz. Kaolin	60	4,4	576	2,4	8,4	44	239	19,6	51,0
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	64	7,8	263	4,8	5,7	46	166	13,5	43,2
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	67	6,3	318	4,6	7,9	41	187	16,9	45,3
Kreide	48	2,9	635	1,1	5,1	48	286	22,1	62,6
stearat-funktio. CaCO ₃	42	2,2	574	0,7	3,1	43	354	27,0	60,3
amerik. Talkum	64	6,9	579	3,2	9,3	44	129	30,2	53,3
amerik. amino-funktio. Talkum	66	7,5	202	5,9	5,4	46	125	21,7	48,0



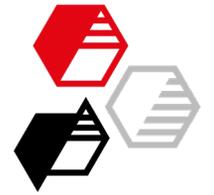
Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C – Neuburger Kieselerde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	4	-18,5	-18,1	7,7
Sillitin V 88	4	-24,7	-19,7	5,8
Sillitin N 82	4	-12,4	-18,2	4,6
Sillitin N 85	3	-22,6	-38,0	13,5
Sillitin Z 86	3	-20,1	-20,8	2,4
Sillitin Z 89	4	-16,6	-14,9	5,8
Sillikolloid P 87	3	-22,1	-21,5	-0,2
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	3	-19,8	-16,9	5,0
Silfit Z 91	3	-19,3	-36,2	3,3
Aktifit AM	5	-6,7	-28,7	15,2
Aktisil AM	2	-5,1	-24,3	8,4
Aktisil PF 216	4	5,2	-22,3	22,4
Aktisil VM 56	3	5,4	-16,6	13,2
Aktisil VM 56/89	3	-7,7	-32,5	22,6
Aktisil Q	3	-2,5	-30,6	16,8
Aktisil PF 777	3	-14,6	-16,3	11,8



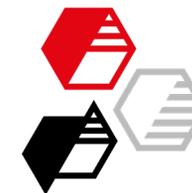
Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Ruß N 550	2	5,4	-7,9	27,1
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	4	-5,5	-37,5	51,6
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	5	1,7	-16,7	52,1
gef. Aluminiumsilikat	5	9,7	-27,3	42,2
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	5	9,7	-16,9	44,0
gef. Calciumsilikat	7	1,7	-17,4	45,1
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	6	-0,5	-20,7	50,0
franz. Hartkaolin	2	-22,3	-32,4	9,4
franz. Hartkaolin (2 phr DEG)	2	-19,6	-11,9	6,6
engl. Hartkaolin	4	-11,7	-22,4	15,6
engl. Hartkaolin (2 phr DEG)	2	-29,7	-23,7	7,5
engl. Kaolin	2	-3,9	-26,1	24,0
engl. Kaolin (2 phr DEG)	3	-16,4	-14,8	18,5
engl. Weichkaolin	2	-17,3	-27,8	9,9
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	2	-20,2	-22,5	10,0
engl. kalz. Kaolin	3	-4,9	-23,9	14,4
amerik. kalz. Kaolin	5	-16,5	-27,9	18,4
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	4	-4,0	-30,4	19,8
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	4	0,1	-29,5	22,5
Kreide	4	-30,9	-27,9	13,2
stearat-funktio. CaCO ₃	4	-19,7	-17,8	16,4
amerik. Talkum	1	-17,6	-20,8	15,8
amerik. amino-funktio. Talkum	2	11,2	2,0	23,5



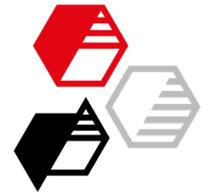
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C – Neuburger Kieselerde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	10	-18,0	-43,7	34,8
Sillitin V 88	9	-24,9	-46,6	34,6
Sillitin N 82	9	-2,4	-40,8	44,6
Sillitin N 85	9	-11,7	-57,5	49,1
Sillitin Z 86	8	-7,3	-45,9	47,9
Sillitin Z 89	9	-13,7	-38,8	41,3
Sillikolloid P 87	7	-5,5	-47,3	45,4
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	8	-14,4	-37,3	35,8
Silfit Z 91	8	-10,7	-60,6	30,7
Aktifit AM	9	6,2	-46,9	50,9
Aktisil AM	5	6,8	-42,2	38,0
Aktisil PF 216	10	25,5	-54,8	78,5
Aktisil VM 56	9	23,3	-50,4	65,8
Aktisil VM 56/89	8	8,9	-51,7	65,5
Aktisil Q	8	19,8	-57,2	52,2
Aktisil PF 777	10	-9,5	-35,8	48,4



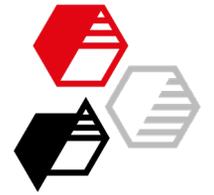
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Ruß N 550	4	5,0	-28,4	57,0
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	8	-19,0	-57,5	90,2
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	8	-3,9	-28,4	77,1
gef. Aluminiumsilikat	8	8,7	-53,9	95,0
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	9	11,5	-32,3	76,2
gef. Calciumsilikat	11	13,9	-27,0	84,8
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	10	2,3	-39,0	107,6
franz. Hartkaolin	8	-3,4	-57,3	73,1
franz. Hartkaolin (2 phr DEG)	6	-15,6	-38,5	47,9
engl. Hartkaolin	8	3,2	-40,3	62,4
engl. Hartkaolin (2 phr DEG)	8	-21,7	-45,2	57,6
engl. Kaolin	6	5,9	-53,4	67,1
engl. Kaolin (2 phr DEG)	8	-9,4	-44,2	55,8
engl. Weichkaolin	8	2,4	-55,6	54,9
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	7	-16,4	-44,9	35,2
engl. kalz. Kaolin	7	-7,5	-48,5	31,1
amerik. kalz. Kaolin	9	-20,6	-47,7	37,9
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	8	10,2	-45,6	50,5
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	6	12,3	-52,2	41,6
Kreide	9	-36,5	-46,0	35,0
stearat-funktio. CaCO ₃	9	-25,9	-32,3	28,2
amerik. Talkum	5	-16,9	-34,2	34,0
amerik. amino-funktio. Talkum	6	13,9	-32,8	39,1



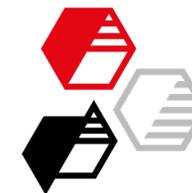
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C – Neuburger Kieselerde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Sillitin V 85	4	-18,5	-18,1	3,8	5,7
Sillitin V 88	4	-24,7	-19,7	3,5	5,1
Sillitin N 82	4	-12,4	-18,2	3,1	4,5
Sillitin N 85	3	-22,6	-38,0	4,0	6,0
Sillitin Z 86	3	-20,1	-20,8	3,2	4,7
Sillitin Z 89	4	-16,6	-14,9	3,2	4,5
Sillikolloid P 87	3	-22,1	-21,5	2,9	4,3
Sillikolloid P 87 (2 phr DEG)	3	-19,8	-16,9	2,6	3,7
Silfit Z 91	3	-19,3	-36,2	2,4	3,3
Aktifit AM	5	-6,7	-28,7	2,2	2,5
Aktisil AM	2	-5,1	-24,3	3,2	4,7
Aktisil PF 216	4	5,2	-22,3	2,7	3,7
Aktisil VM 56	3	5,4	-16,6	2,8	3,6
Aktisil VM 56/89	3	-7,7	-32,5	2,5	3,4
Aktisil Q	3	-2,5	-30,6	8,0	11,6
Aktisil PF 777	3	-14,6	-16,3	3,2	4,3



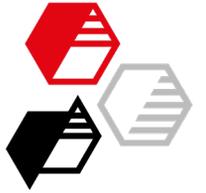
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel.%]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Ruß N 550	2	5,4	-7,9	1,8	1,2
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	4	-5,5	-37,5	7,6	7,3
gef. Kieselsäure 180 m ² /g (5 phr DEG)	5	1,7	-16,7	7,3	8,0
gef. Aluminiumsilikat	5	9,7	-27,3	8,7	11,1
gef. Aluminiumsilikat (2 phr DEG)	5	9,7	-16,9	6,9	9,4
gef. Calciumsilikat	7	1,7	-17,4	8,4	8,5
gef. Calciumsilikat (2 phr DEG)	6	-0,5	-20,7	8,5	8,8
franz. Hartkaolin	2	-22,3	-32,4	4,0	5,8
franz. Hartkaolin (2 phr DEG)	2	-19,6	-11,9	3,4	4,6
engl. Hartkaolin	4	-11,7	-22,4	6,2	8,9
engl. Hartkaolin (2 phr DEG)	2	-29,7	-23,7	5,5	8,0
engl. Kaolin	2	-3,9	-26,1	3,6	5,0
engl. Kaolin (2 phr DEG)	3	-16,4	-14,8	3,4	4,7
engl. Weichkaolin	2	-17,3	-27,8	2,9	3,4
engl. Weichkaolin (2 phr DEG)	2	-20,2	-22,5	3,3	4,1
engl. kalz. Kaolin	3	-4,9	-23,9	2,3	2,1
amerik. kalz. Kaolin	5	-16,5	-27,9	1,9	1,8
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	4	-4,0	-30,4	1,5	1,2
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	4	0,1	-29,5	2,0	1,9
Kreide	4	-30,9	-27,9	3,3	4,5
stearat-funktio. CaCO ₃	4	-19,7	-17,8	2,3	2,9
amerik. Talkum	1	-17,6	-20,8	4,9	7,4
amerik. amino-funktio. Talkum	2	11,2	2,0	3,9	5,6



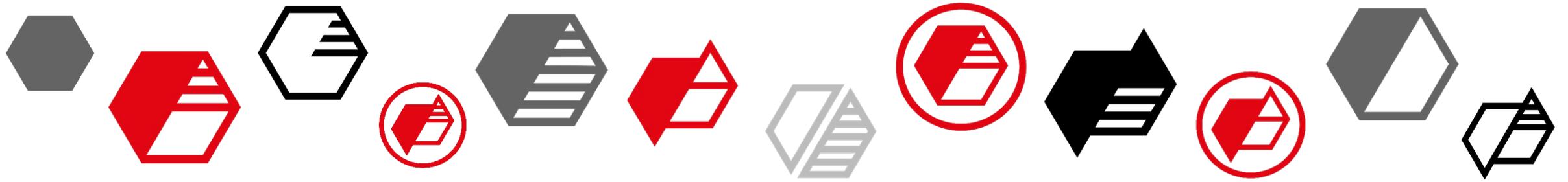
Garvey-Extrusion – Neuburger Kieselerde

	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 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	4,0	4,0	4,0	150	13,0 (höhere Geschwindigkeit möglich)	200
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	4,0	1,5	4,0	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	4,0	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	1,0	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	1,0	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	4,0	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	4,0	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	1,0	3,0	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	4,0	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	1,0	4,0	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	4,0	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	4,0	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	4,0	4,0	4,0	140	3,0	140
amerik. kalz. Kaolin	4,0	4,0	4,0	4,0	130	4,0	145
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	4,0	4,0	4,0	4,0	120	5,5	150
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	4,0	4,0	4,0	4,0	120	2,5	130
Kreide	4,0	2,5	4,0	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	4,0	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	3,0	2,2	110	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht	Bereits bei 2 m/min keine Beurteilung 4444 erreicht



[→ Zurück zur Übersicht](#)

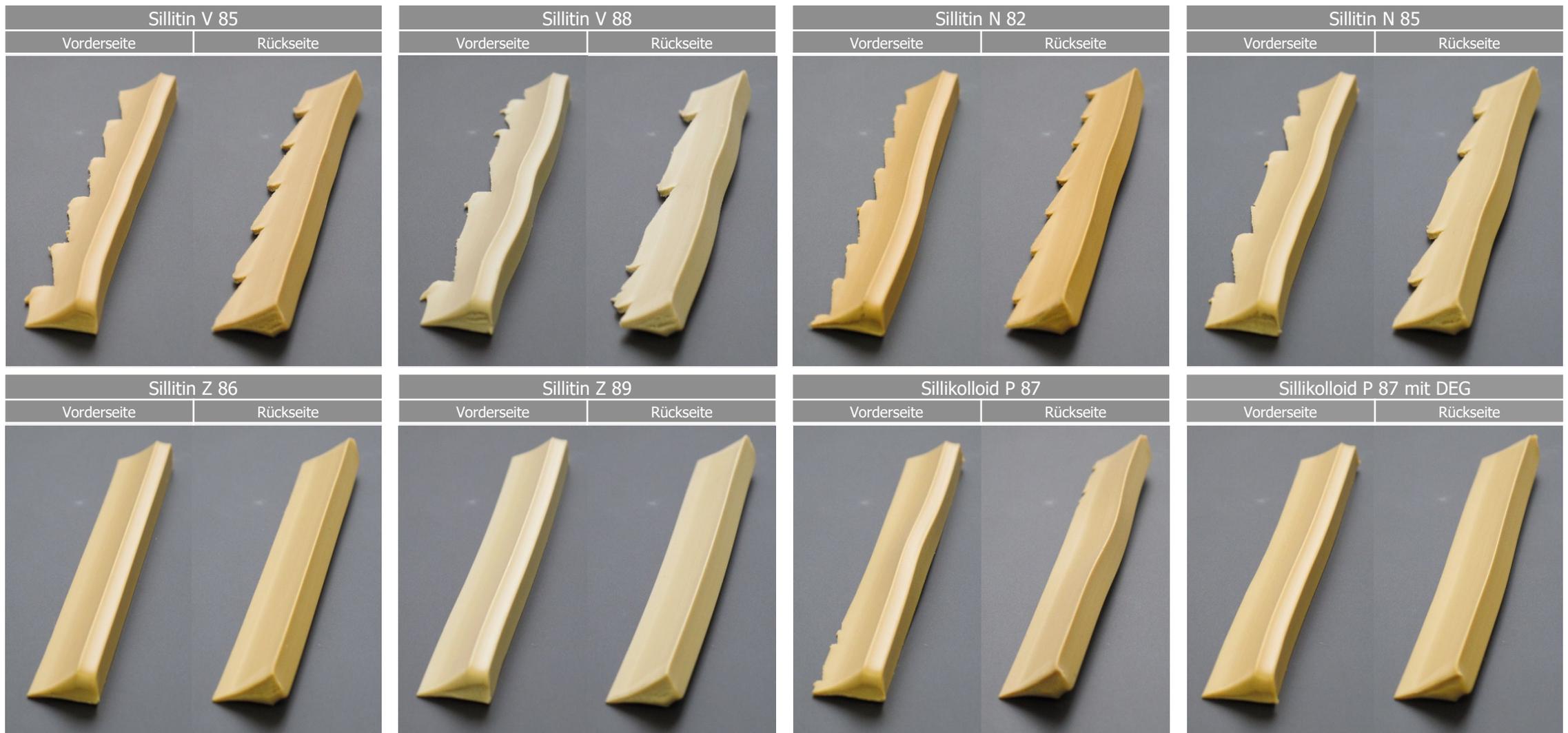
Bilder Garvey-Extrudate



[Zurück zum Diagramm](#)

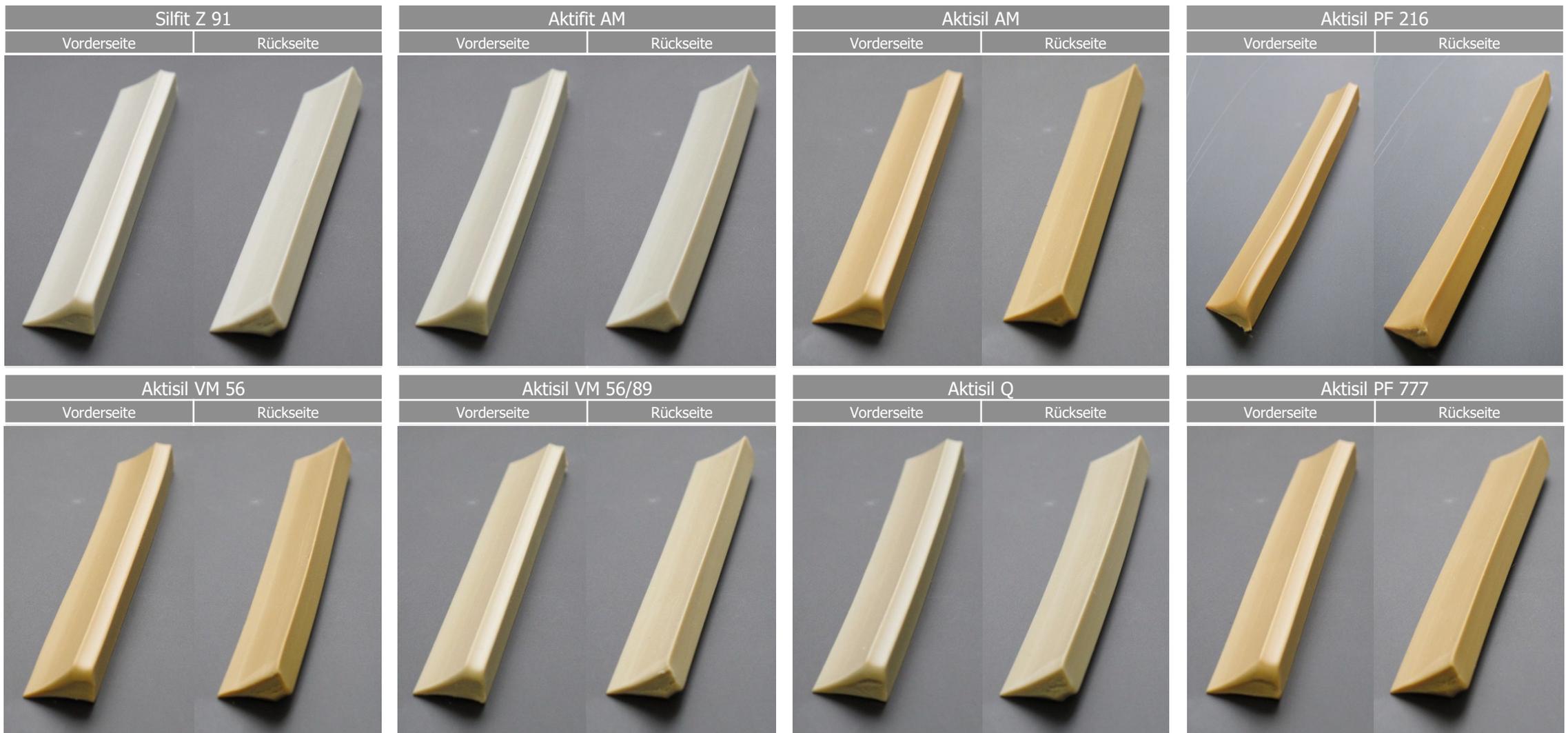


Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit



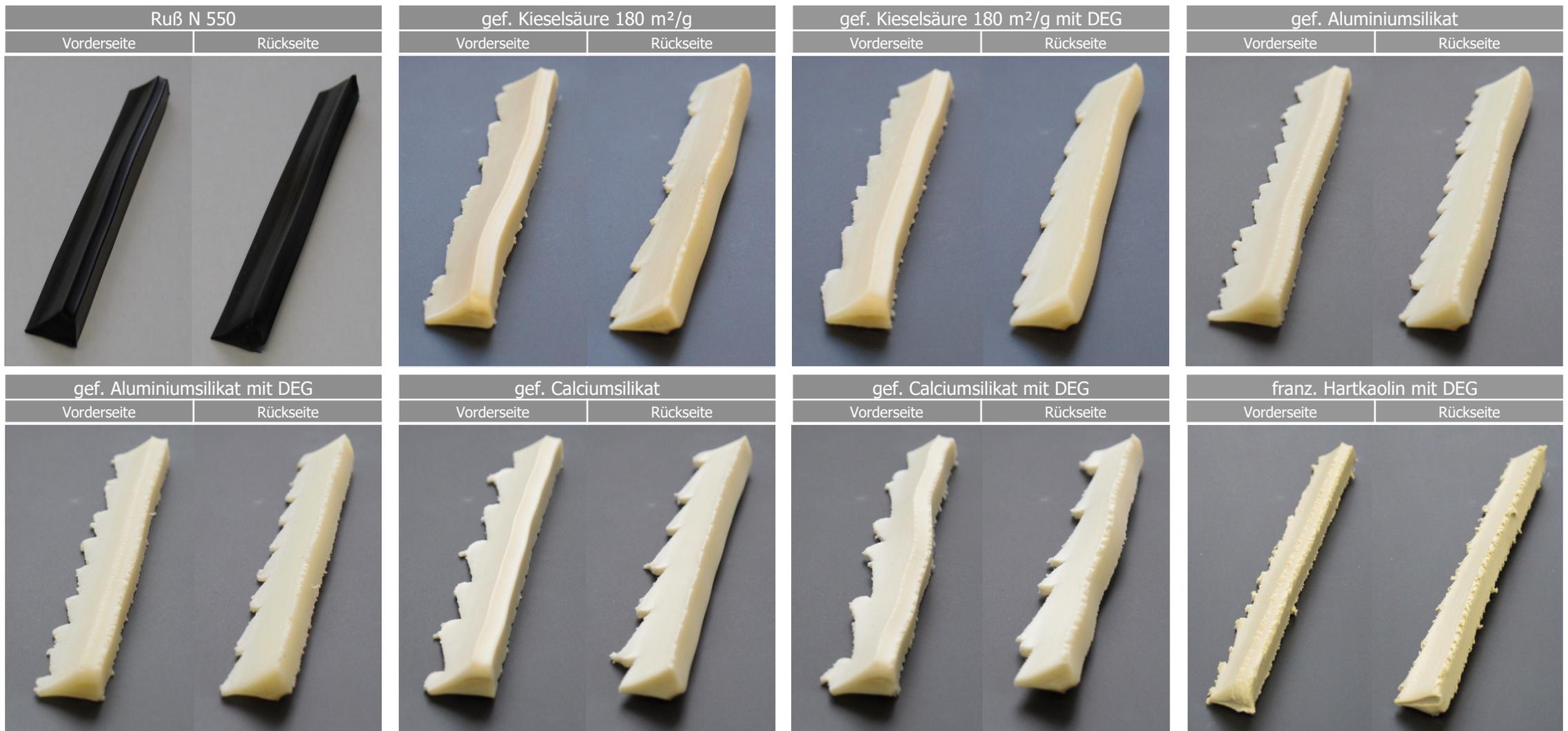


Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit



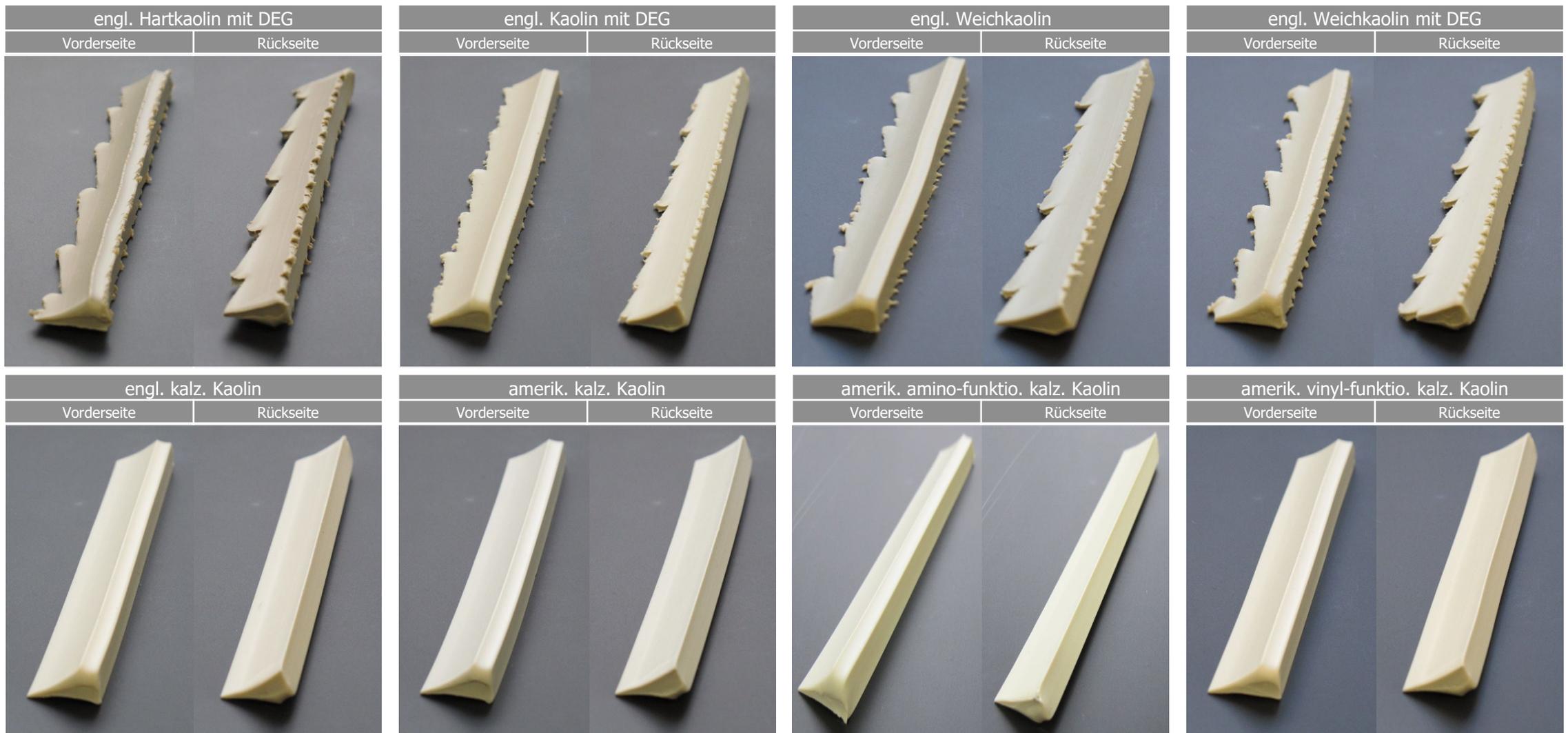


Garvey-Extrusion – Extrudate bei 2,0 m/min Abzugsgeschwindigkeit





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





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

