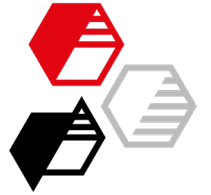


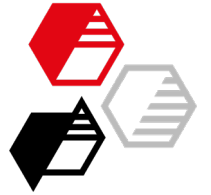
Füllstoffvergleich

Helle Füllstoffe in peroxidvernetztem EPDM-Kautschuk

Formteilrezeptur



- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
- Anhang
 - Messwerttabellen



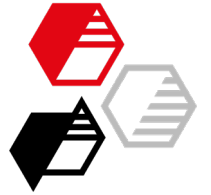
Status Quo

Ziel der Untersuchung:

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

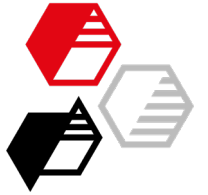
Die Bestandteile der Rezeptur wurden an die neuesten Vorgaben bezüglich der Rohstoffe und des Beschleunigersystems angepasst.

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



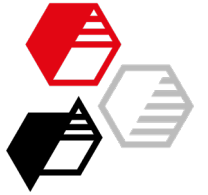
Experimentelles

- Basisrezeptur
- Füllstoffe
 - Neuburger Kieselerde (NKE)
 - Mitbewerber
- Mischungsherstellung und Vulkanisation
- Prüfnormen-Übersicht



Basisrezeptur

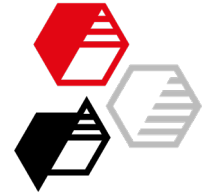
Rohstoff	Beschreibung	Dosierung (phr)
Keltan 2650	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk, amorph ML 1+4 (125 °C): 25 ME	100
Zinkoxyd aktiv	Zinkoxid	3
Edenor C18 98-100 GW	Stearinsäure	0,5
Füllstoff	<i>siehe Füllstoffe</i>	variabel 120 / 80 / 70 / 60 / 45 / 40
PEG 4000	Polyethylenglykol	1
Process Oil P 460	Paraffinisches Mineralöl, Weichmacher	5
Vulkanox HS/LG	TMQ, Alterungsschutzmittel	0,7
Vulkanox ZMB2/C5	ZMMBI, Alterungsschutzmittel	0,7
TAC GR 70	Triallylcyanurat, 70 %, Coaktivator	0,4
Perkadox 14-40B-pd-s	Di(tert-butylperoxyisopropyl)benzol, Peroxid, Vernetzungsmittel	3,5
Gesamtsumme:		<u>max. 234,8 / min. 154,8</u>



Füllstoffe – Neuburger Kieselerde (NKE)

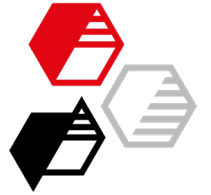
		Dosierung (phr)			Basismaterial	Kalzinierung	Funktionalisierung	Dosierung (phr)
	Sillitin V 85	120		Silfit Z 91	Sillitin Z 86	✓	-	120
	Sillitin V 88	120		Aktifit AM	Silfit Z 91	✓	Amino	120
	Sillitin N 82*	120		Aktisil AM	Sillitin Z 86	-	Amino	120
	Sillitin N 85	120		Aktisil VM 56	Sillitin Z 86	-	Vinyl	120
	Sillitin Z 86	120		Aktisil VM 56/89	Sillitin Z 89	-	Vinyl	120
	Sillitin Z 89	120		Aktisil MAM-R	Sillitin V 85	-	Methacryl	120
	Sillikolloid P 87	120		Aktisil MAM	Sillitin V 88	-	Methacryl	120
				Aktisil Q	Sillitin V 90 *interne Produktqualität	-	Methacryl	120
				Aktisil PF 777	Sillitin Z 86	-	Alkyl	120

*Sillitin N 82 wird durch Sillitin N 75 ersetzt



Füllstoffe – Mitbewerber

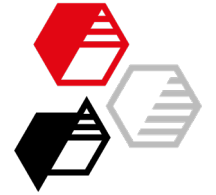
	Kalzinierung	Funktionalisierung	Dosierung (phr)
Ruß N 550	-	-	60
gefällte Kieselsäure 180 m²/g	-	-	40
gefällte Kieselsäure 130 m²/g	-	-	45
gefälltes Aluminiumsilikat	-	-	70
gefälltes Calciumsilikat	-	-	80
französischer Hartkaolin	-	-	120
englischer Hartkaolin	-	-	120
englischer Kaolin	-	-	120
englischer Weichkaolin	-	-	120
englischer kalzinierter Kaolin	✓	-	120
amerikanischer kalzinierter Kaolin	✓	-	120
amerikanischer amino-funktionalisierter kalzinierter Kaolin	✓	Amino	120
amerikanischer vinyl-funktionalisierter kalzinierter Kaolin (T)	✓	Viny	120
amerikanischer vinyl-funktionalisierter kalzinierter Kaolin (B)	✓	Vinyl	120
Kreide	-	-	120
stearat-funktionalisiertes CaCO ₃	-	Stearinsäure	120
amerikanisches Talkum	-	-	120
amerikanisches amino-funktionalisiertes Talkum	-	Amino	120



Mischungsherstellung und Vulkanisation

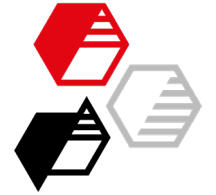
Mischungsherstellung	
Laborwalzwerk	Ø 150 x 300 mm
Batchgröße	ca. 950 g
Walzentemperatur	50 °C
Mischzeit	ca. 15 min

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

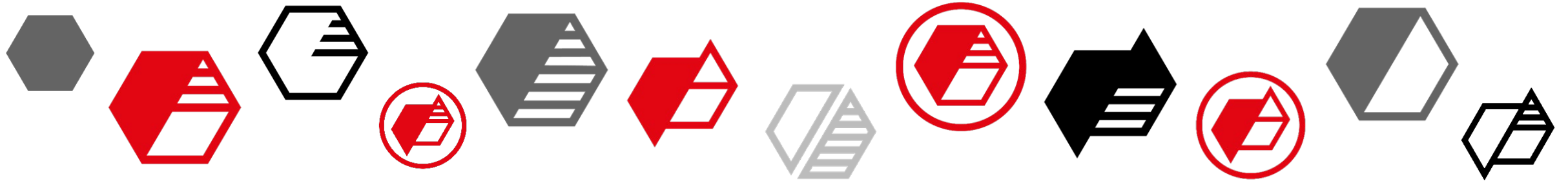


Prüfnormen

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
Abriebbeständigkeit	DIN ISO 4649, A
Härteprüfung	DIN ISO 7619-1
Rückprallelastizität	DIN 53 512
Weiterreißwiderstand Streifenprobekörper	DIN ISO 34-1, A
Weiterreißwiderstand Graves	DIN ISO 34-1, Bb
Alterungsverhalten flüssige Medien	DIN ISO 1817
Alterungsverhalten in Luft	ISO 188, D



- [Rheologische Eigenschaften](#)
- [Ergebnisse nach der Vulkanisation](#)
- [Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C](#)
- [Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C](#)
- [Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C](#)
- [Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C](#)



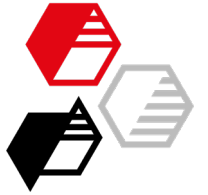
[→ Zurück zur Übersicht](#)

Rheologische Eigenschaften

DIN ISO 289-1

DIN ISO 289-2

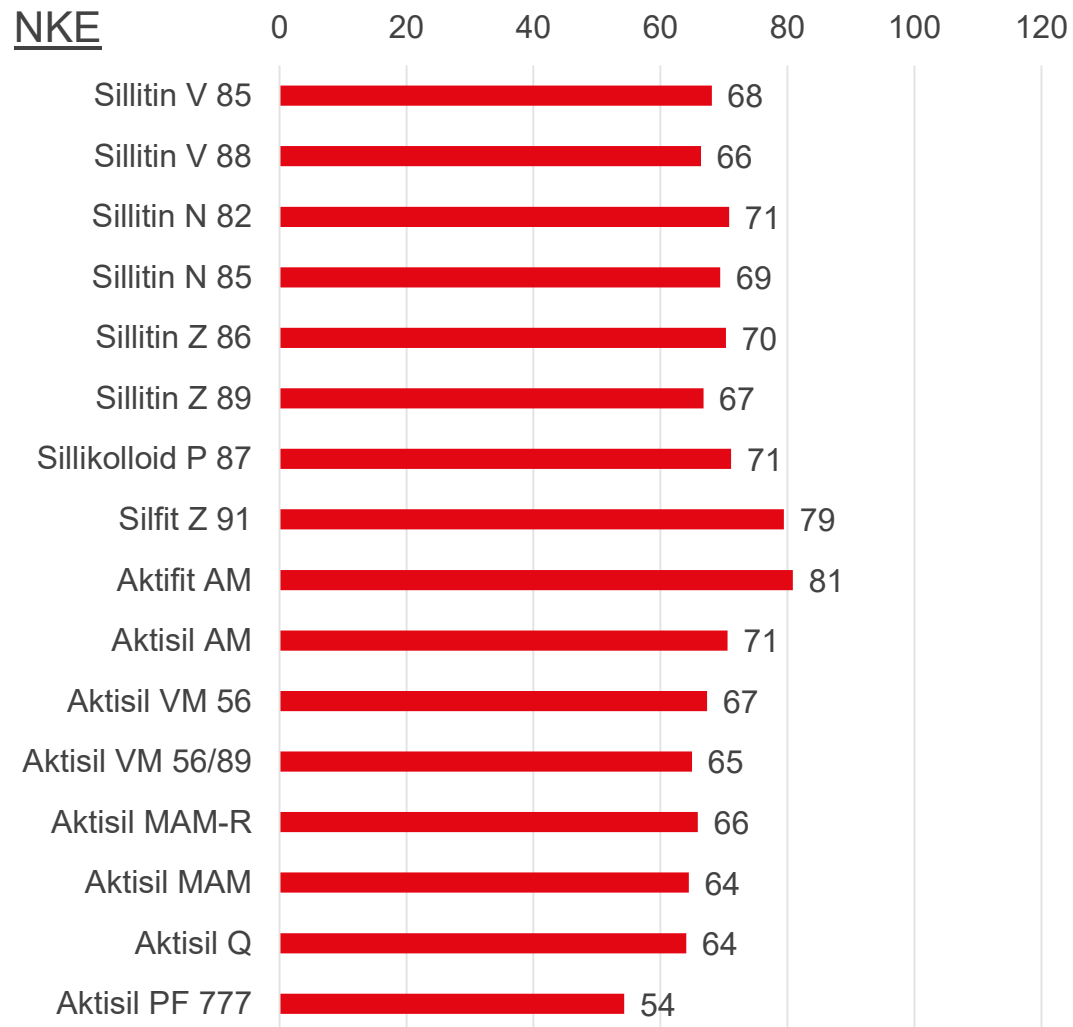
DIN 53 529, Teil 1 – 4



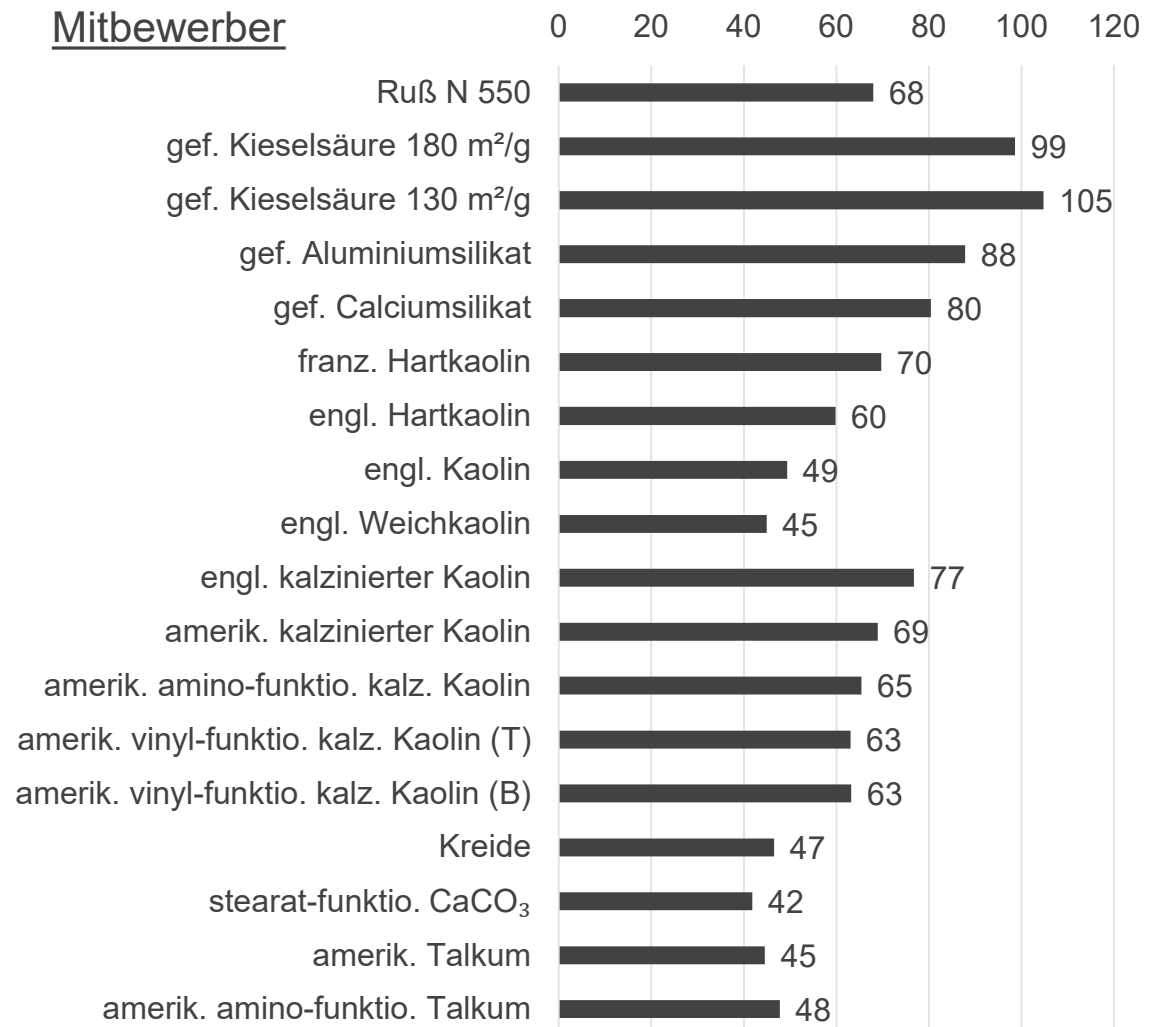
Mooney Viskosität ML 1+4 (100 °C) in ME

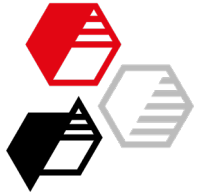
DIN ISO 289-1

NKE



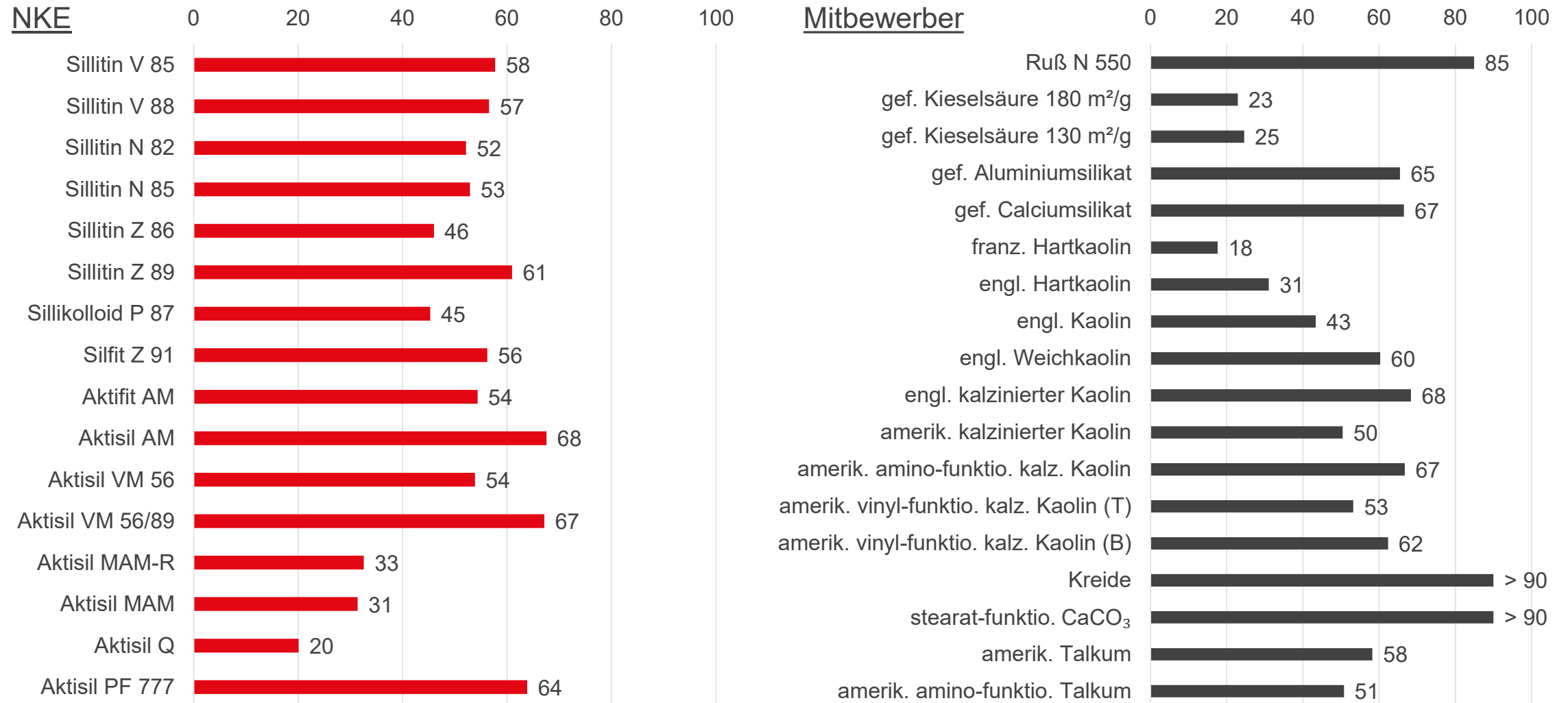
Mitbewerber

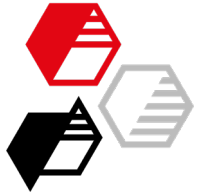




Mooney Scorch ML +5 (120 °C) in min

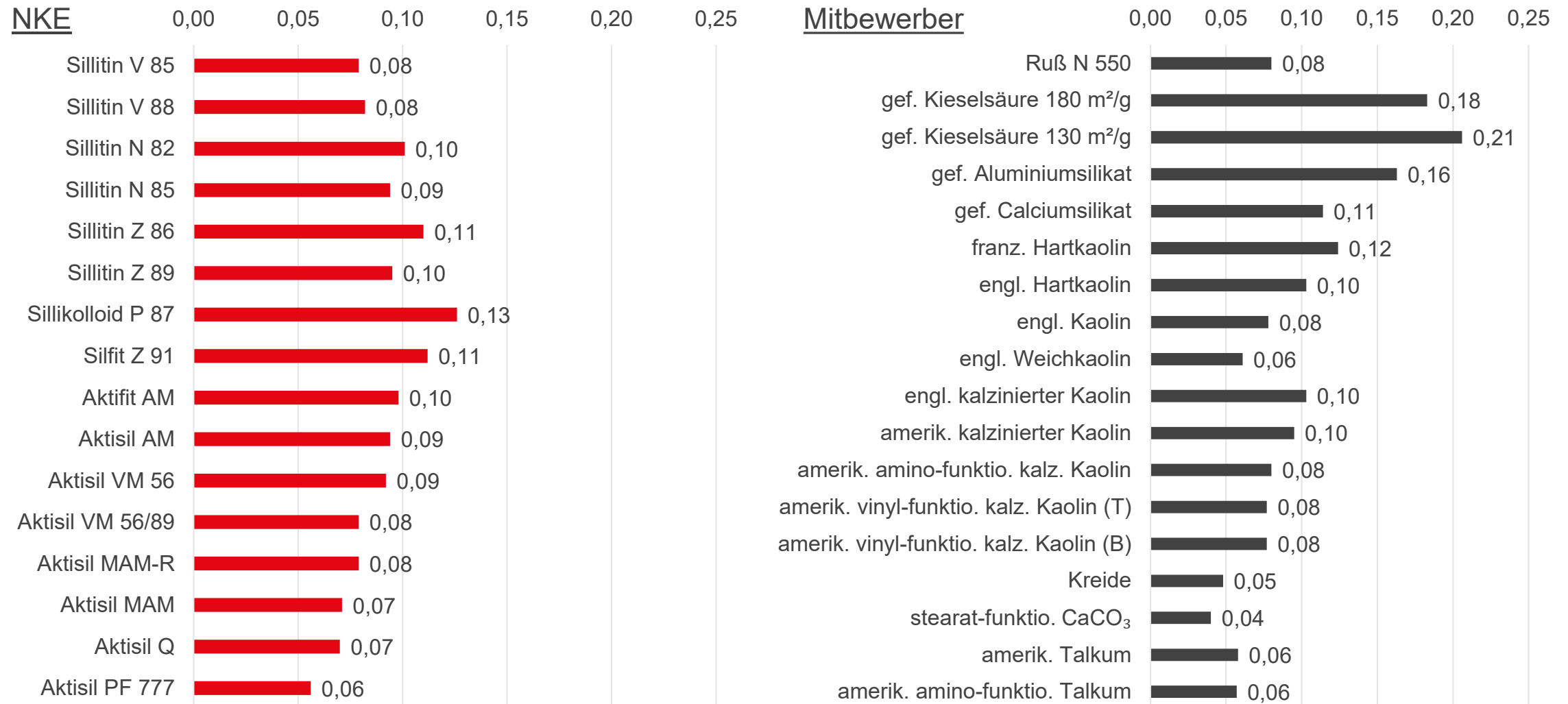
DIN ISO 289-2





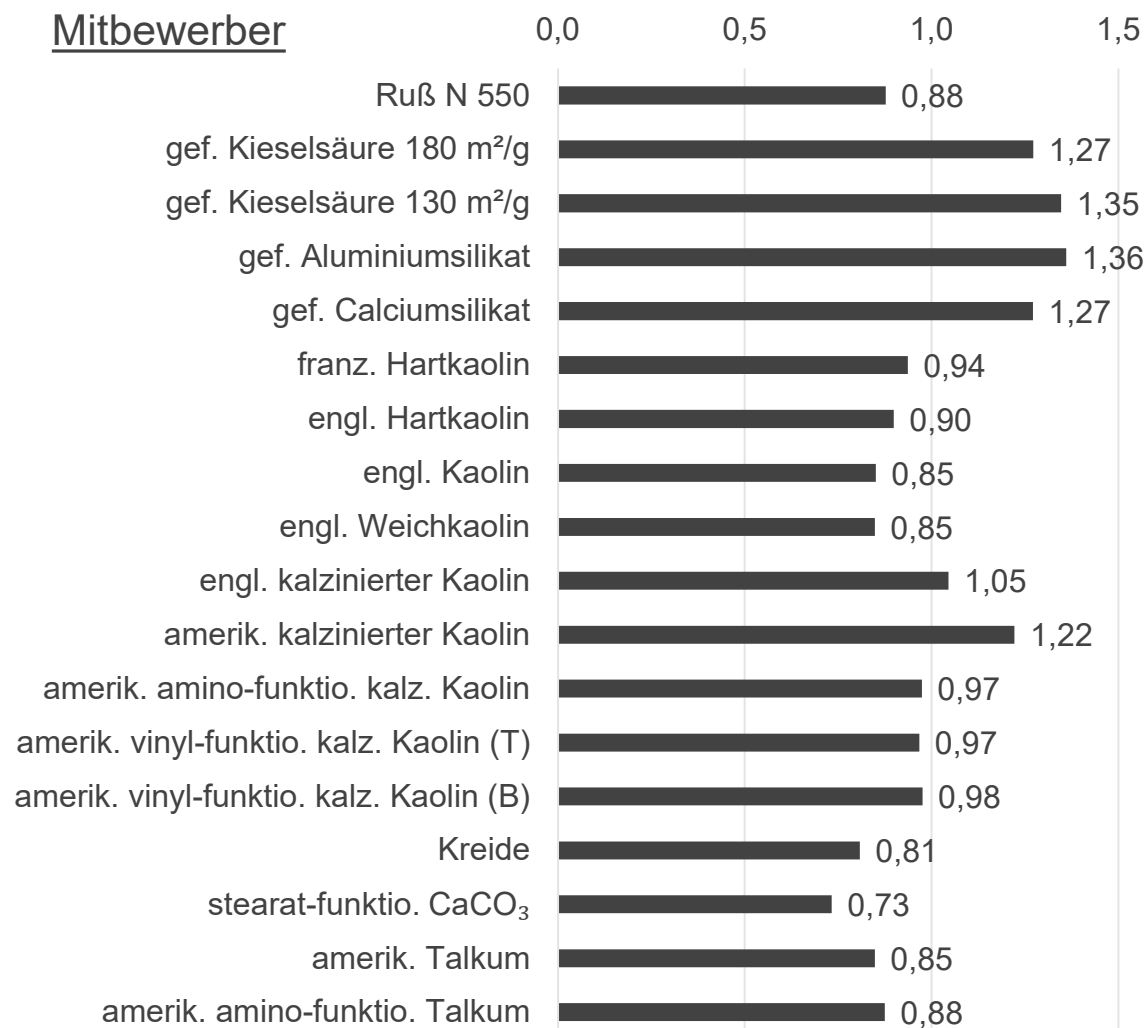
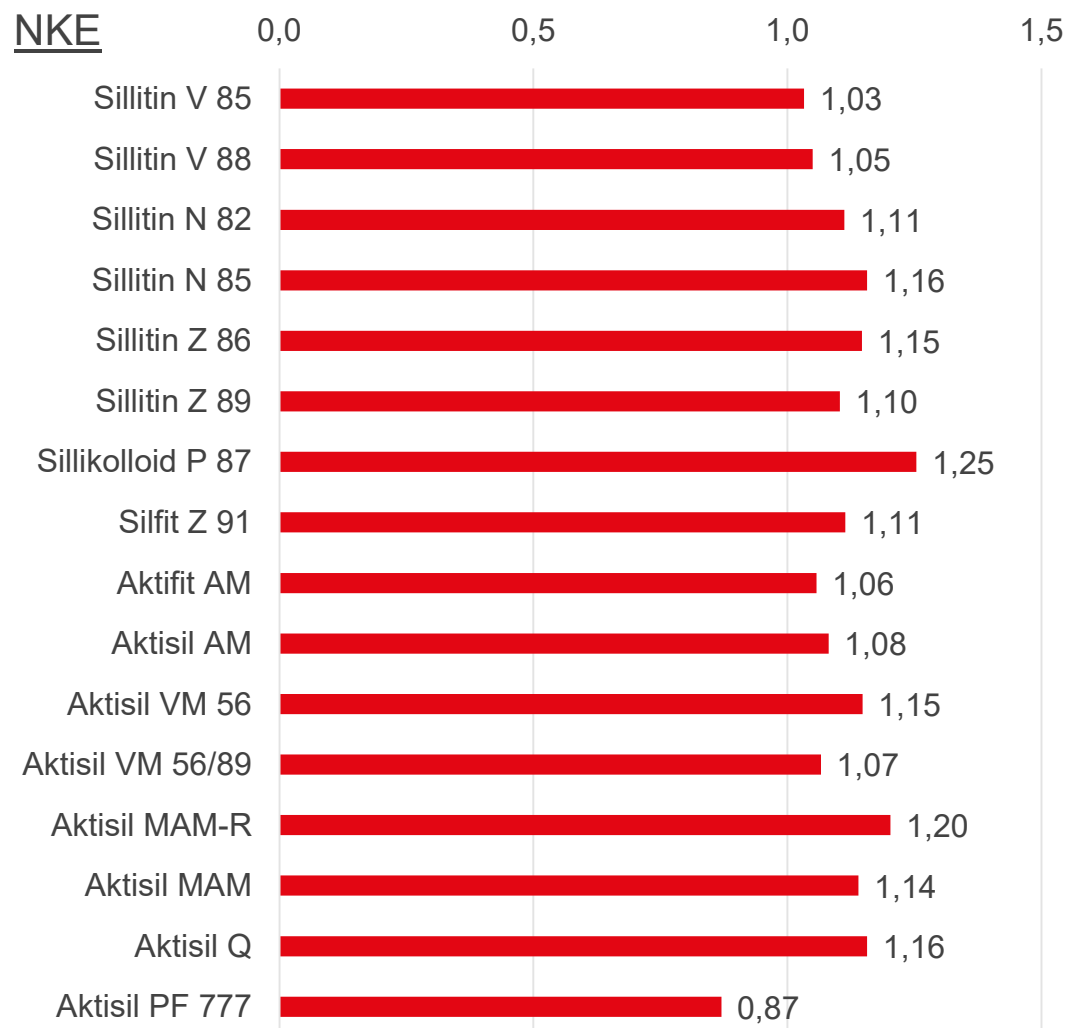
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Drehmoment Minimum in Nm



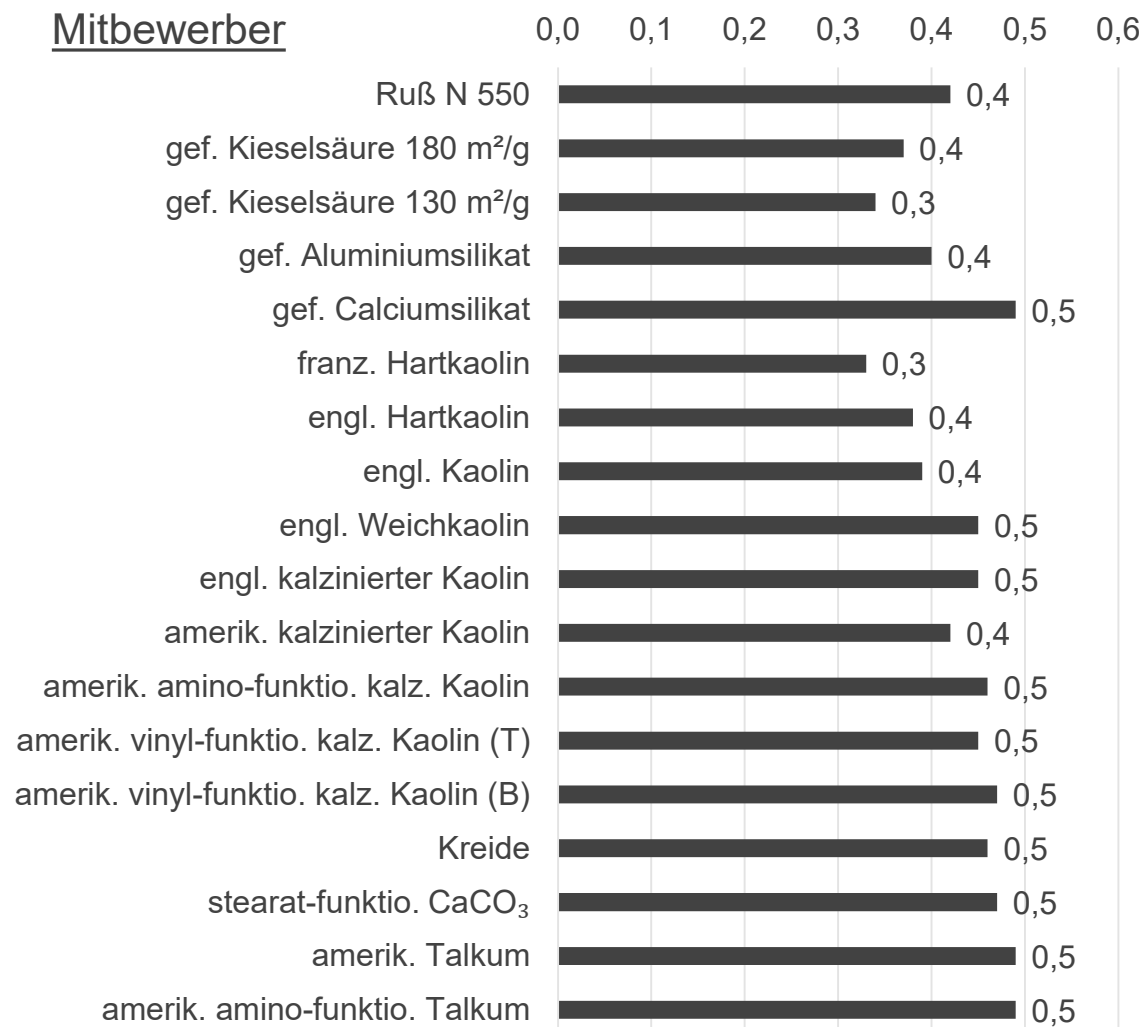
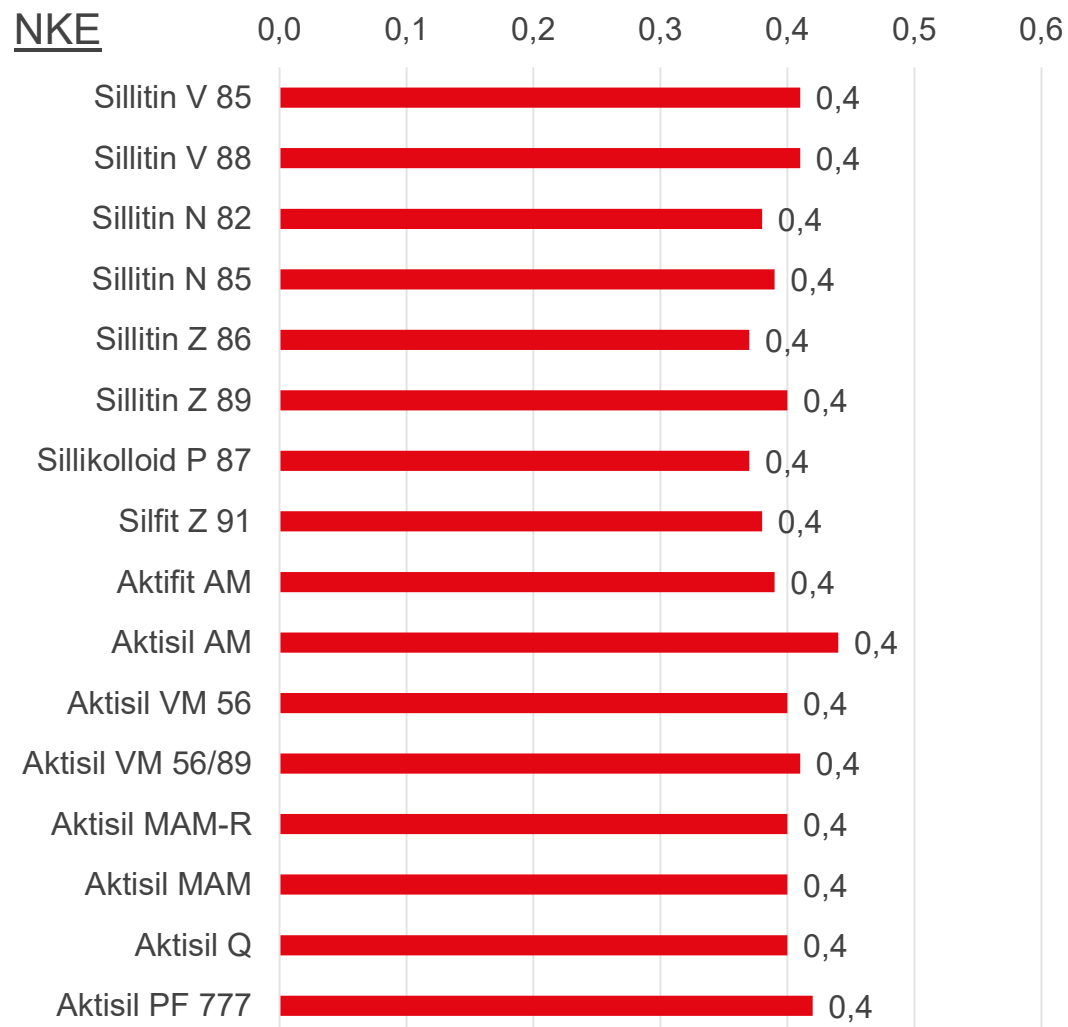
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

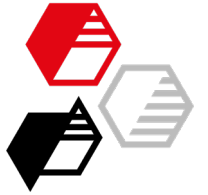
Vernetzungsausbeute in Nm



Rotorloses Vulkameter, 180 °C

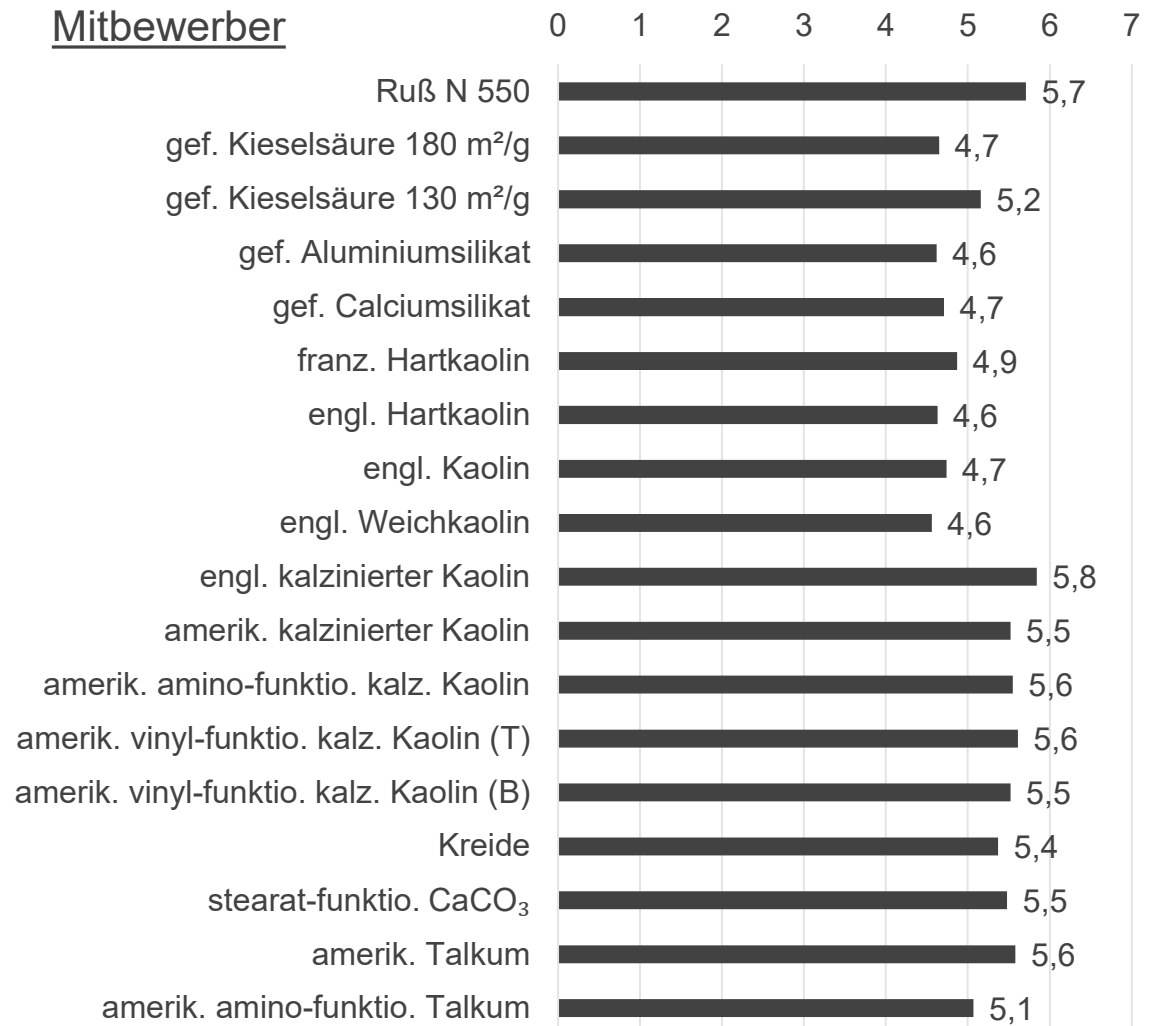
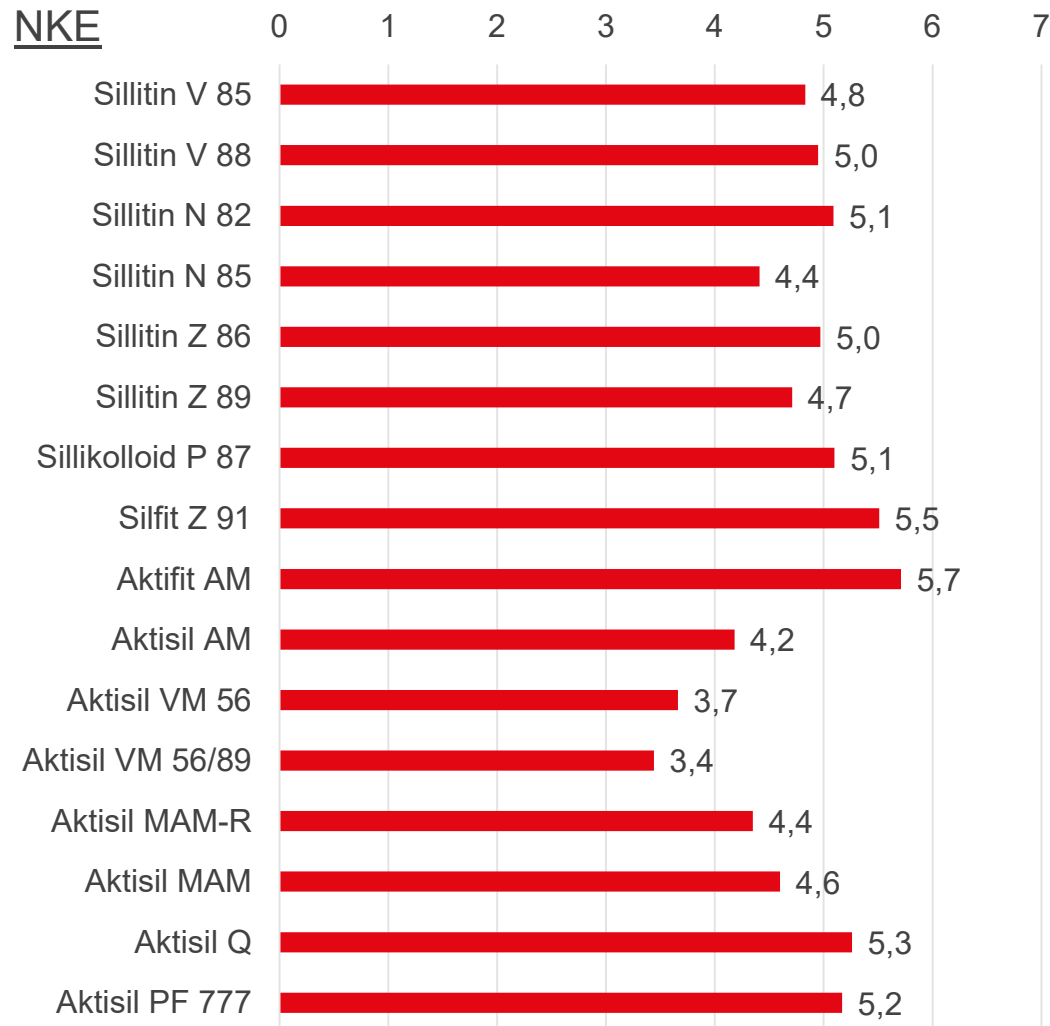
Umsatzzeit t_5 in min

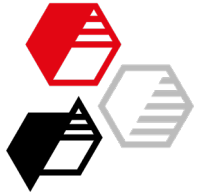




Rotorloses Vulkameter, 180 °C

Umsatzzeit t_{90} in min





Rotorloses Vulkameter, 180 °C

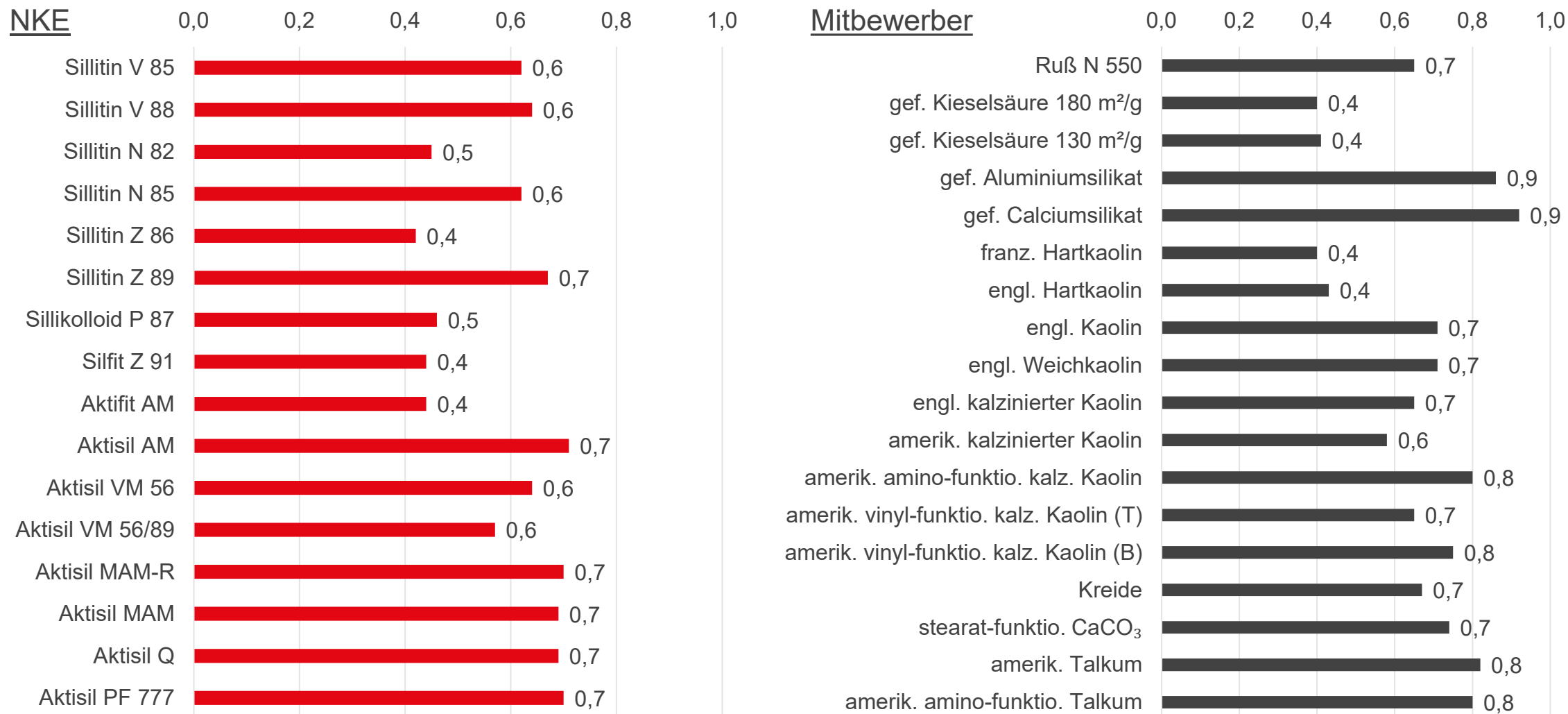
Max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in Nm/min

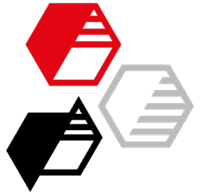




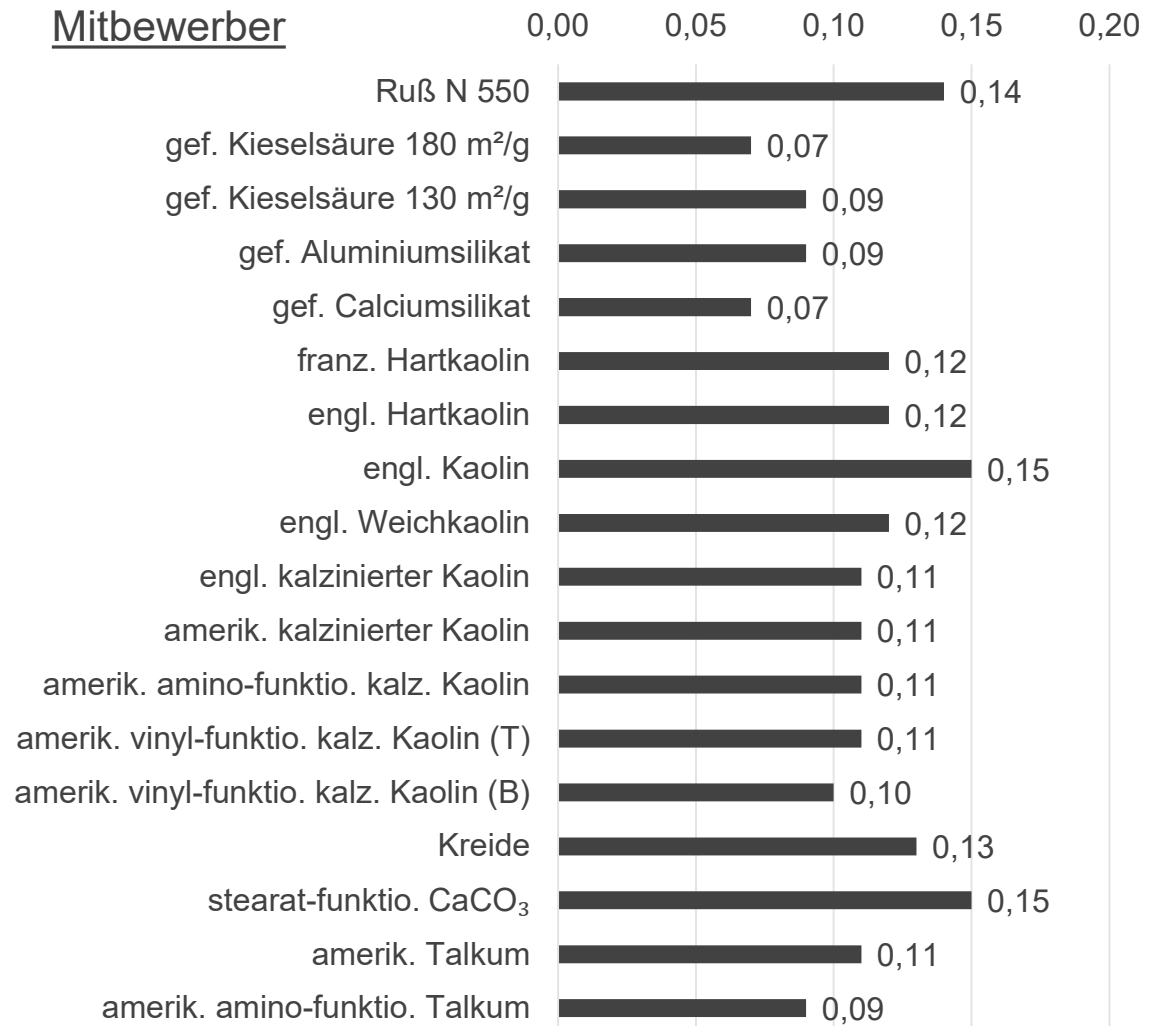
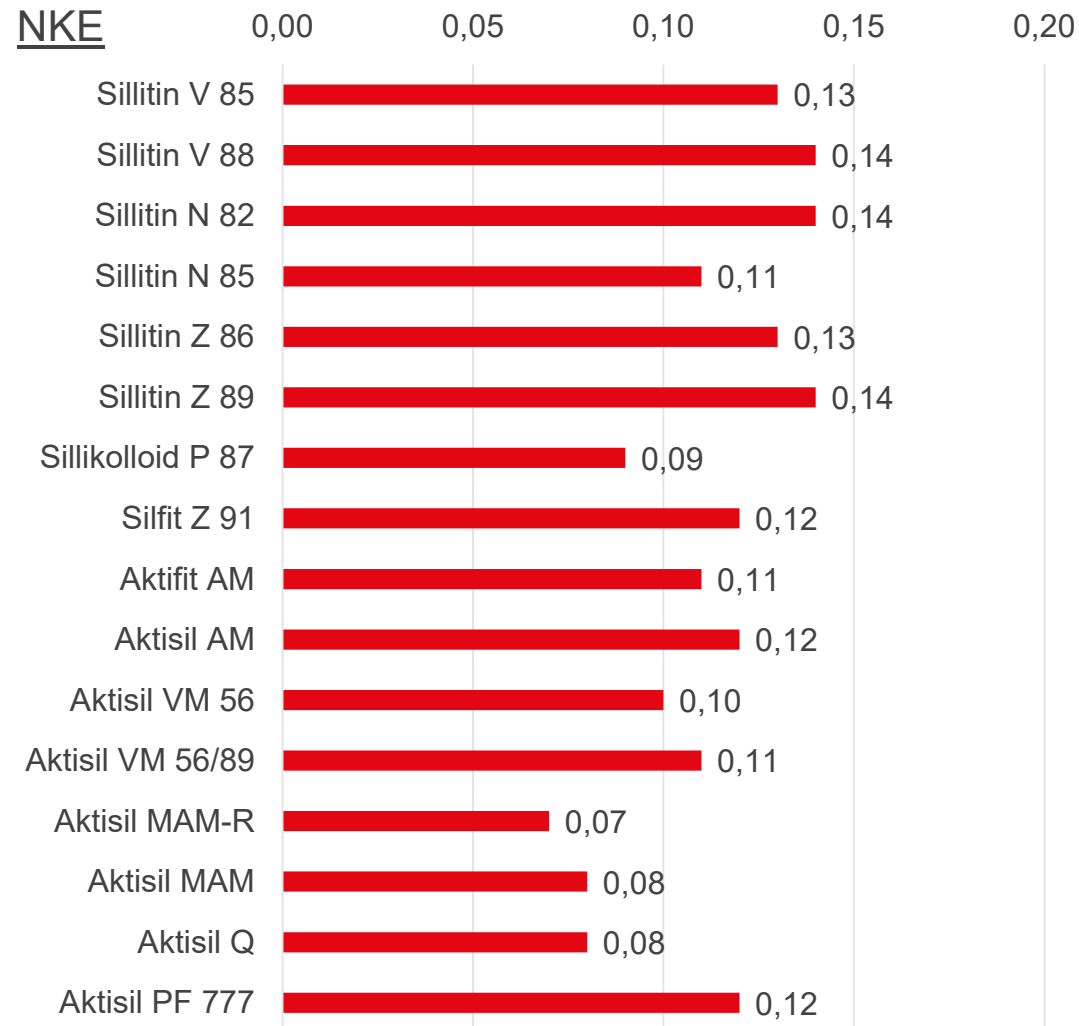
Rotorloses Vulkameter, 180 °C

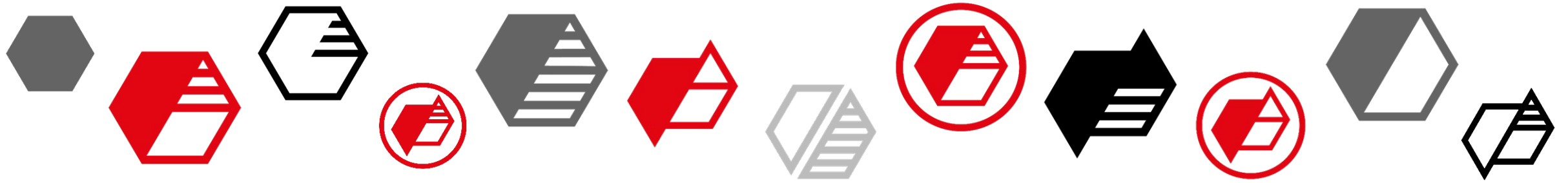
Zeit bis zur max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in min





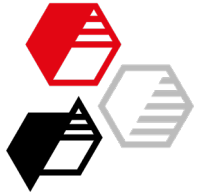
Rotorloses Vulkameter, 180 °C tan δ , Ende des Tests





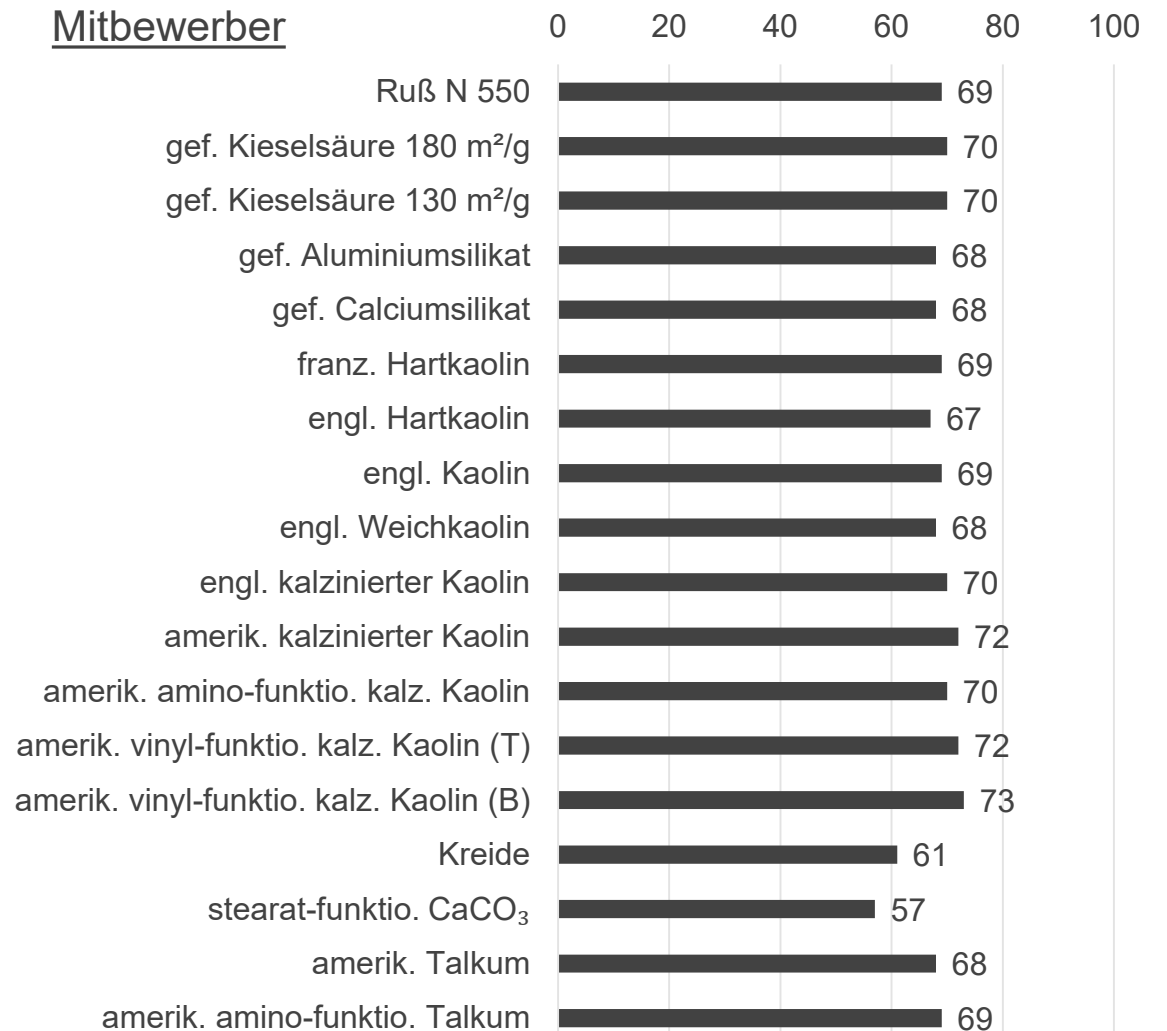
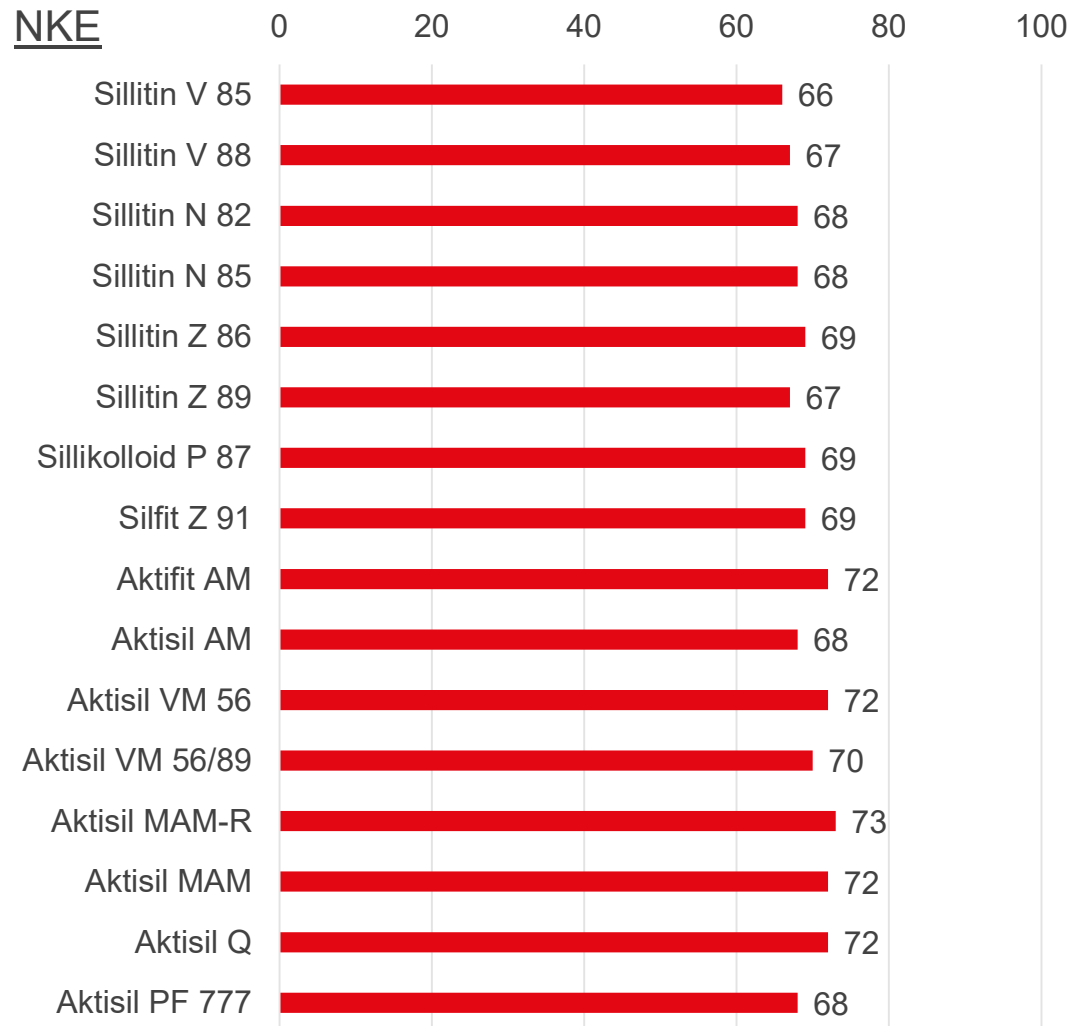
[→ Zurück zur Übersicht](#)

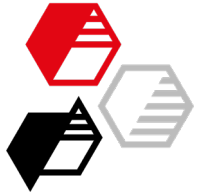
Ergebnisse nach der Vulkanisation



Härte am S2-Stab in Shore A

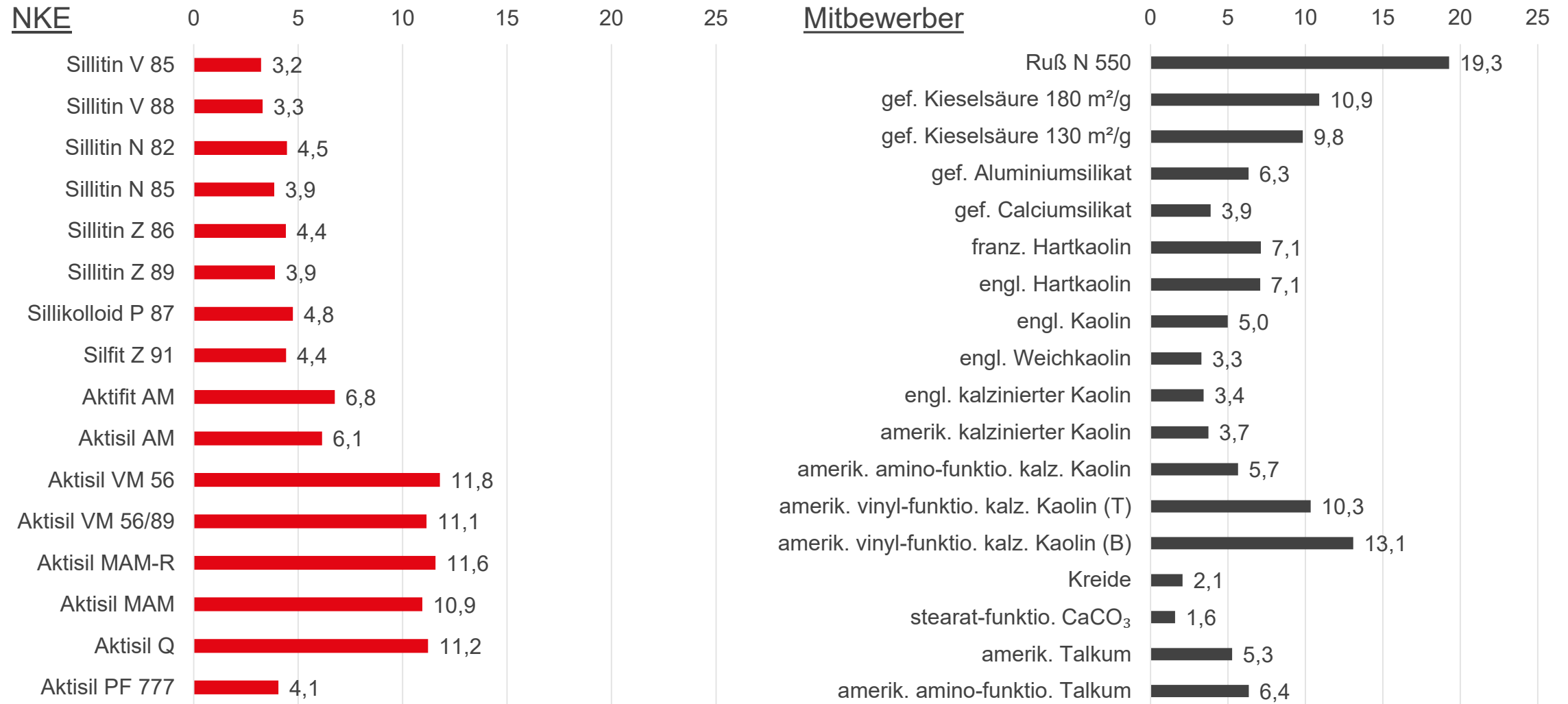
DIN ISO 7619-1

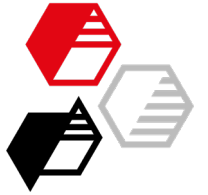




Zugfestigkeit in MPa

DIN 53 504, S2

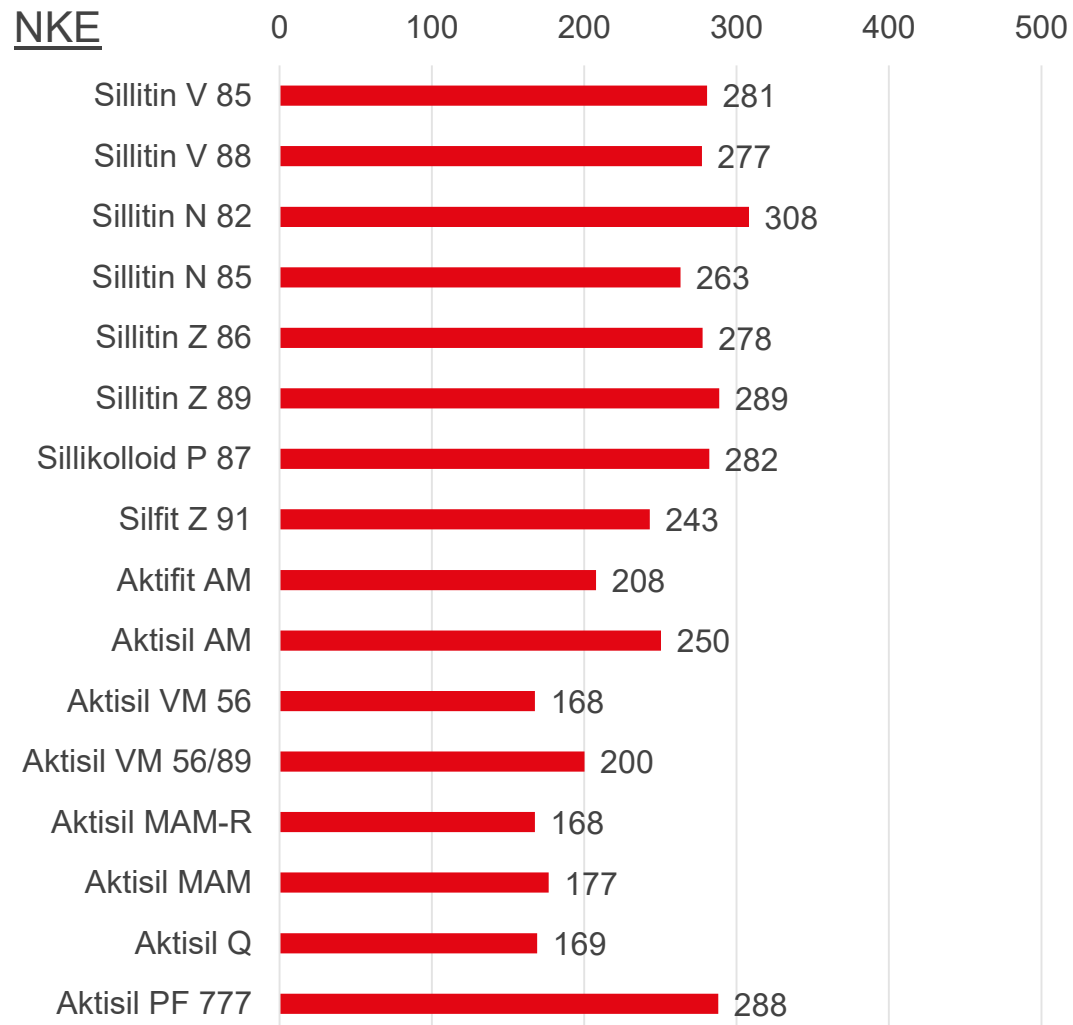




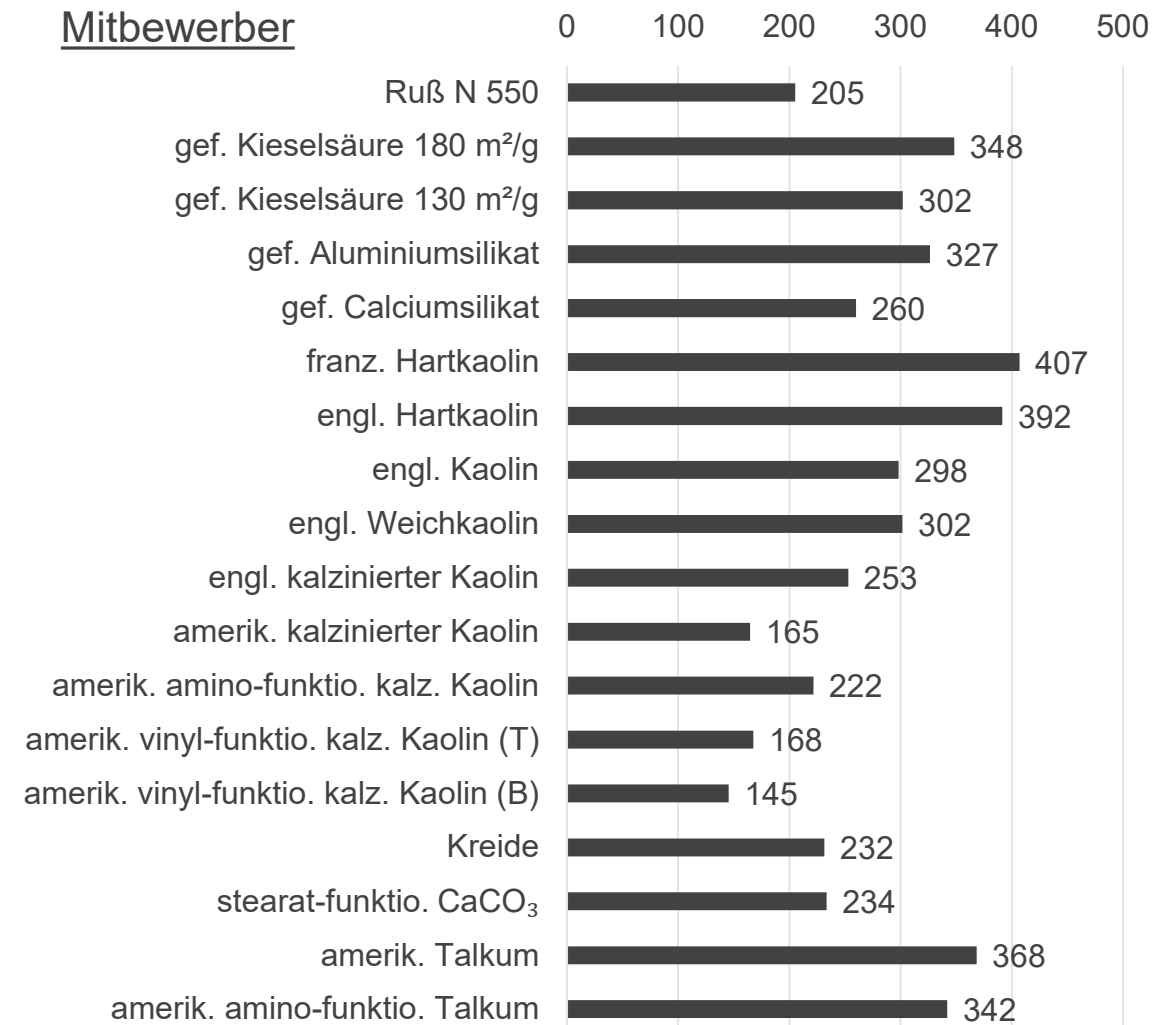
Reißdehnung in %

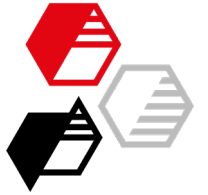
DIN 53 504, S2

NKE



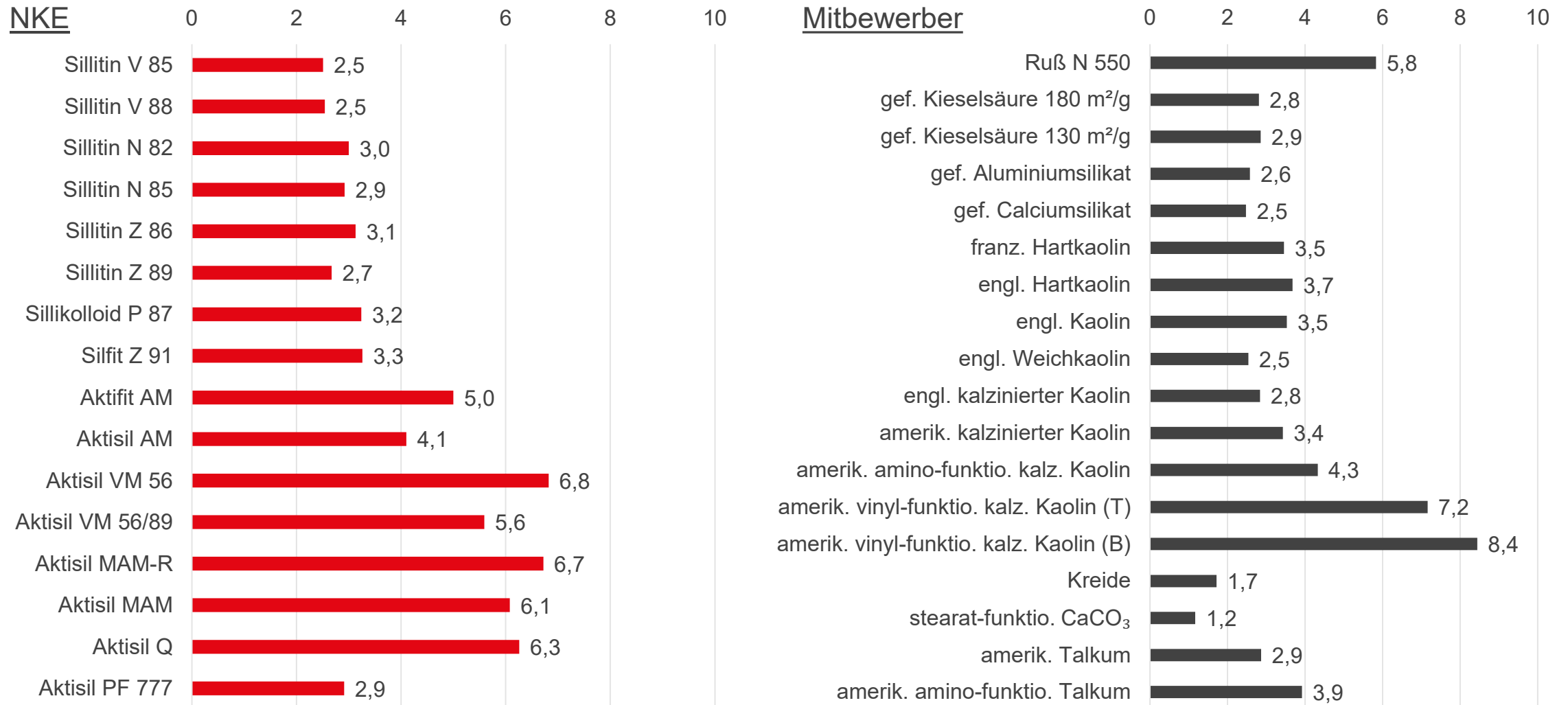
Mitbewerber

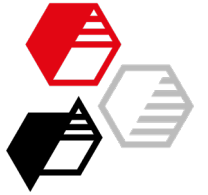




Spannungswert 100 % in MPa

DIN 53 504, S2

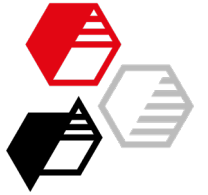




Weiterreißwiderstand Streifen-Probekörper in N/mm

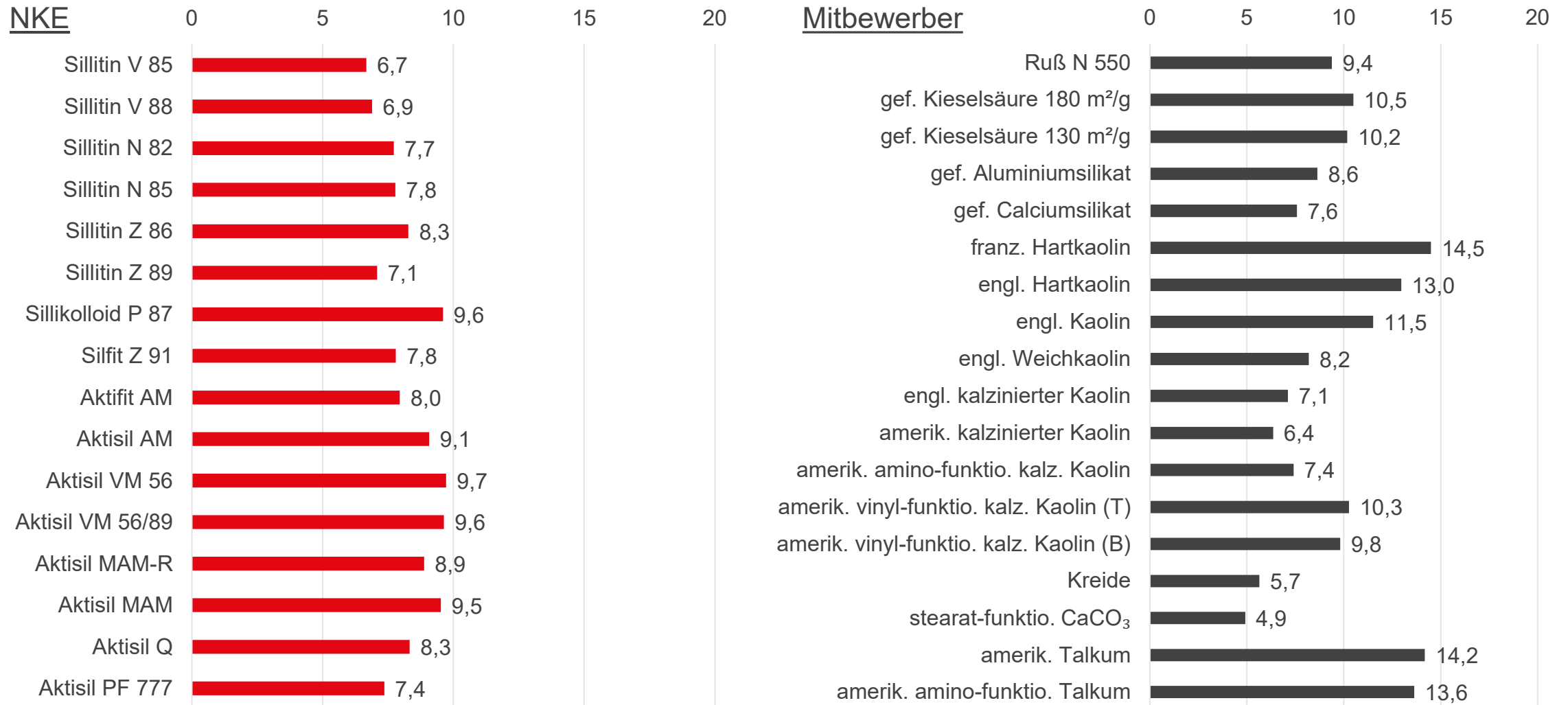
DIN ISO 34-1, A

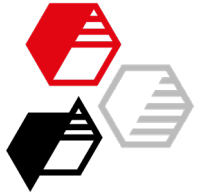




Weiterreißwiderstand Graves-Probekörper in N/mm

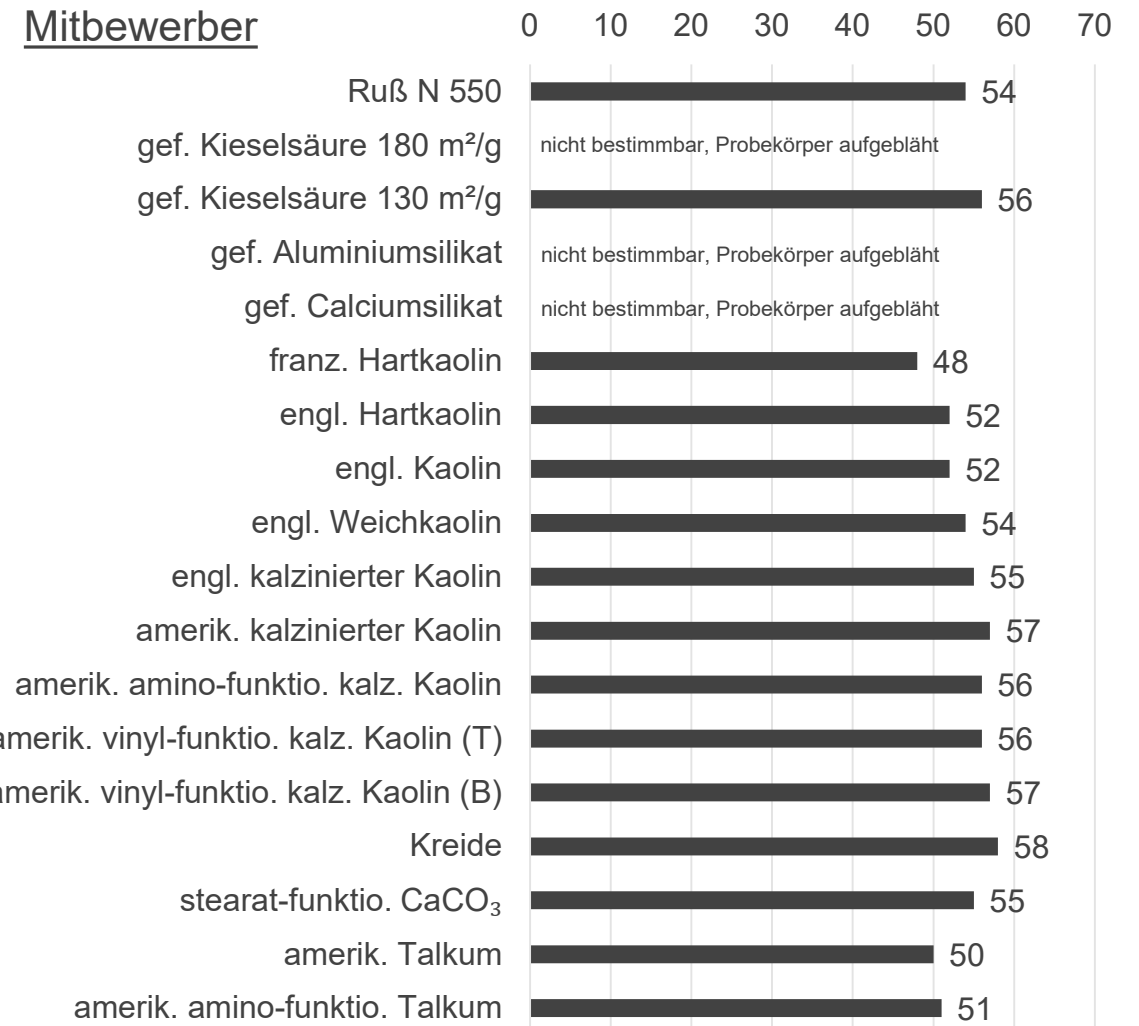
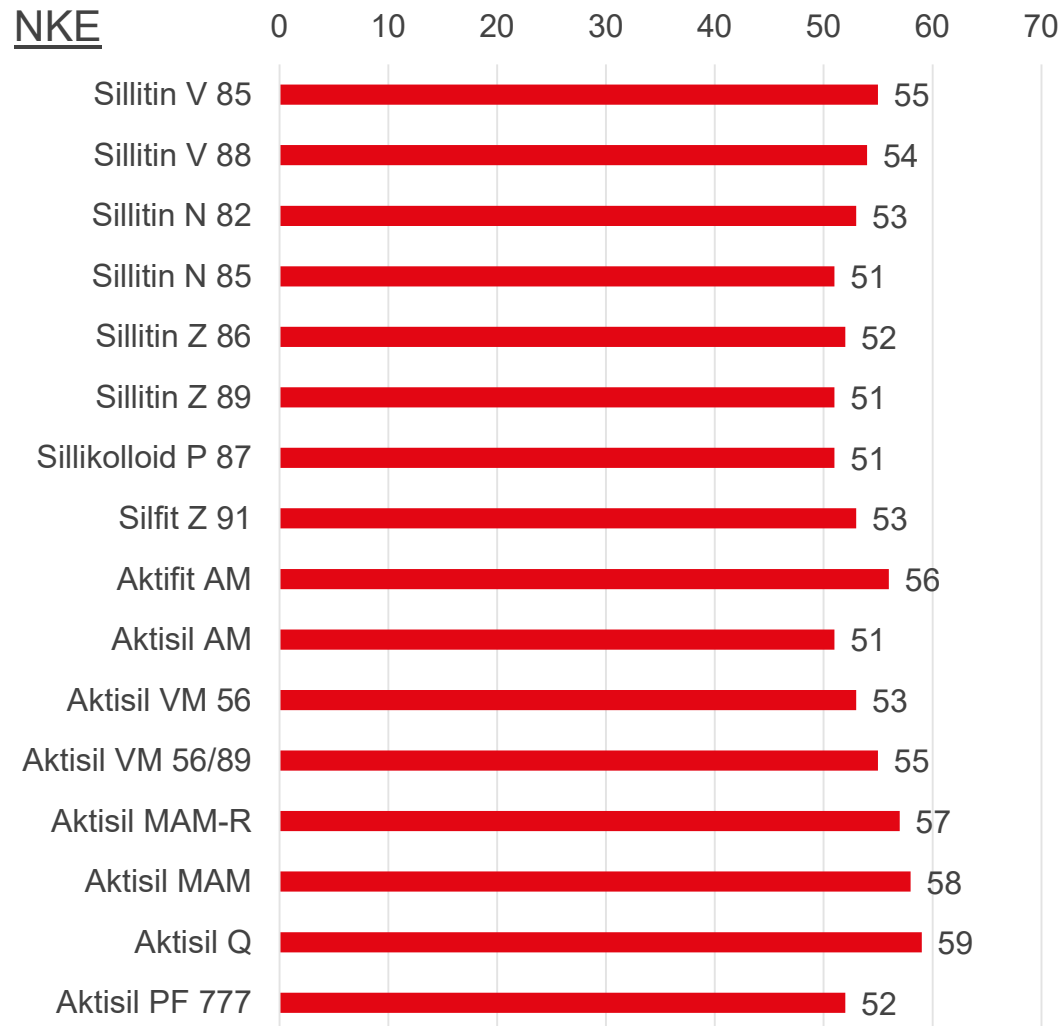
DIN ISO 34-1, Bb

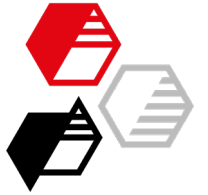




Rückprallelastizität in %

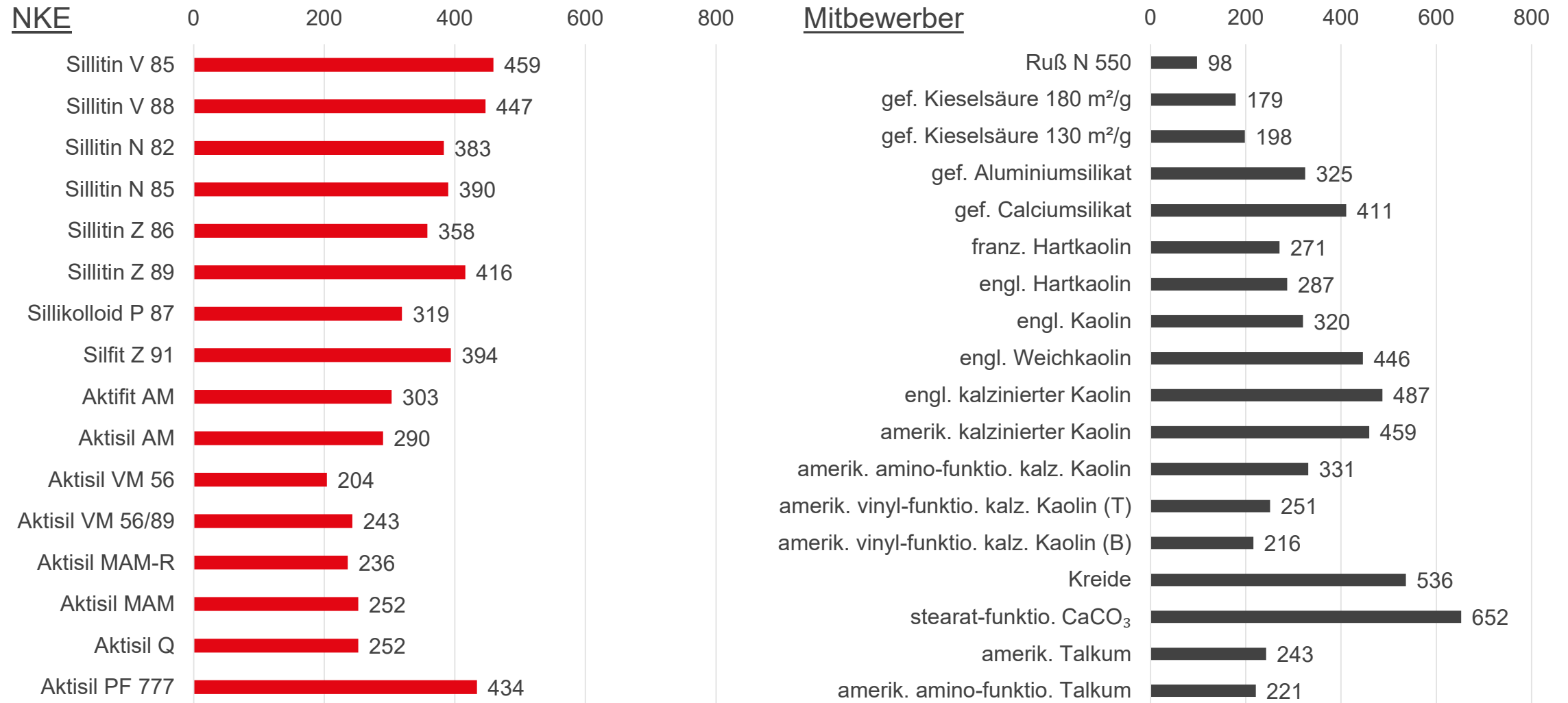
DIN 53 512

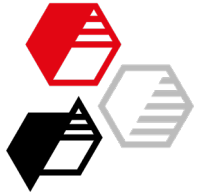




Abriebverlust in mm³

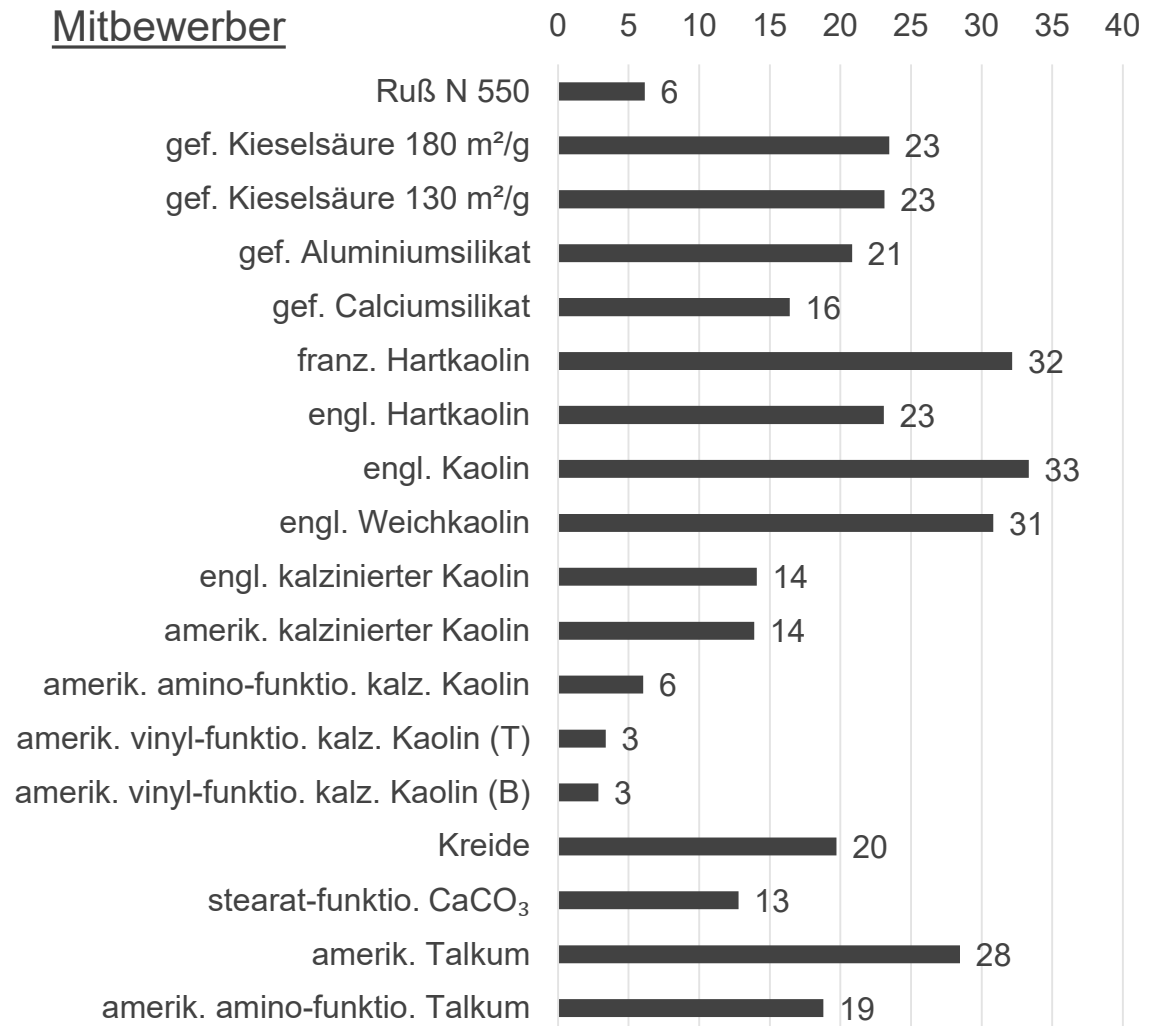
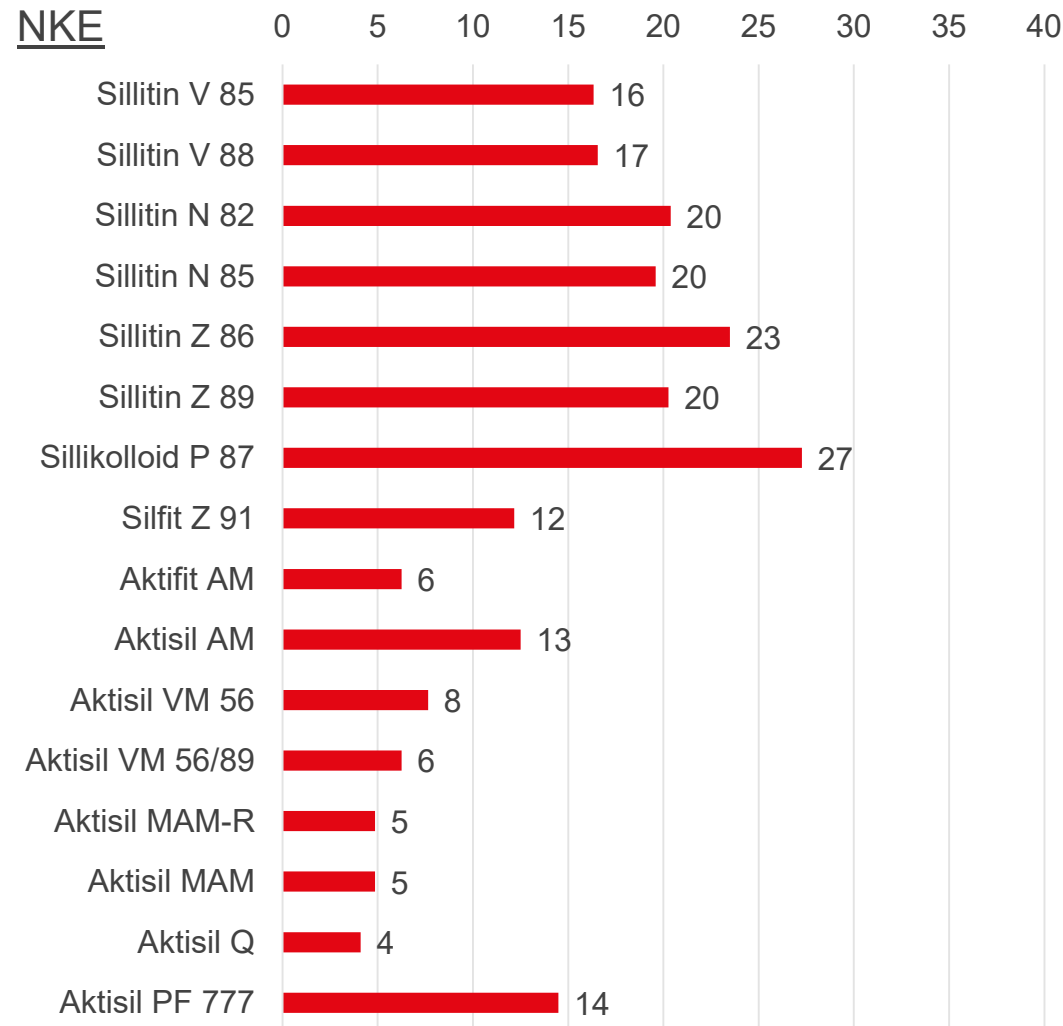
DIN ISO 4649, A

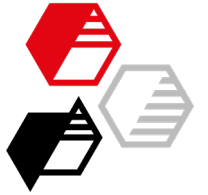




Druckverformungsrest in % (24 h / 100 °C / 25 % Def.)

DIN ISO 815-1, Typ B

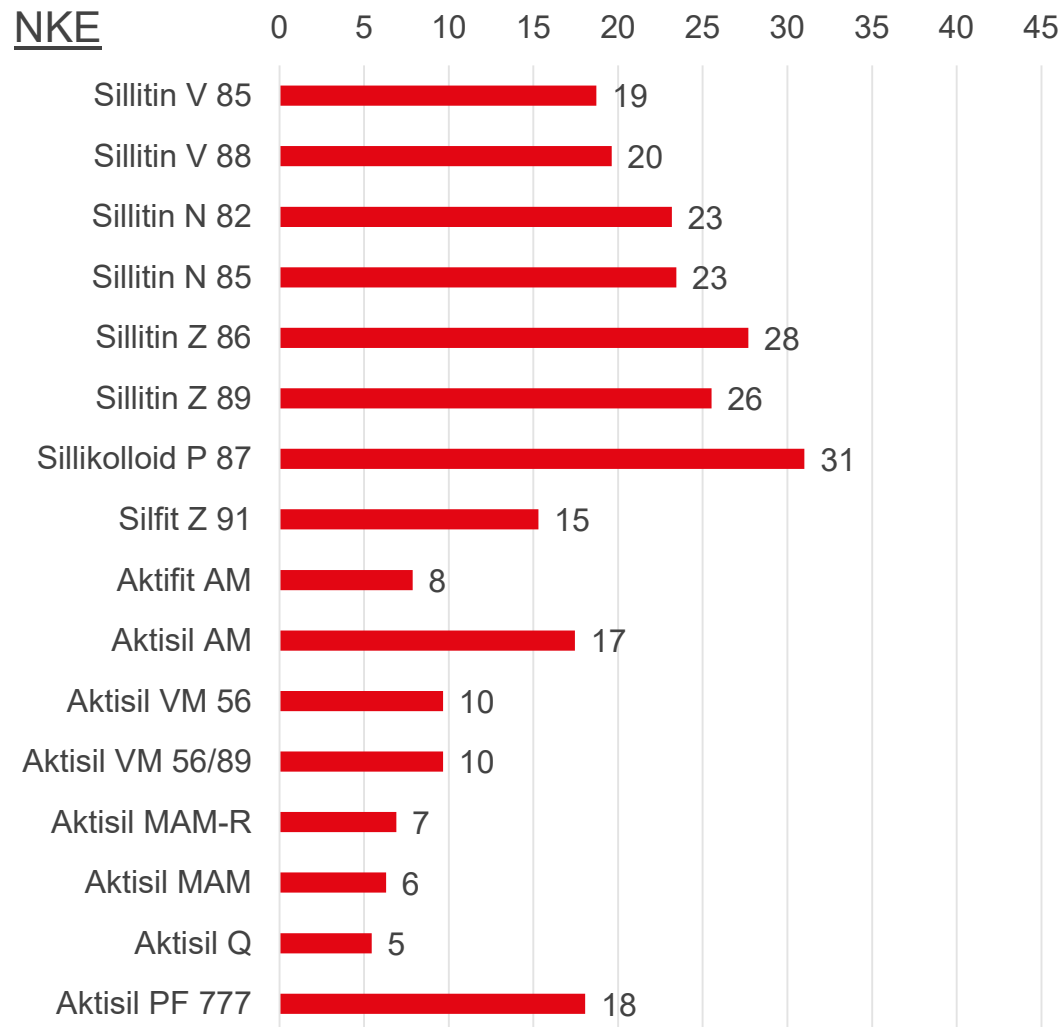




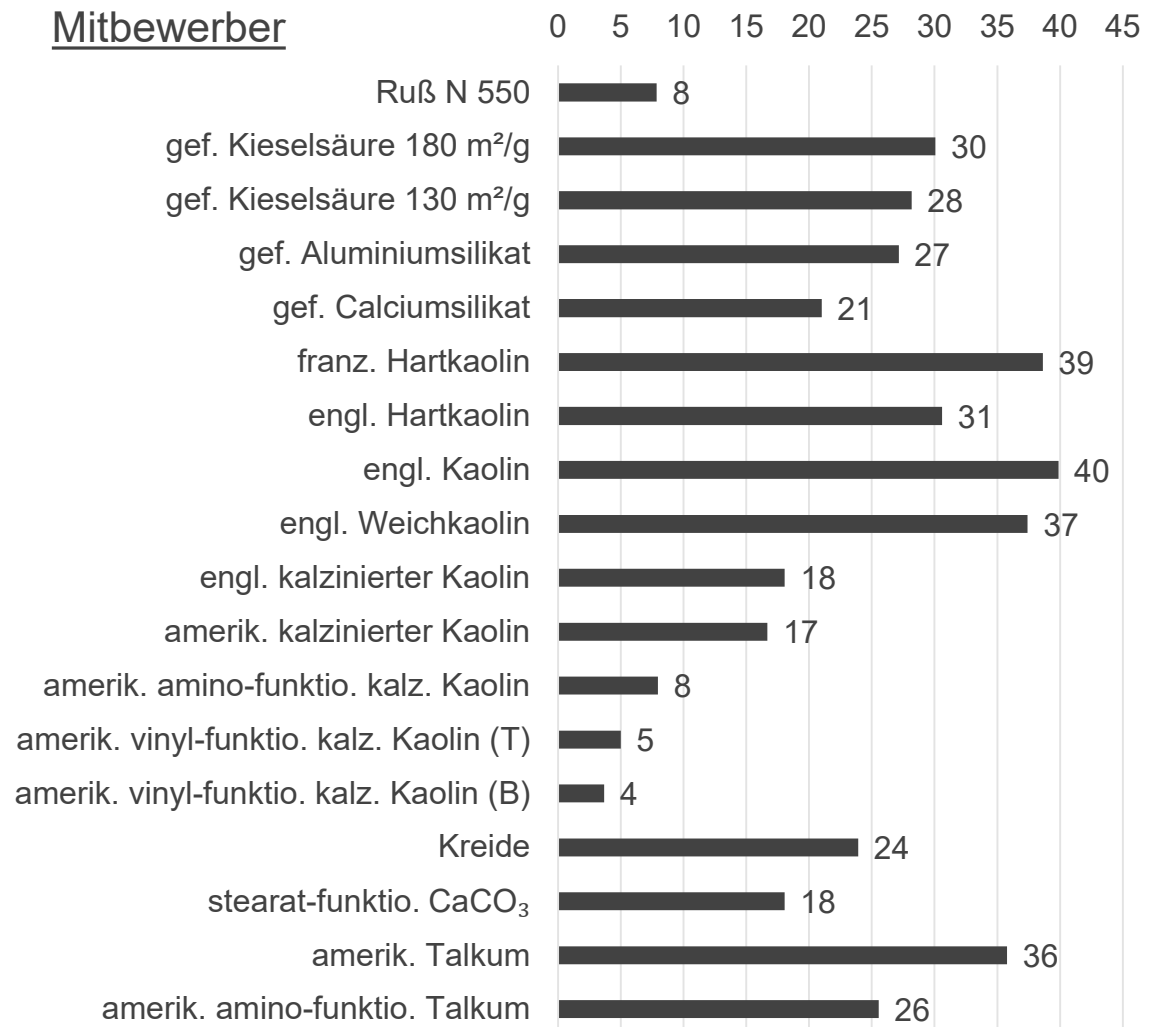
Druckverformungsrest in % (24 h / 125 °C / 25 % Def.)

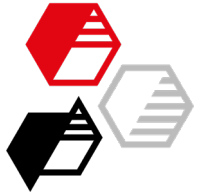
DIN ISO 815-1, Typ B

NKE



Mitbewerber

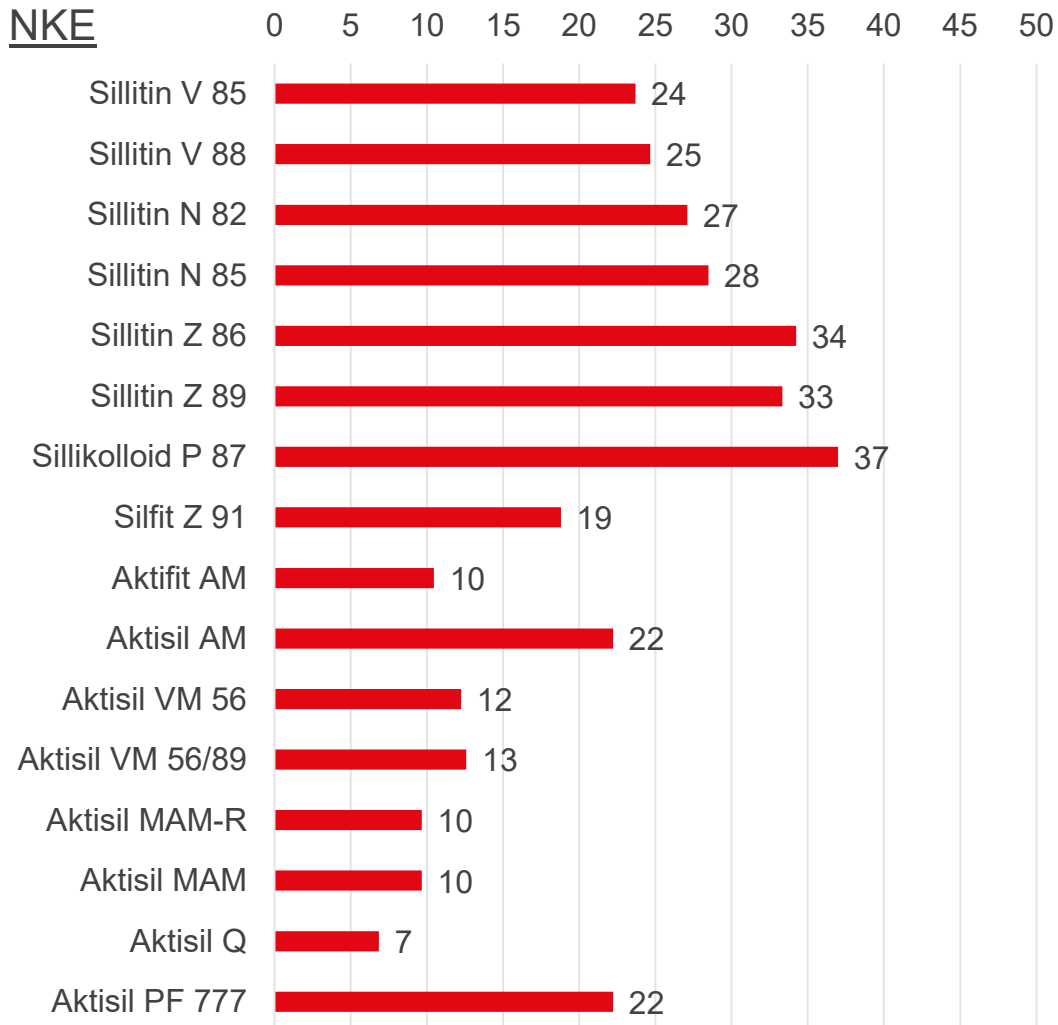




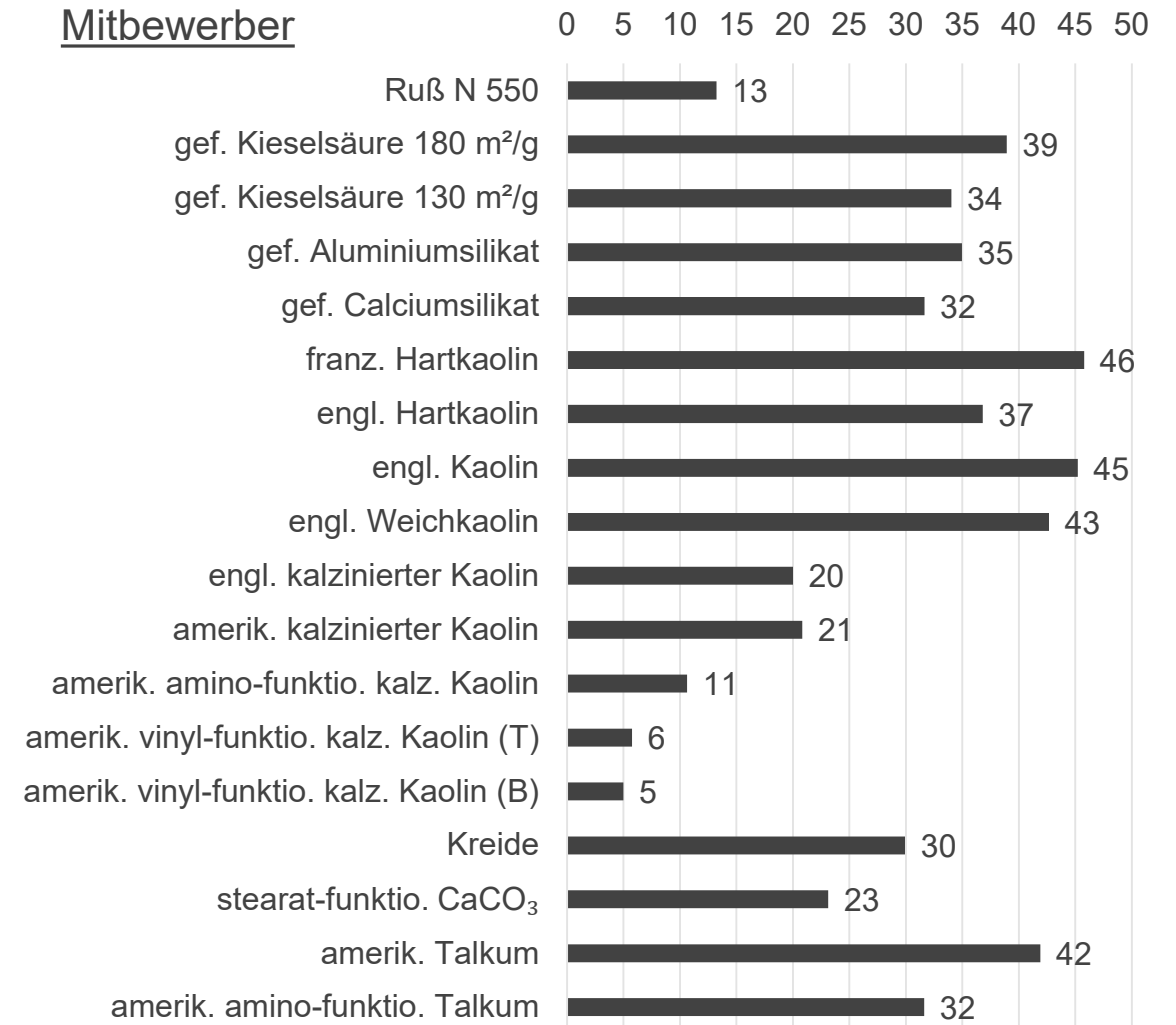
Druckverformungsrest in % (24 h / 150 °C / 25 % Def.)

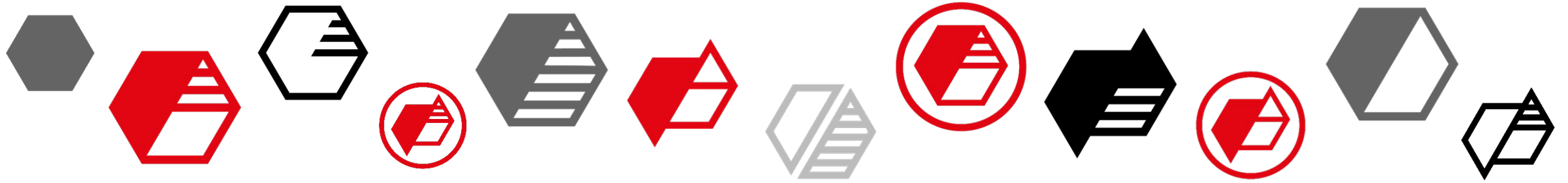
DIN ISO 815-1, Typ B

NKE



Mitbewerber

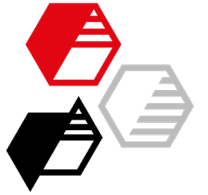




[→ Zurück zur Übersicht](#)

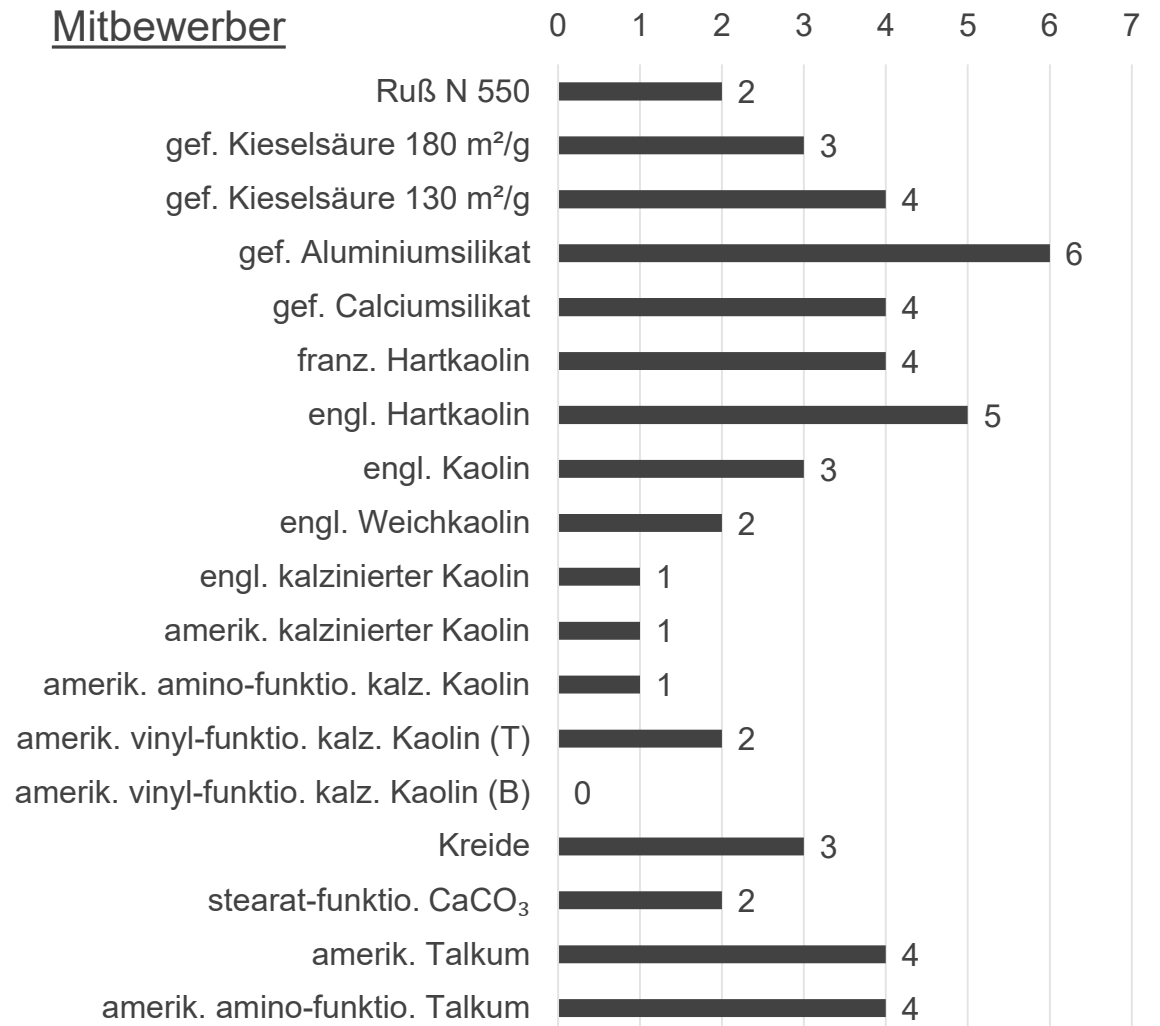
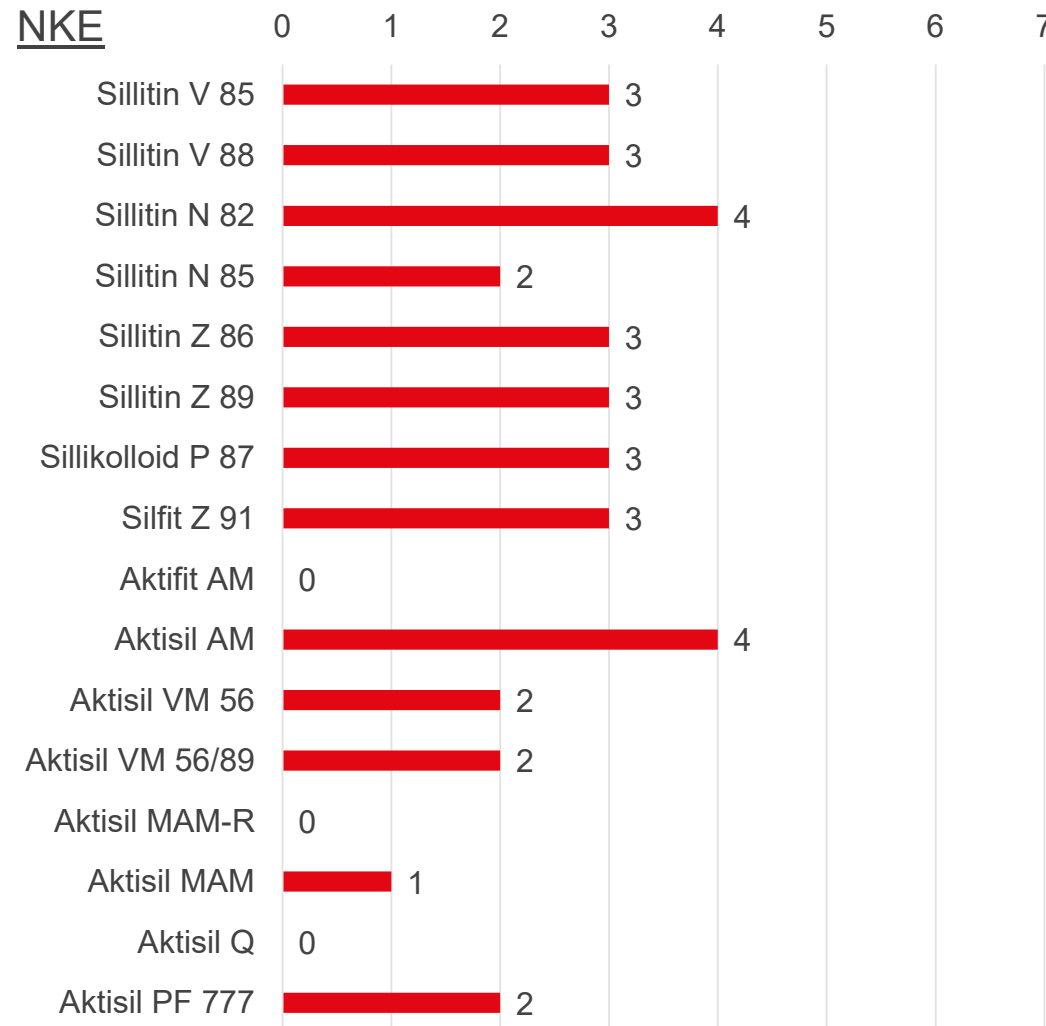
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

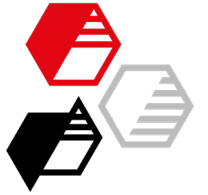
ISO 188, D



Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

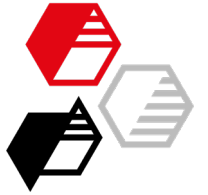




Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

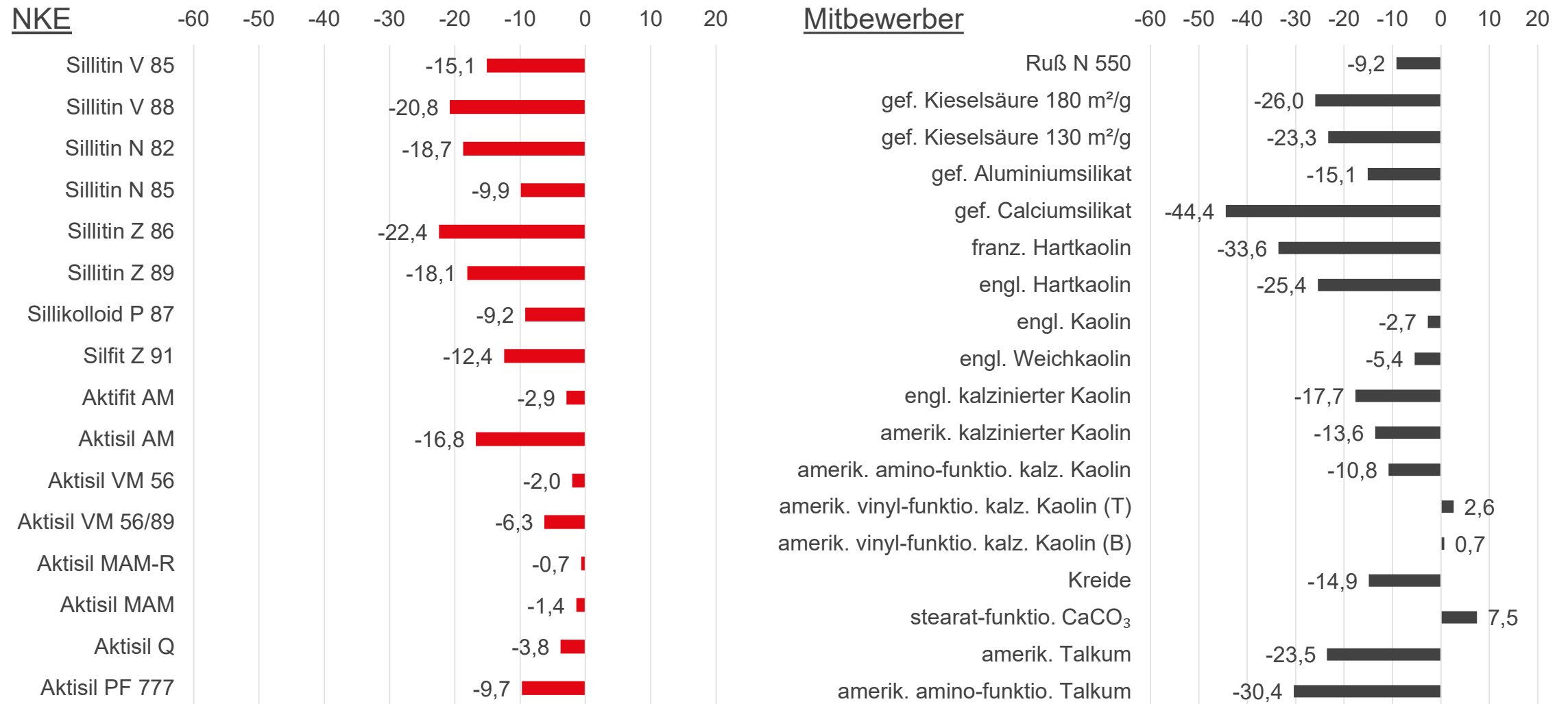
Änd. Zugfestigkeit in %

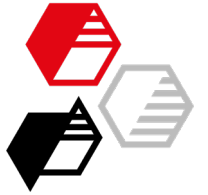




Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

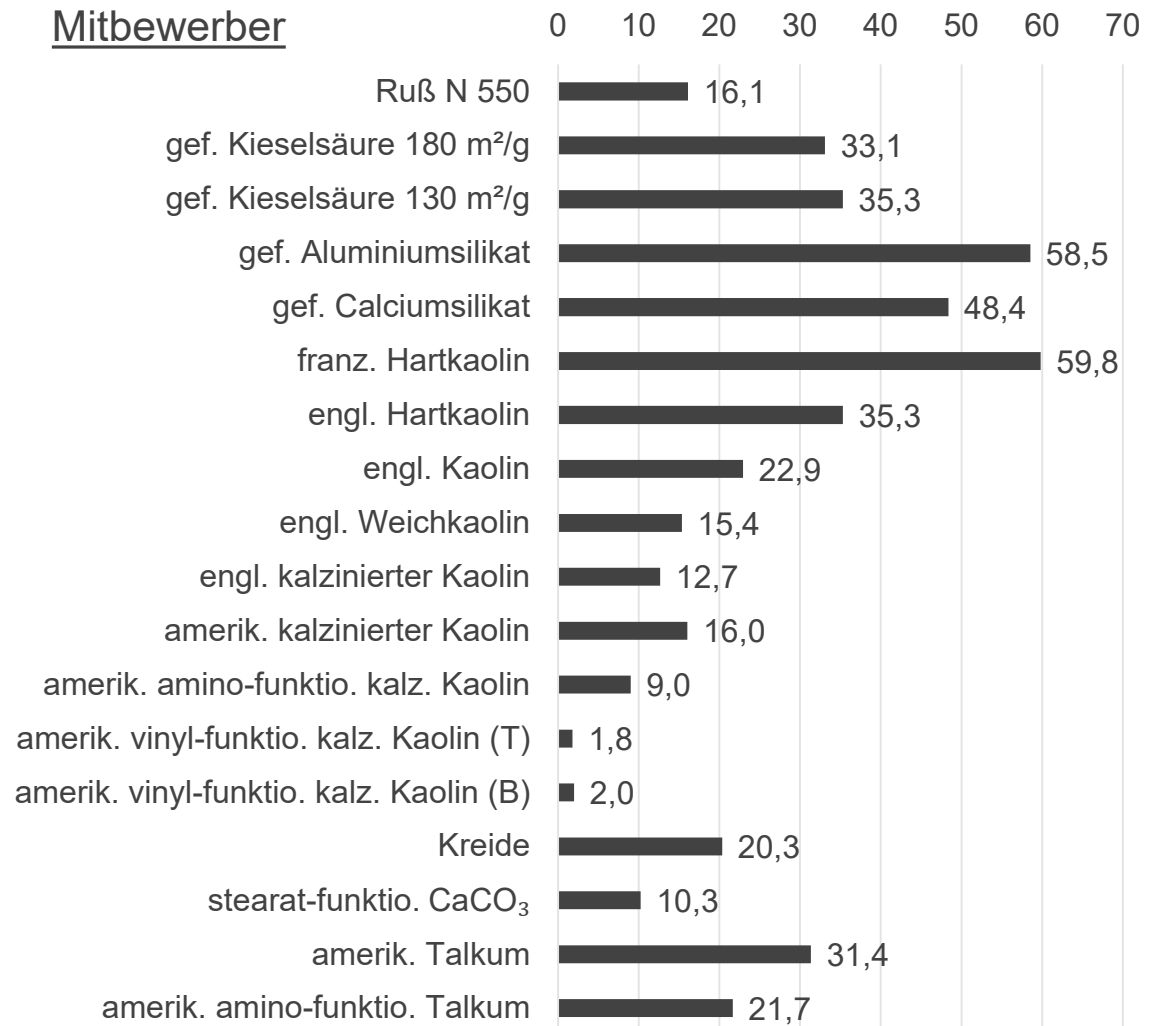
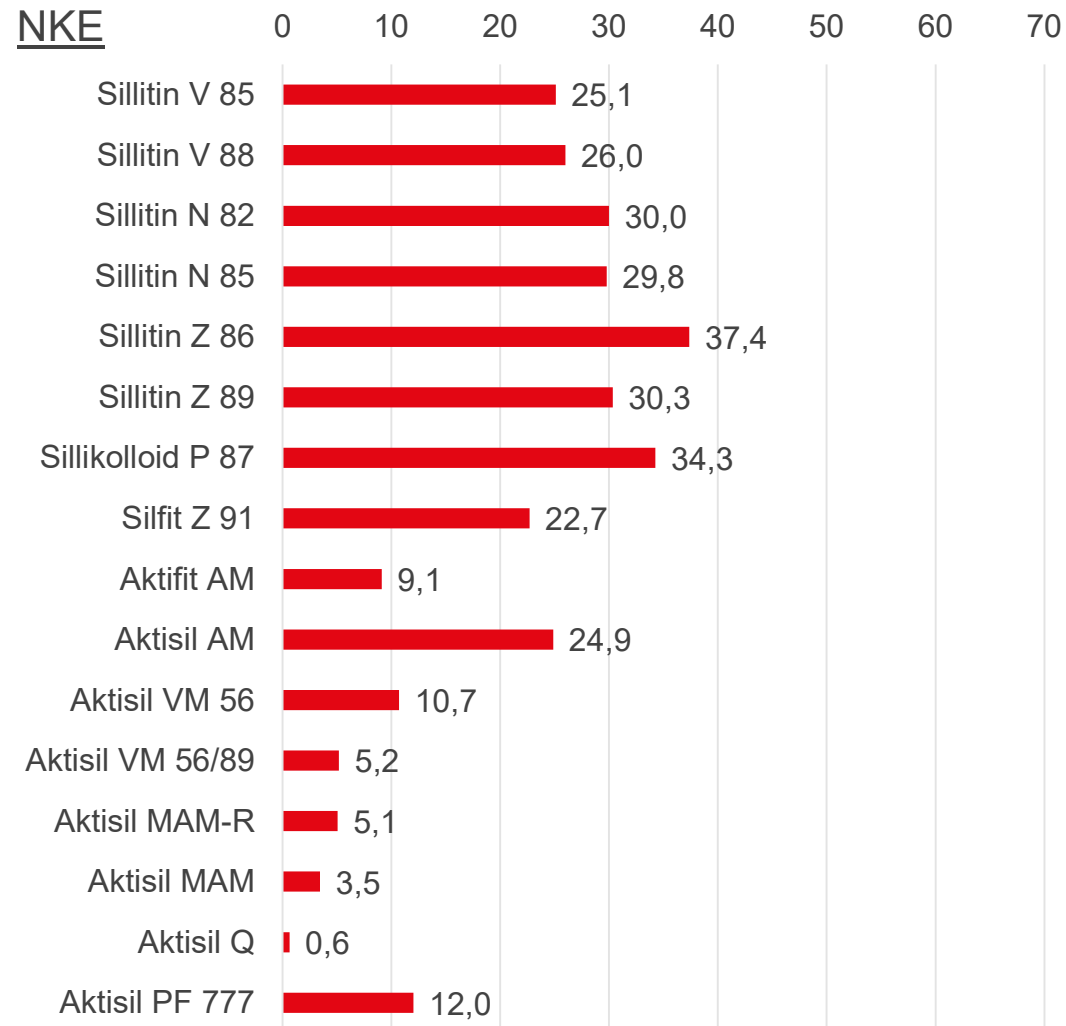
Änd. Reißdehnung in rel. %

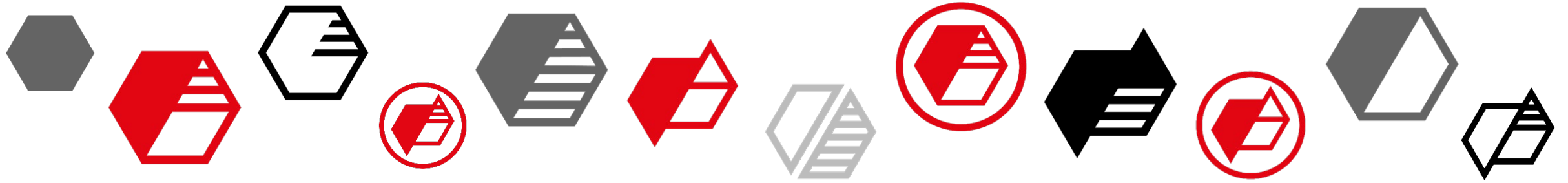




Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %

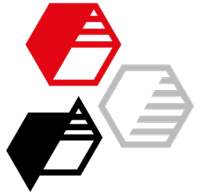




[→ Zurück zur Übersicht](#)

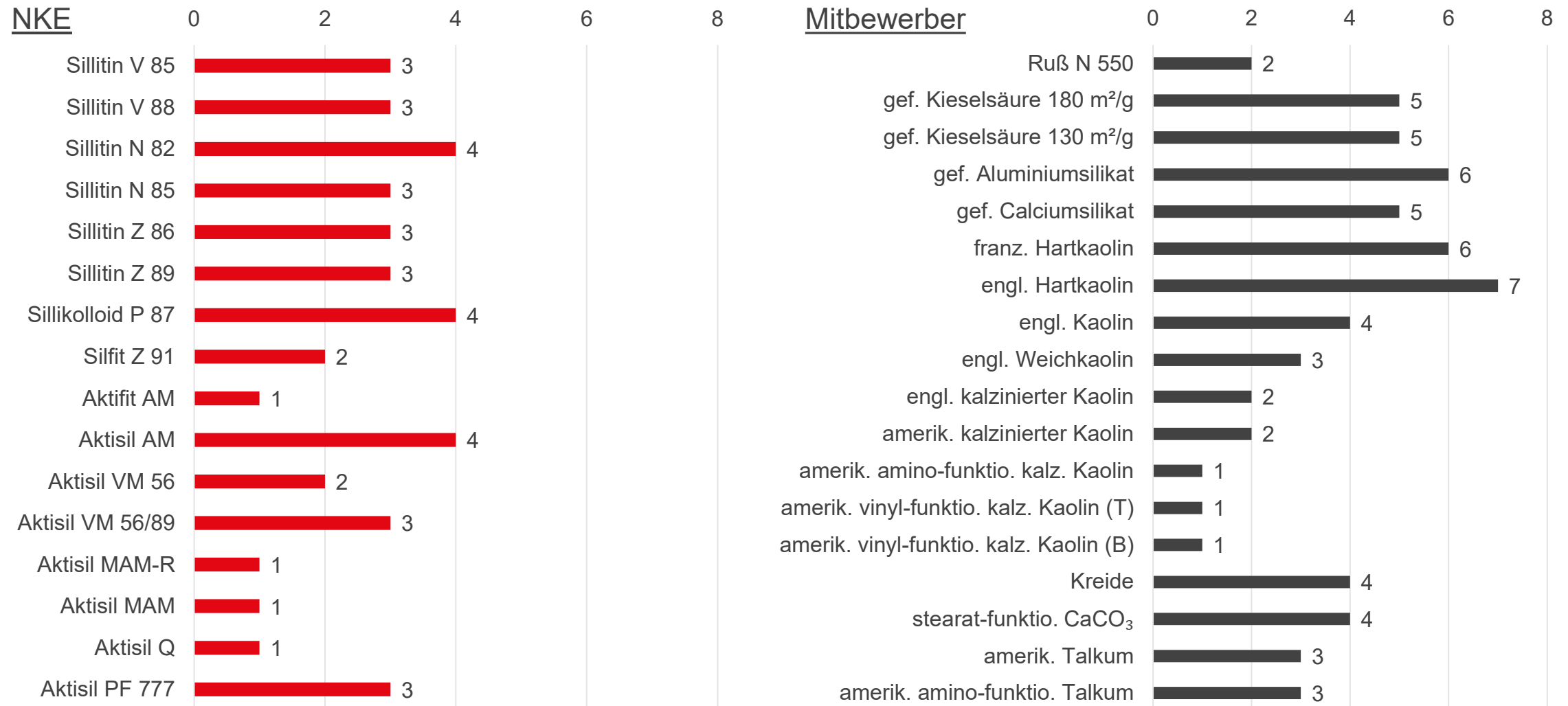
Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

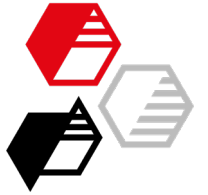
ISO 188, D



Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

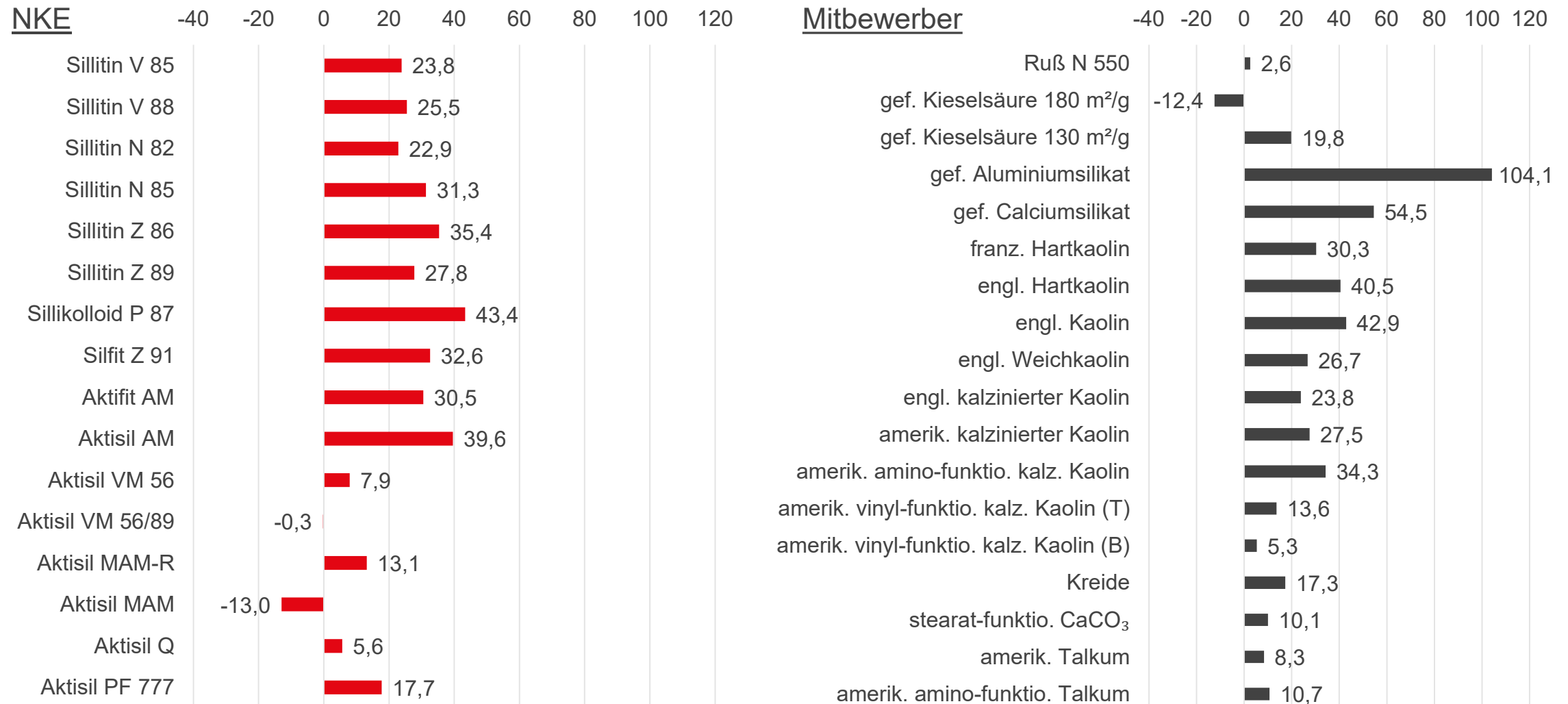
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

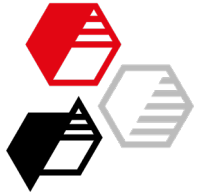




Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

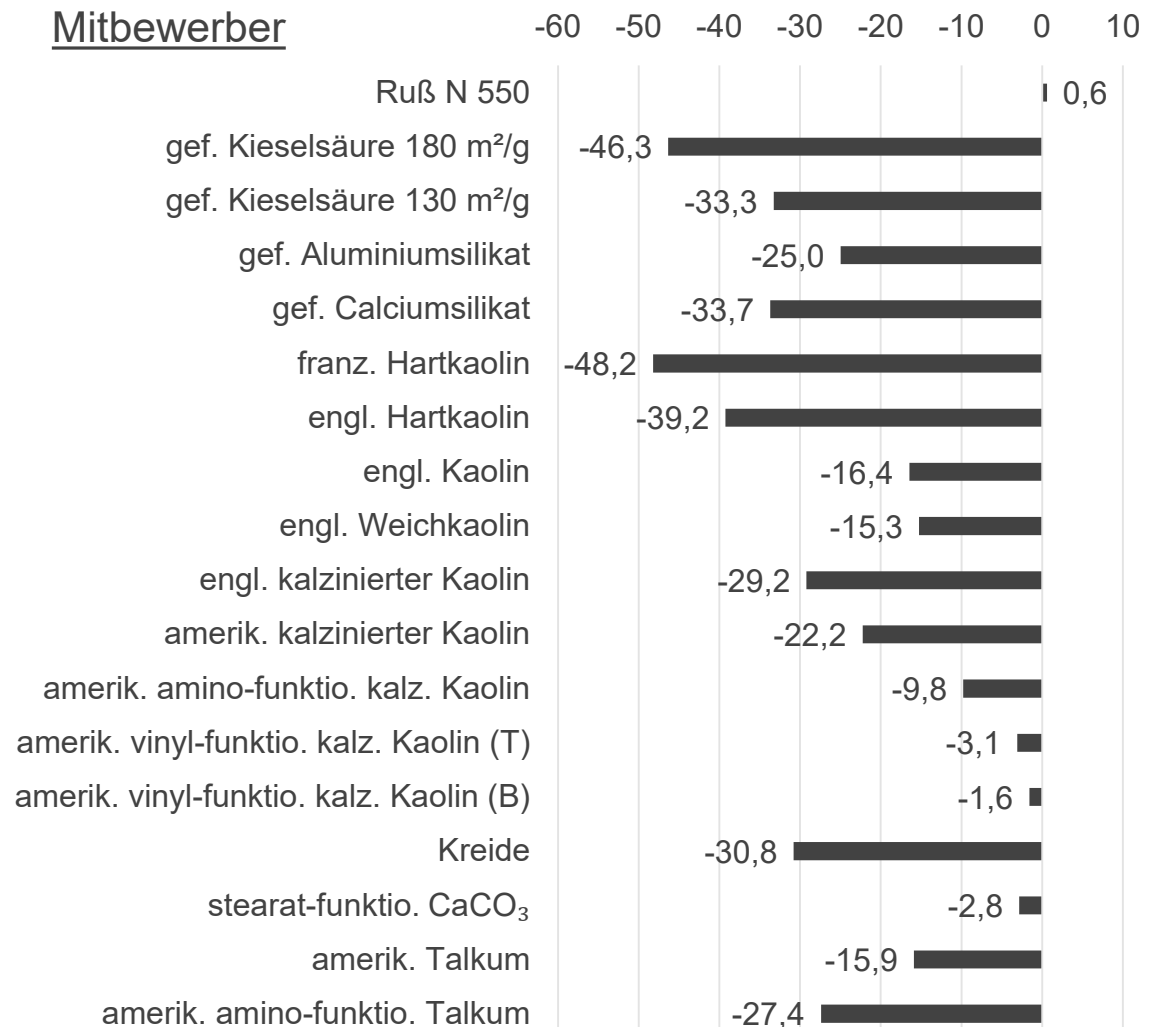
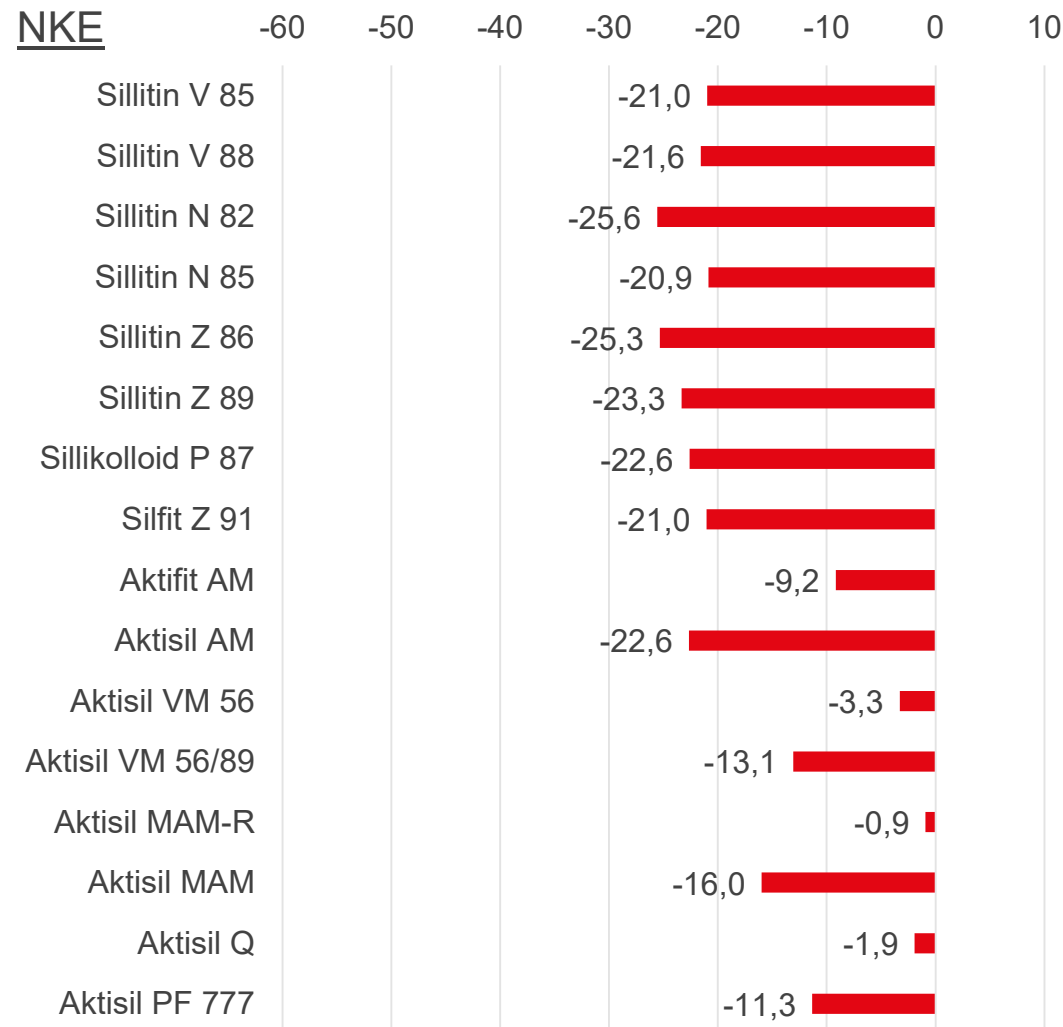
Änd. Zugfestigkeit in %

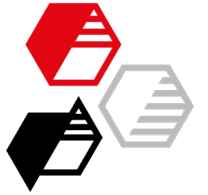




Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

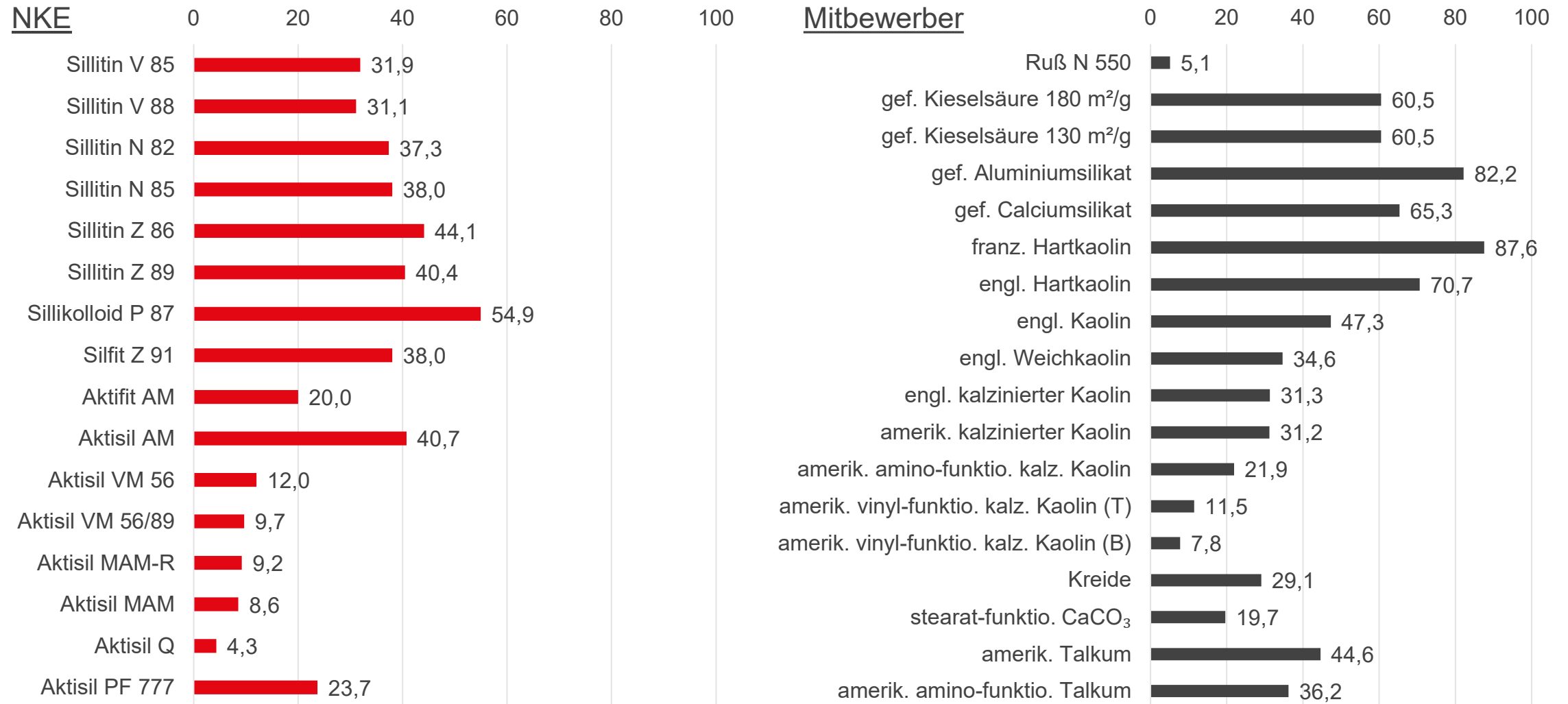
Änd. Reißdehnung in rel. %

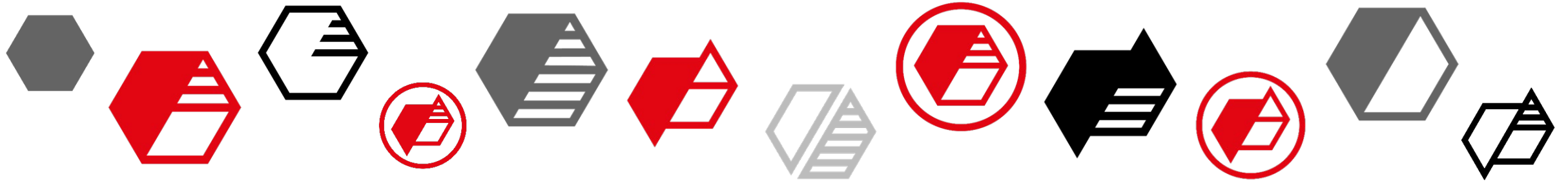




Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %

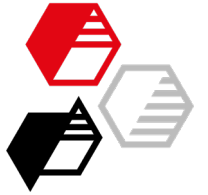




[→ Zurück zur Übersicht](#)

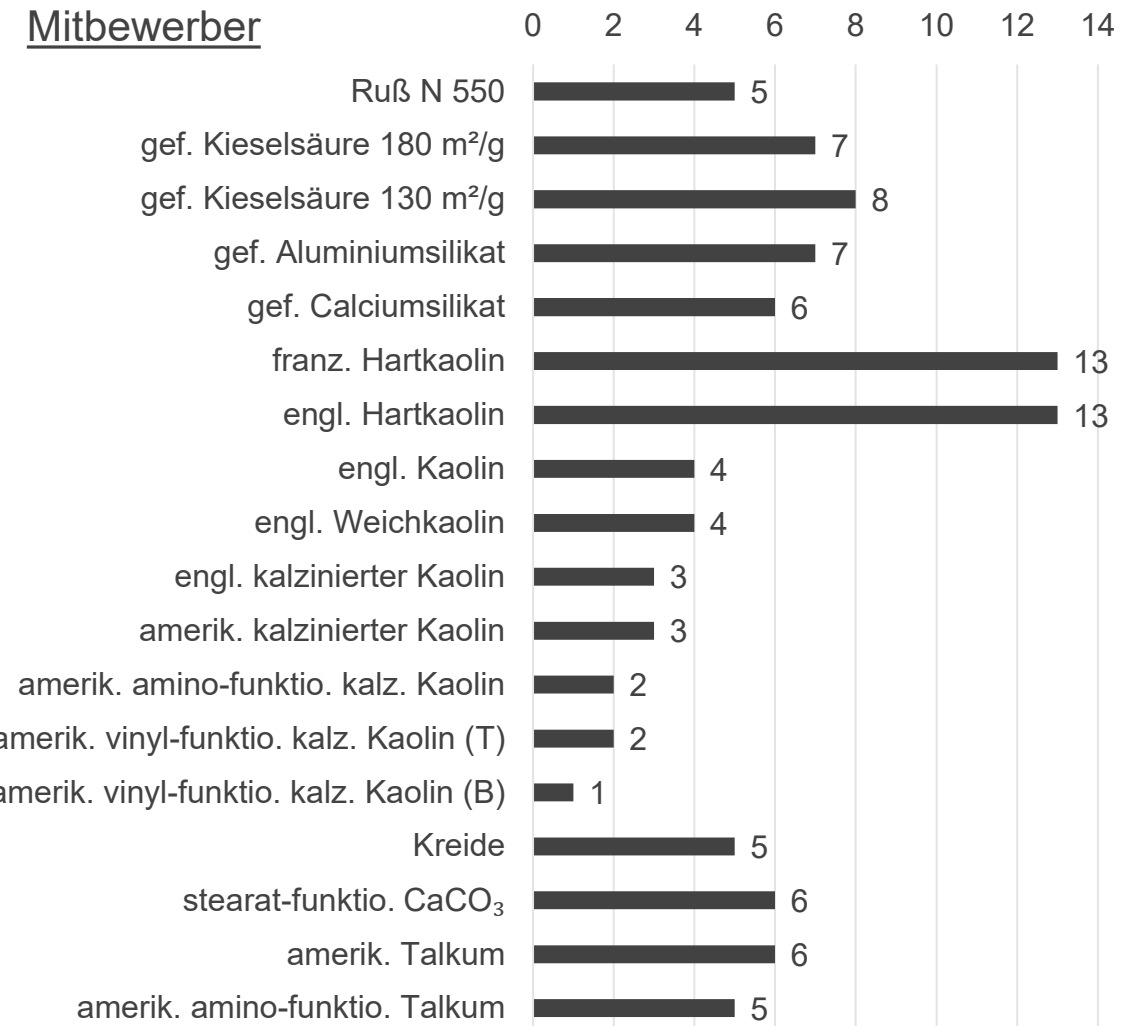
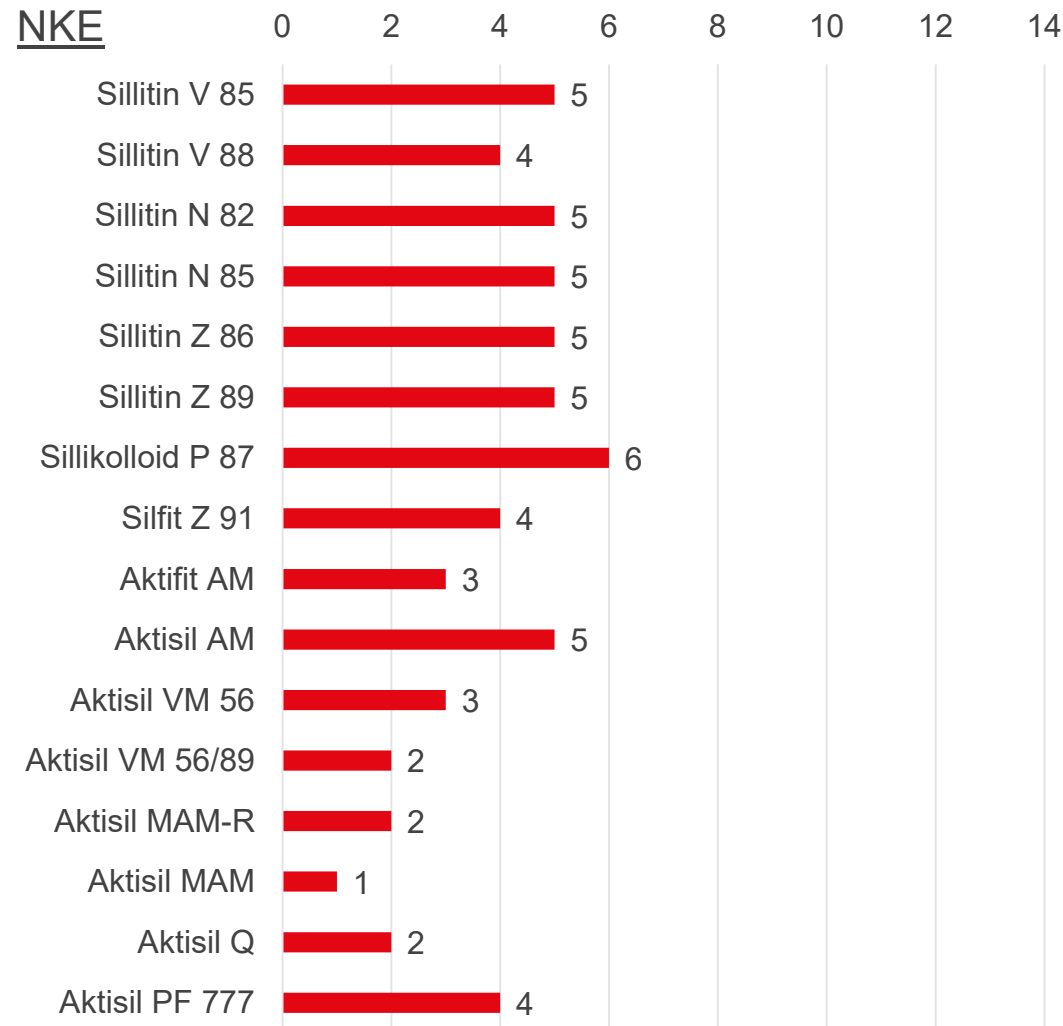
Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C

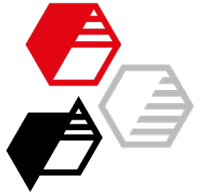
ISO 188, D



Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C

Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

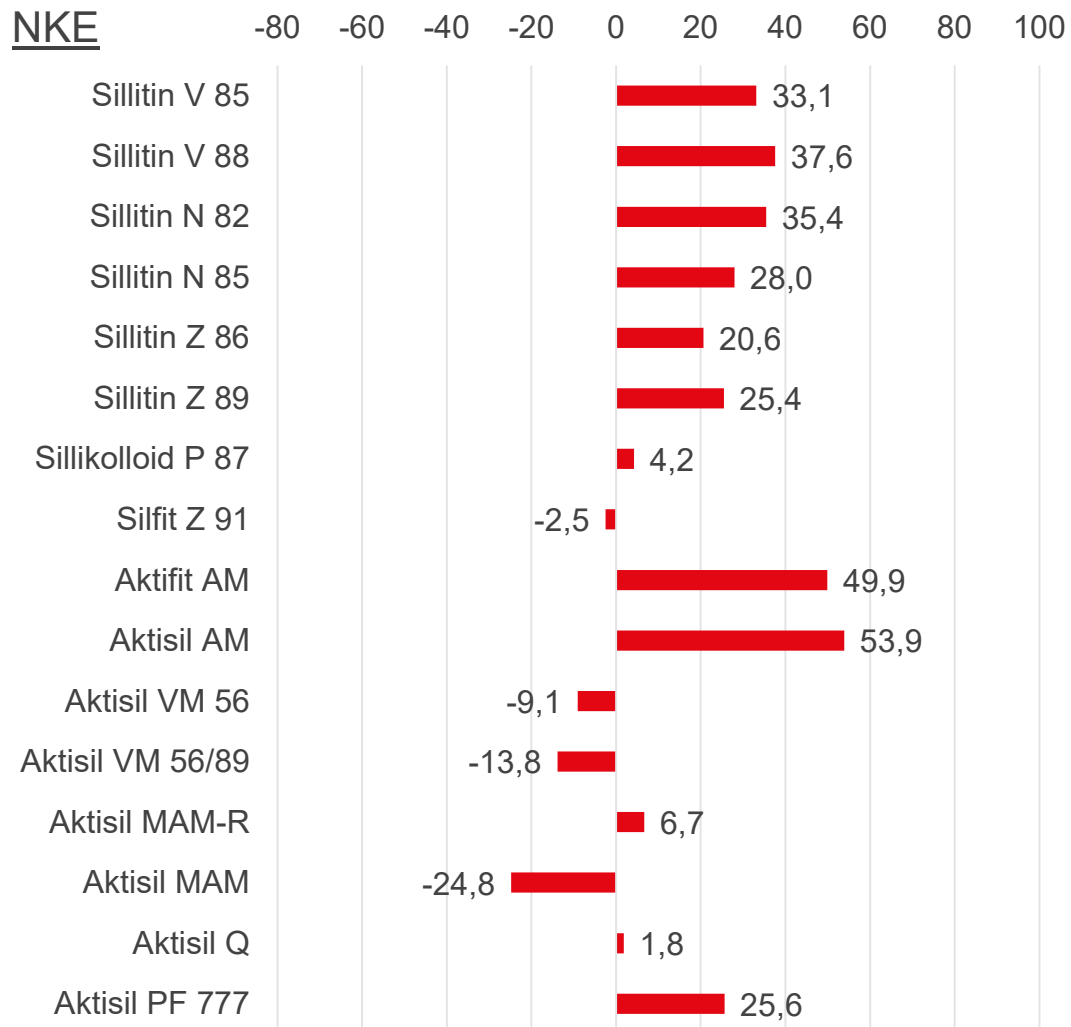




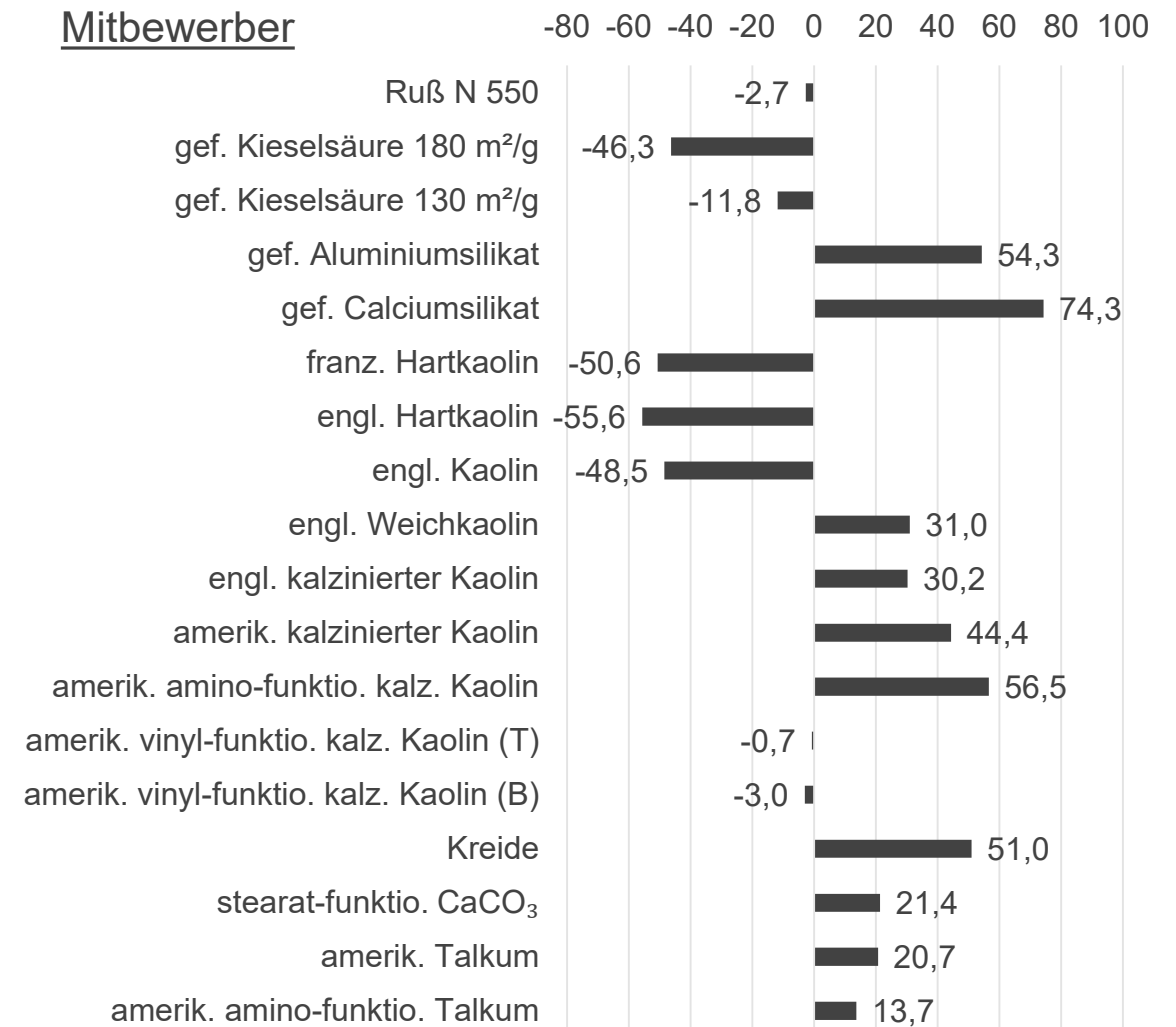
Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C

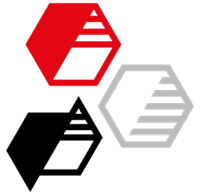
Änd. Zugfestigkeit in %

NKE



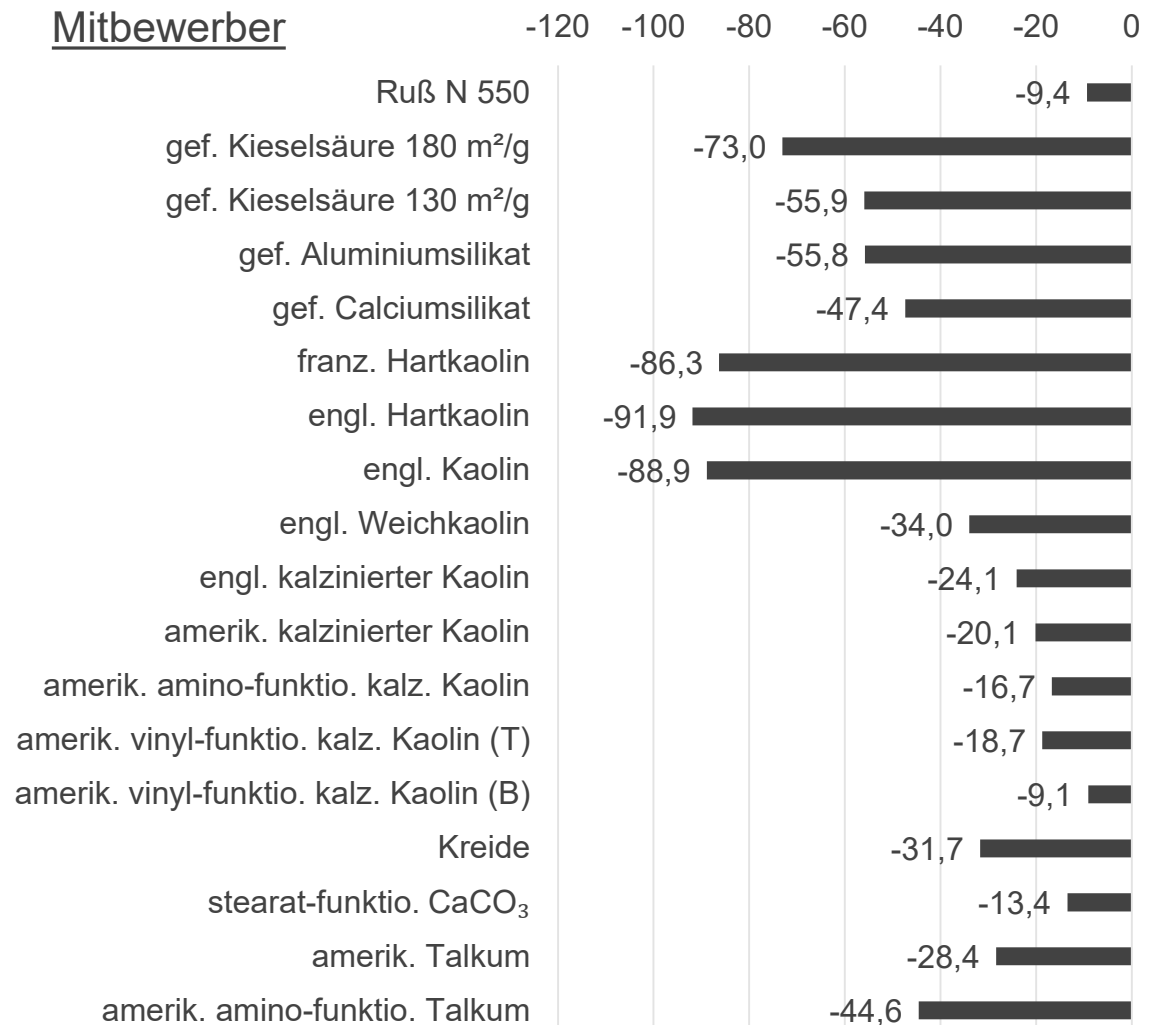
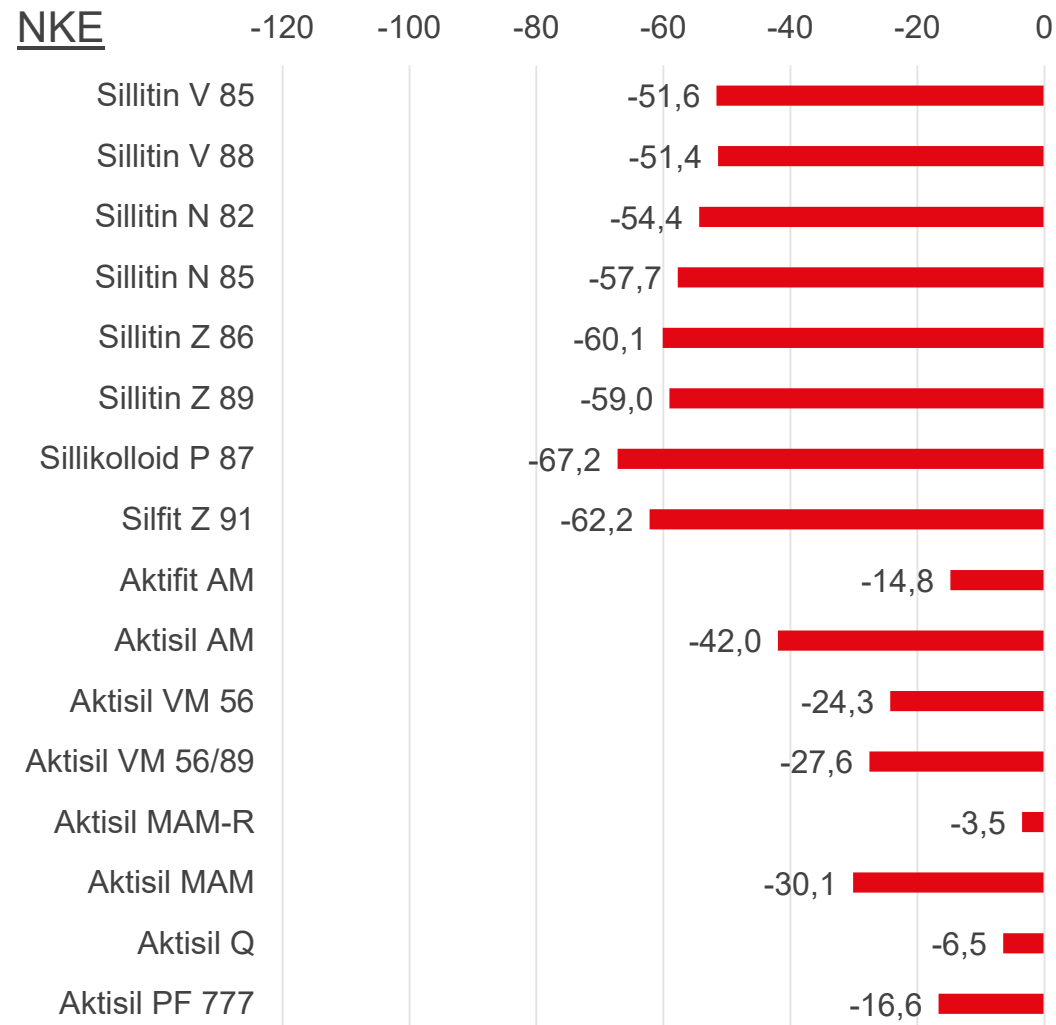
Mitbewerber

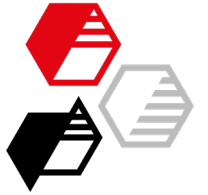




Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C

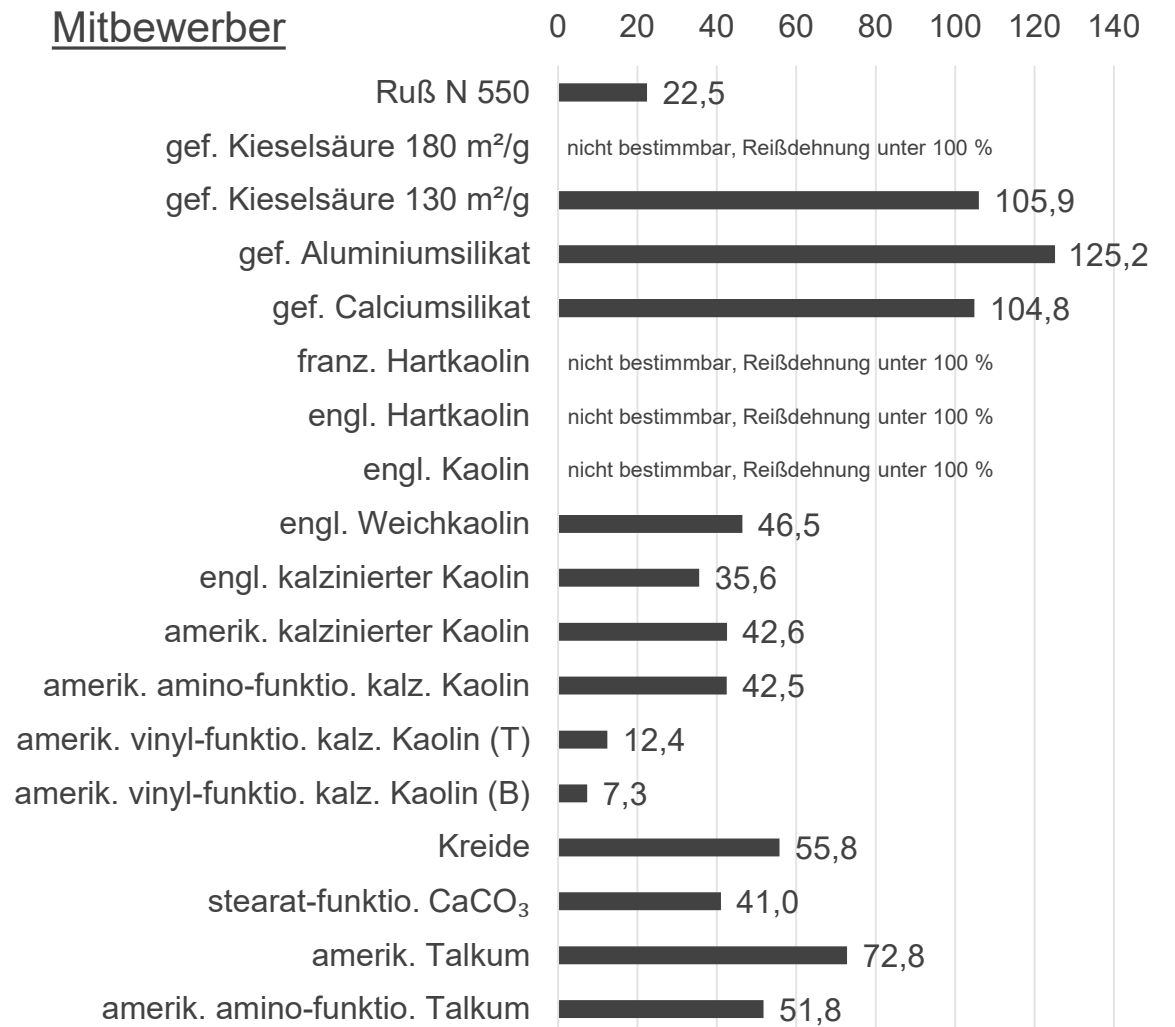
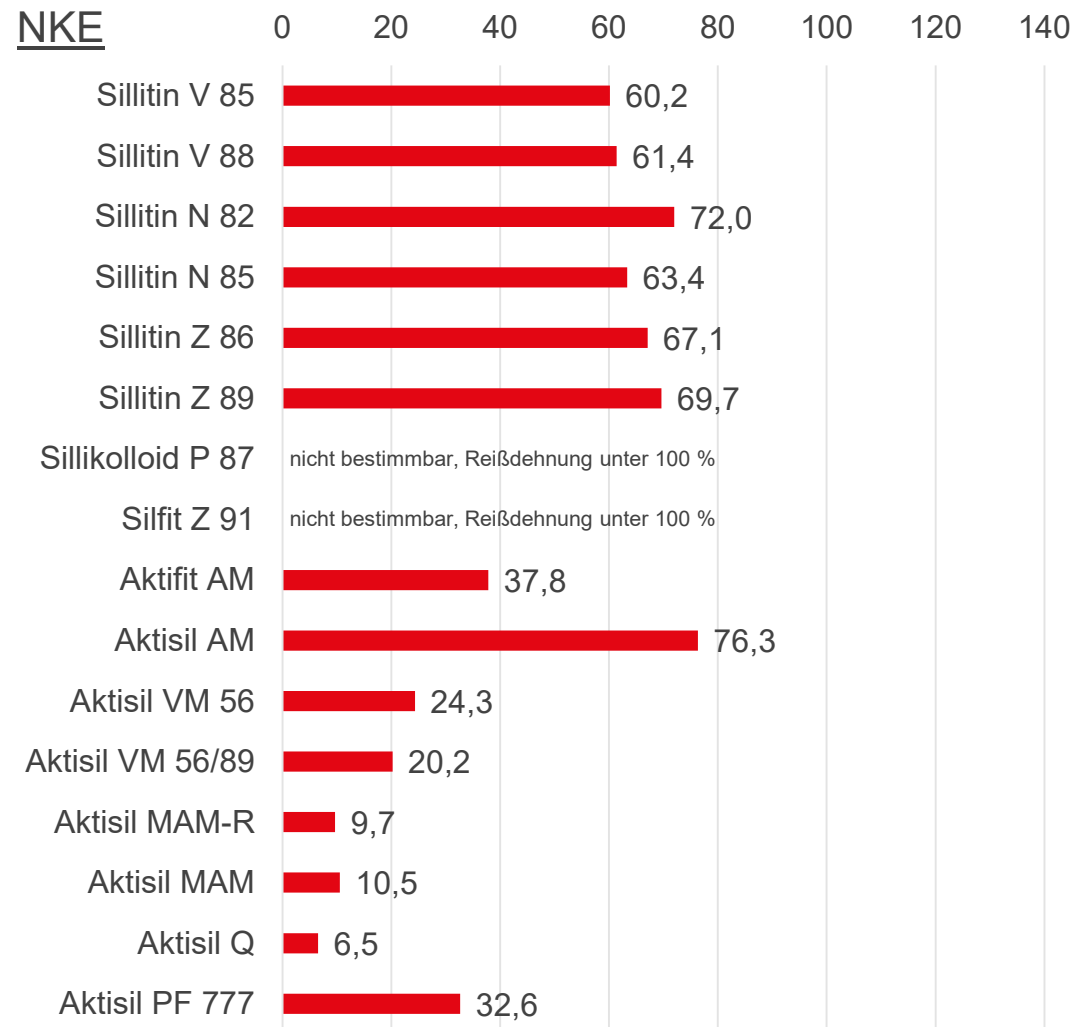
Änd. Reißdehnung in rel. %

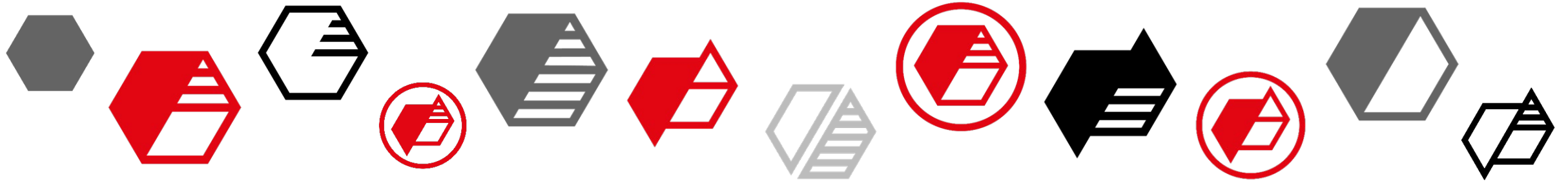




Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %

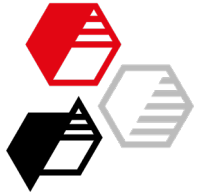




[→ Zurück zur Übersicht](#)

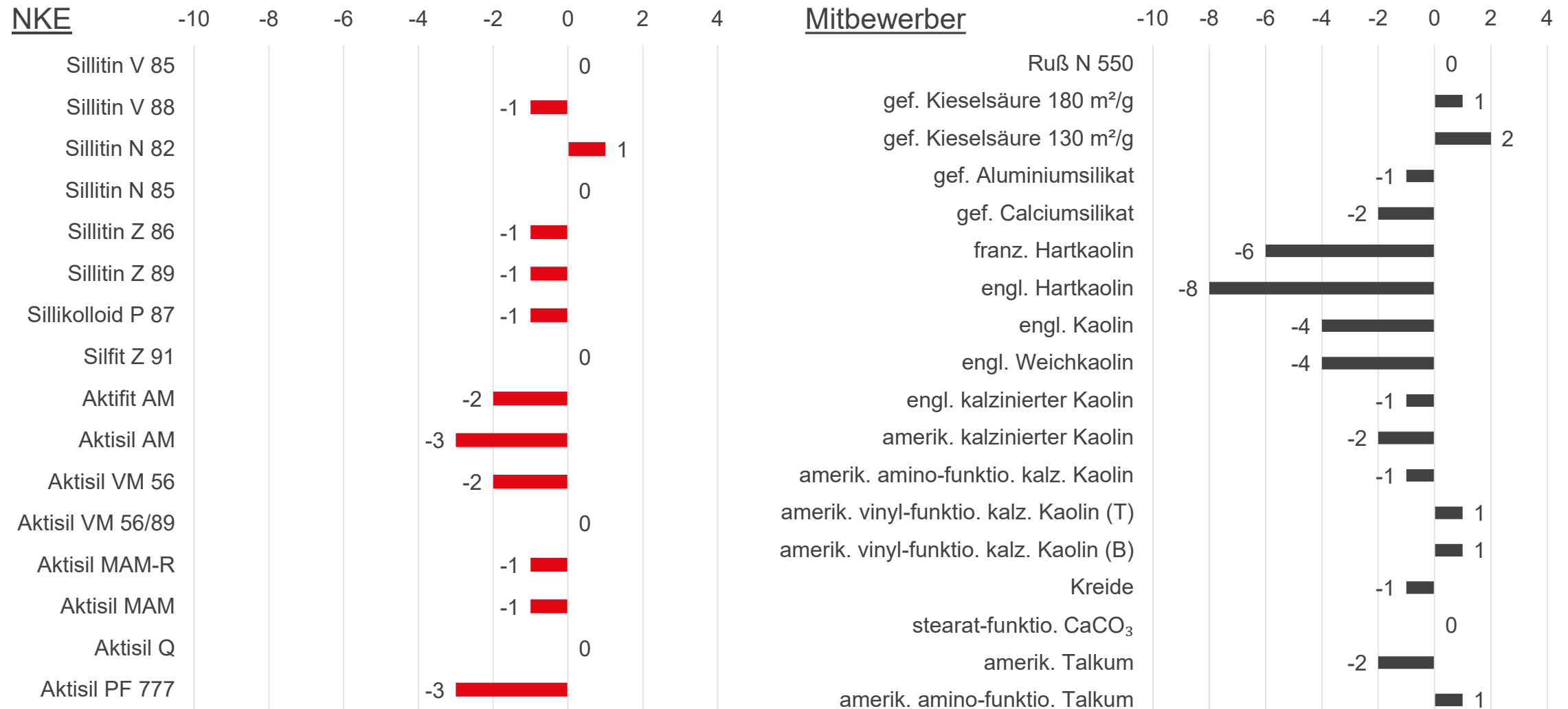
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

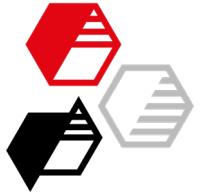
DIN ISO 1817



Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

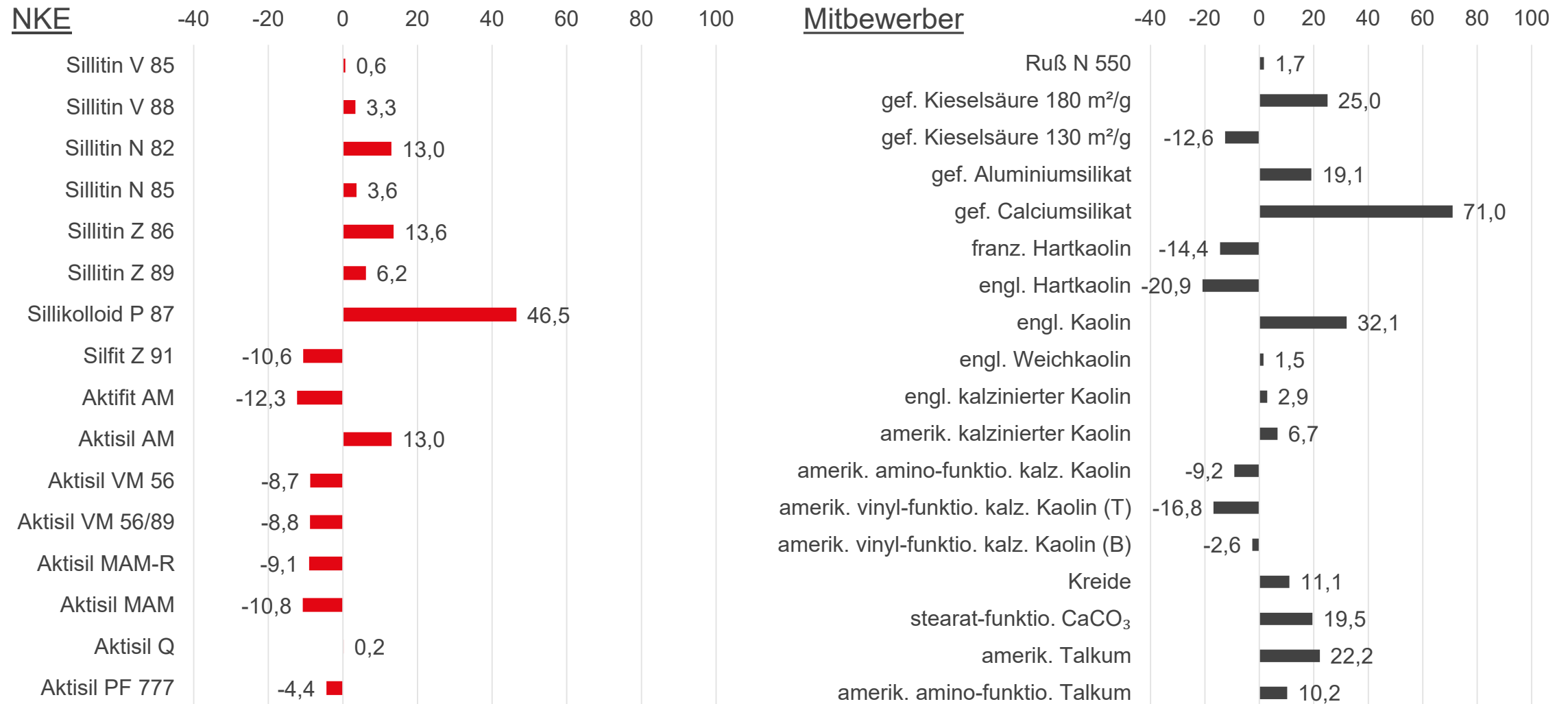
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

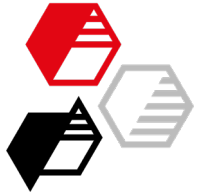




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

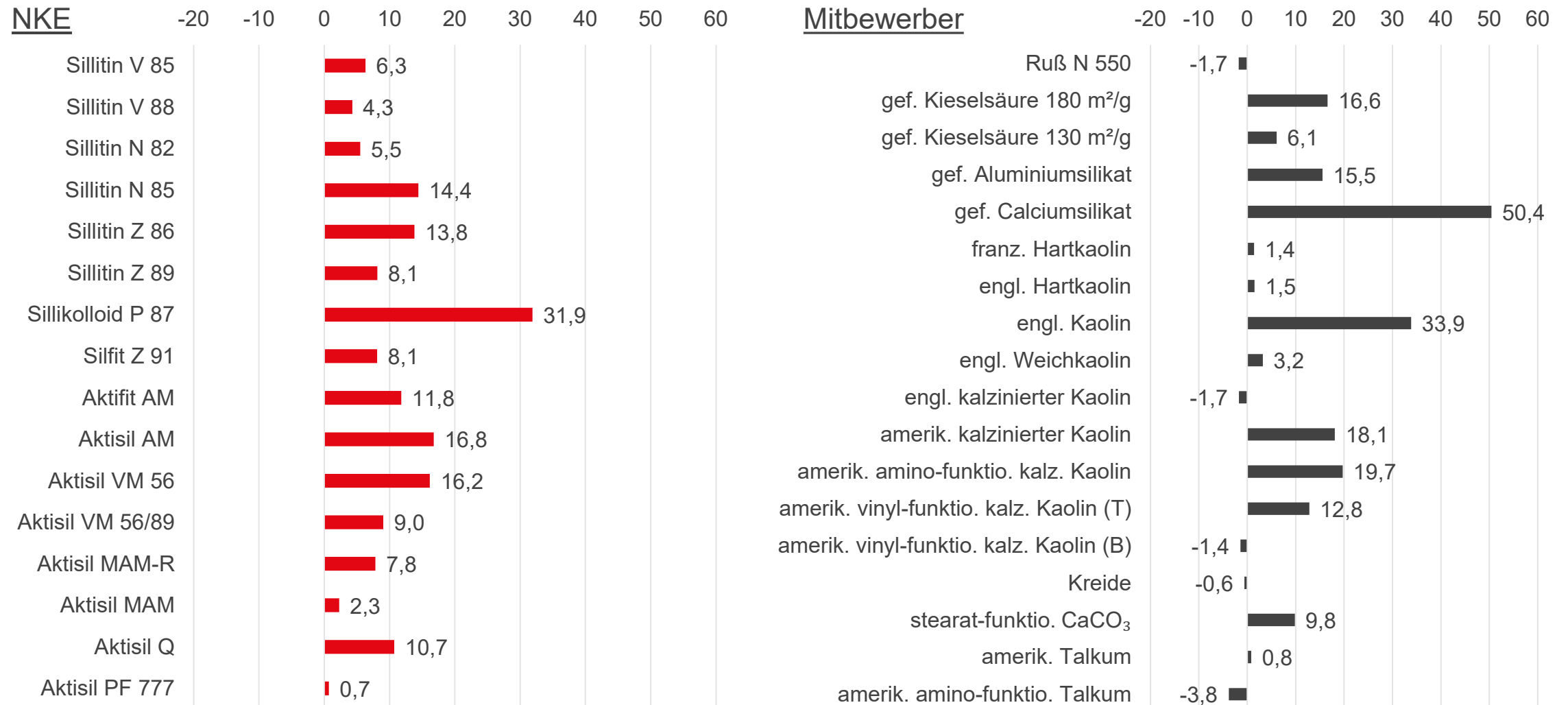
Änd. Zugfestigkeit in %

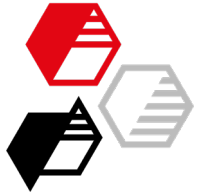




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Änd. Reißdehnung in rel. %

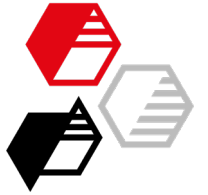




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

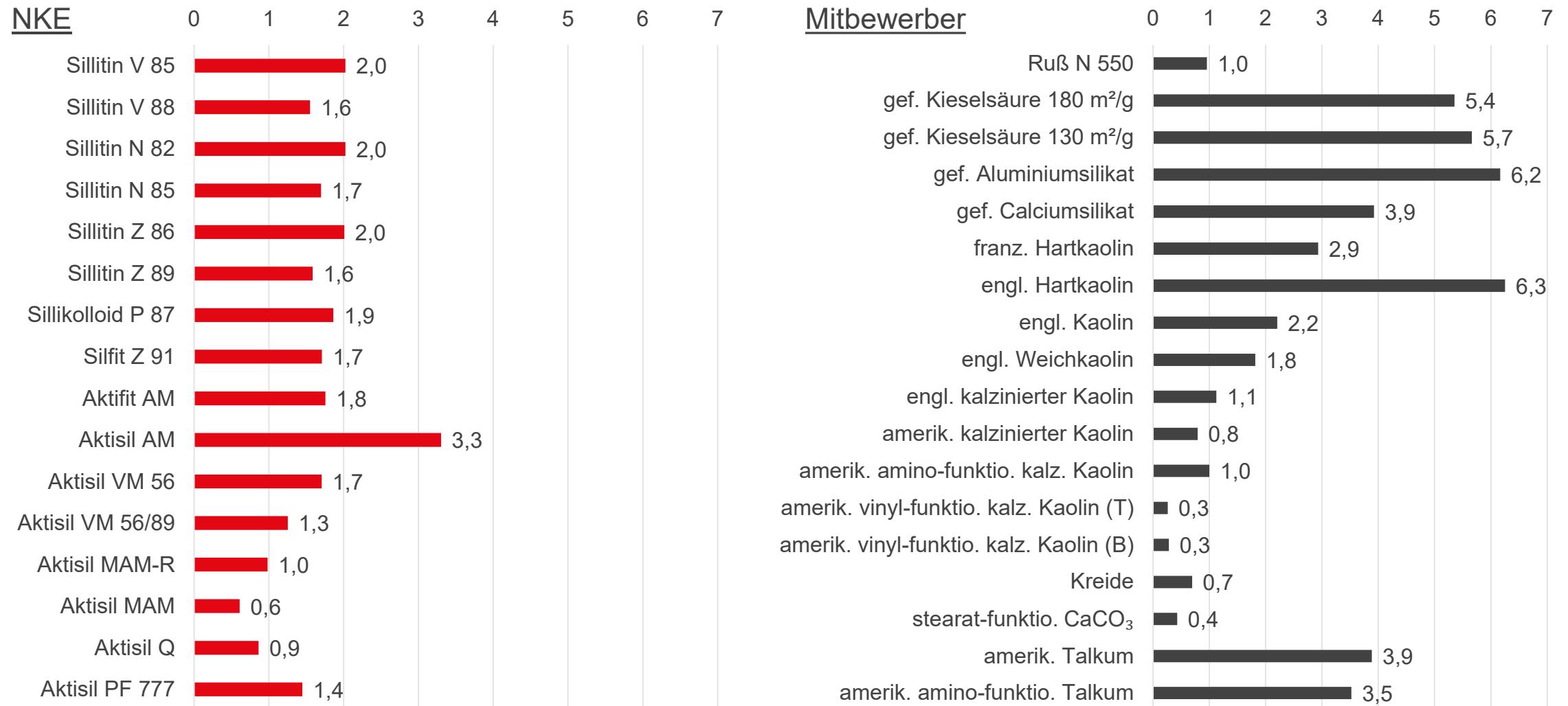
Gewichtszunahme in %

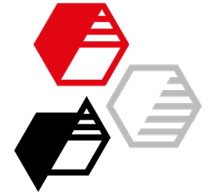




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Volumenzunahme in %





Zusammenfassung: Besonderheiten...

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

Charakteristisch für die NKE:

- gute Verarbeitungseigenschaften bei mittlerer Viskosität
- schnelle Ausvulkanisationszeit, vor allem mit Aktisil VM 56 und Aktisil VM 56/89

Aktisil VM, VM 56/89 sowie Aktisil MAM, MAM-R und Aktisil Q:

- vinyl- und methacryl-funktionelle Neuburger Kieselerde erreicht insgesamt die besten Ergebnisse, oft auf bzw. über dem Niveau der gefällten Kieselsäuren und auch Ruß

Performance der vinyl- und methacryl-funktionelle:

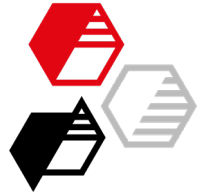
- hohe Zugfestigkeit, hohe Spannungswerte, hohe Abriebbeständigkeit, guter bis hervorragender Druckverformungsrest und gute bis sehr gute Heißluftbeständigkeit

Druckverformungsrest:

- Silfit Z 91 erzielt das beste Ergebnis aller nicht funktionellen Füllstoffe
- Performance von Aktisil VM 56 und VM 56/89 sehr gut, von Aktisil MAM, MAM-R und Aktifit AM noch besser
- Bester DVR wird mit Aktisil Q erzielt, sogar besser als DVR von Ruß

Wasserlagerung:

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

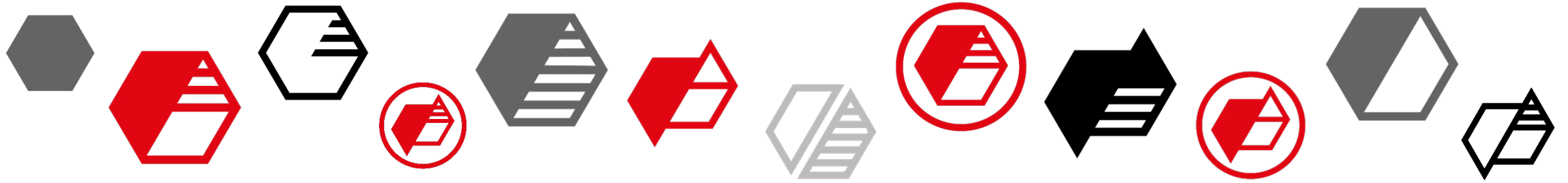


Wir geben Stoff für gute Ideen!

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

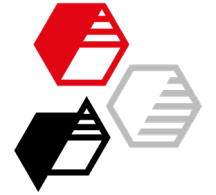
Telefon: +49 8431 53-0
Internet: www.hoffmann-mineral.de
E-Mail: info@hoffmann-mineral.com

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](#)

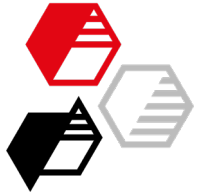
Messwerttabellen



Rheologie – Mooney Viskosität und Scorch

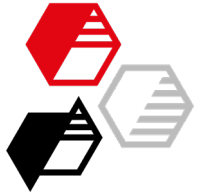
Neuburger Kieselerte	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Sillitin V 85	68	58
Sillitin V 88	66	57
Sillitin N 82	71	52
Sillitin N 85	69	53
Sillitin Z 86	70	46
Sillitin Z 89	67	61
Sillikolloid P 87	71	45
Silfit Z 91	79	56
Aktifit AM	81	54
Aktisil AM	71	68
Aktisil VM 56	67	54
Aktisil VM 56/89	65	67
Aktisil MAM-R	66	33
Aktisil MAM	64	31
Aktisil Q	64	20
Aktisil PF 777	54	64

Mitbewerber	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Ruß N 550	68	85
gef. Kieselsäure 180 m²/g	99	23
gef. Kieselsäure 130 m²/g	105	25
gef. Aluminiumsilikat	88	65
gef. Calciumsilikat	80	67
franz. Hartkaolin	70	18
engl. Hartkaolin	60	31
engl. Kaolin	49	43
engl. Weichkaolin	45	60
engl. kalzinierter Kaolin	77	68
amerik. kalzinierter Kaolin	69	50
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	65	67
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	63	53
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	63	62
Kreide	47	> 90
stearat-funktio. CaCO ₃	42	> 90
amerik. Talkum	45	58
amerik. amino-funktio. Talkum	48	51



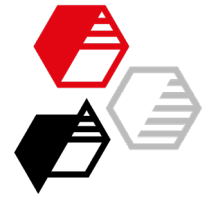
Rheologie – Neuburger Kieselerde

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	0,08	1,03	0,4	4,8	0,56	0,6	0,13
Sillitin V 88	0,08	1,05	0,4	5,0	0,57	0,6	0,14
Sillitin N 82	0,10	1,11	0,4	5,1	0,59	0,5	0,14
Sillitin N 85	0,09	1,16	0,4	4,4	0,60	0,6	0,11
Sillitin Z 86	0,11	1,15	0,4	5,0	0,68	0,4	0,13
Sillitin Z 89	0,10	1,10	0,4	4,7	0,57	0,7	0,14
Sillikolloid P 87	0,13	1,25	0,4	5,1	0,59	0,5	0,09
Silfit Z 91	0,11	1,11	0,4	5,5	0,62	0,4	0,12
Aktifit AM	0,10	1,06	0,4	5,7	0,58	0,4	0,11
Aktisil AM	0,09	1,08	0,4	4,2	0,53	0,7	0,12
Aktisil VM 56	0,09	1,15	0,4	3,7	0,61	0,6	0,10
Aktisil VM 56/89	0,08	1,07	0,4	3,4	0,57	0,6	0,11
Aktisil MAM-R	0,08	1,20	0,4	4,4	0,63	0,7	0,07
Aktisil MAM	0,07	1,14	0,4	4,6	0,61	0,7	0,08
Aktisil Q	0,07	1,16	0,4	5,3	0,61	0,7	0,08
Aktisil PF 777	0,06	0,87	0,4	5,2	0,43	0,7	0,12



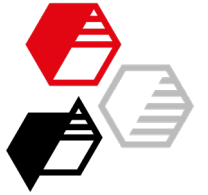
Rheologie – Mitbewerber

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	0,08	0,88	0,4	5,7	0,41	0,7	0,14
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	0,18	1,27	0,4	4,7	0,76	0,4	0,07
gef. Kieselsäure 130 m ² /g	0,21	1,35	0,3	5,2	0,78	0,4	0,09
gef. Aluminiumsilikat	0,16	1,36	0,4	4,6	0,65	0,9	0,09
gef. Calciumsilikat	0,11	1,27	0,5	4,7	0,60	0,9	0,07
franz. Hartkaolin	0,12	0,94	0,3	4,9	0,51	0,4	0,12
engl. Hartkaolin	0,10	0,90	0,4	4,6	0,47	0,4	0,12
engl. Kaolin	0,08	0,85	0,4	4,7	0,43	0,7	0,15
engl. Weichkaolin	0,06	0,85	0,5	4,6	0,41	0,7	0,12
engl. kalzinierter Kaolin	0,10	1,05	0,5	5,8	0,51	0,7	0,11
amerik. kalzinierter Kaolin	0,10	1,22	0,4	5,5	0,65	0,6	0,11
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	0,08	0,97	0,5	5,6	0,49	0,8	0,11
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	0,08	0,97	0,5	5,6	0,48	0,7	0,11
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	0,08	0,98	0,5	5,5	0,49	0,8	0,10
Kreide	0,05	0,81	0,5	5,4	0,39	0,7	0,13
stearat-funktio. CaCO ₃	0,04	0,73	0,5	5,5	0,36	0,7	0,15
amerik. Talkum	0,06	0,85	0,5	5,6	0,35	0,8	0,11
amerik. amino-funktio. Talkum	0,06	0,88	0,5	5,1	0,37	0,8	0,09



Ergebnisse nach der Vulkanisation – Neuburger Kieselerde

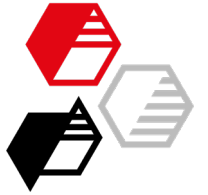
	Härte am S2-Stab [Shore A]	Zugfestigkeit [MPa]	Reißdehnung [%]	Spannungswert 100 % [MPa]	Weiterreißwiderstand Streifen [N/mm]	Weiterreißwiderstand Graves [N/mm]	Rückprall- elastizität [%]	Abriebverlust 10 N [mm ³]
Sillitin V 85	66	3,2	281	2,5	2,0	6,7	55	459
Sillitin V 88	67	3,3	277	2,5	1,8	6,9	54	447
Sillitin N 82	68	4,5	308	3,0	2,3	7,7	53	383
Sillitin N 85	68	3,9	263	2,9	2,1	7,8	51	390
Sillitin Z 86	69	4,4	278	3,1	2,4	8,3	52	358
Sillitin Z 89	67	3,9	289	2,7	2,1	7,1	51	416
Sillikolloid P 87	69	4,8	282	3,2	2,8	9,6	51	319
Silfit Z 91	69	4,4	243	3,3	2,1	7,8	53	394
Aktifit AM	72	6,8	208	5,0	2,2	8,0	56	303
Aktisil AM	68	6,1	250	4,1	2,6	9,1	51	290
Aktisil VM 56	72	11,8	168	6,8	2,5	9,7	53	204
Aktisil VM 56/89	70	11,1	200	5,6	2,7	9,6	55	243
Aktisil MAM-R	73	11,6	168	6,7	2,4	8,9	57	236
Aktisil MAM	72	10,9	177	6,1	2,4	9,5	58	252
Aktisil Q	72	11,2	169	6,3	2,3	8,3	59	252
Aktisil PF 777	68	4,1	288	2,9	2,3	7,4	52	434



Ergebnisse nach der Vulkanisation – Mitbewerber

	Härte am S2-Stab [Shore A]	Zugfestigkeit [MPa]	Reißdehnung [%]	Spannungswert 100 % [MPa]	Weiterreißwiderstand Streifen [N/mm]	Weiterreißwiderstand Graves [N/mm]	Rückprall- elastizität [%]	Abriebverlust 10 N [mm ³]
Ruß N 550	69	19,3	205	5,8	3,6	9,4	54	98
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	70	10,9	348	2,8	3,7	10,5	n.b.	179
gef. Kieselsäure 130 m ² /g	70	9,8	302	2,9	3,3	10,2	56	198
gef. Aluminiumsilikat	68	6,3	327	2,6	2,4	8,6	n.b.	325
gef. Calciumsilikat	68	3,9	260	2,5	2,2	7,6	n.b.	411
franz. Hartkaolin	69	7,1	407	3,5	5,1	14,5	48	271
engl. Hartkaolin	67	7,1	392	3,7	4,3	13,0	52	287
engl. Kaolin	69	5,0	298	3,5	3,3	11,5	52	320
engl. Weichkaolin	68	3,3	302	2,5	2,3	8,2	54	446
engl. kalzinierter Kaolin	70	3,4	253	2,8	1,9	7,1	55	487
amerik. kalzinierter Kaolin	72	3,7	165	3,4	1,7	6,4	57	459
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	70	5,7	222	4,3	2,1	7,4	56	331
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	72	10,3	168	7,2	2,4	10,3	56	251
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	73	13,1	145	8,4	2,3	9,8	57	216
Kreide	61	2,1	232	1,7	1,5	5,7	58	536
stearat-funktio. CaCO ₃	57	1,6	234	1,2	1,6	4,9	55	652
amerik. Talkum	68	5,3	368	2,9	3,9	14,2	50	243
amerik. amino-funktio. Talkum	69	6,4	342	3,9	4,4	13,6	51	221

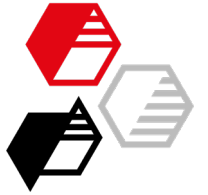
n.b.: nicht bestimmbar, Probekörper aufgebläht



Ergebnisse nach der Vulkanisation – Druckverformungsrest

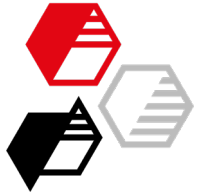
Neuburger Kieselerde	DVR 100 °C 24 h / 25 % Def.	DVR 125 °C 24 h / 25 % Def	DVR 150 °C 24 h / 25 % Def
Sillitin V 85	16	19	24
Sillitin V 88	17	20	25
Sillitin N 82	20	23	27
Sillitin N 85	20	23	28
Sillitin Z 86	23	28	34
Sillitin Z 89	20	26	33
Sillikolloid P 87	27	31	37
Silfit Z 91	12	15	19
Aktifit AM	6	8	10
Aktisil AM	13	17	22
Aktisil VM 56	8	10	12
Aktisil VM 56/89	6	10	13
Aktisil MAM-R	5	7	10
Aktisil MAM	5	6	10
Aktisil Q	4	5	7
Aktisil PF 777	14	18	22

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	6	8	13
gef. Kieselsäure 180 m²/g	23	30	39
gef. Kieselsäure 130 m²/g	23	28	34
gef. Aluminiumsilikat	21	27	35
gef. Calciumsilikat	16	21	32
franz. Hartkaolin	32	39	46
engl. Hartkaolin	23	31	37
engl. Kaolin	33	40	45
engl. Weichkaolin	31	37	43
engl. kalzinierter Kaolin	14	18	20
amerik. kalzinierter Kaolin	14	17	21
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	6	8	11
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	3	5	6
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	3	4	5
Kreide	20	24	30
stearat-funktio. CaCO ₃	13	18	23
amerik. Talkum	28	36	42
amerik. amino-funktio. Talkum	19	26	32



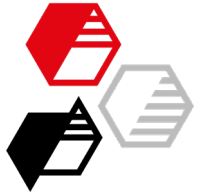
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C – Neuburger Kieselserde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	3	19,2	-15,1	25,1
Sillitin V 88	3	18,8	-20,8	26,0
Sillitin N 82	4	18,6	-18,7	30,0
Sillitin N 85	2	27,7	-9,9	29,8
Sillitin Z 86	3	27,0	-22,4	37,4
Sillitin Z 89	3	16,5	-18,1	30,3
Sillikolloid P 87	3	28,6	-9,2	34,3
Silfit Z 91	3	14,7	-12,4	22,7
Aktifit AM	0	14,7	-2,9	9,1
Aktisil AM	4	19,4	-16,8	24,9
Aktisil VM 56	2	8,7	-2,0	10,7
Aktisil VM 56/89	2	3,3	-6,3	5,2
Aktisil MAM-R	0	5,9	-0,7	5,1
Aktisil MAM	1	4,2	-1,4	3,5
Aktisil Q	0	-4,9	-3,8	0,6
Aktisil PF 777	2	5,9	-9,7	12,0



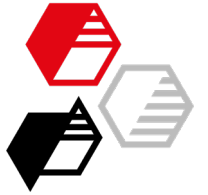
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Ruß N 550	2	-3,8	-9,2	16,1
gef. Kieselsäure 180 m²/g	3	6,1	-26,0	33,1
gef. Kieselsäure 130 m²/g	4	17,2	-23,3	35,3
gef. Aluminiumsilikat	6	80,3	-15,1	58,5
gef. Calciumsilikat	4	23,4	-44,4	48,4
franz. Hartkaolin	4	22,2	-33,6	59,8
engl. Hartkaolin	5	15,7	-25,4	35,3
engl. Kaolin	3	22,2	-2,7	22,9
engl. Weichkaolin	2	14,3	-5,4	15,4
engl. kalzinierter Kaolin	1	7,6	-17,7	12,7
amerik. kalzinierter Kaolin	1	15,8	-13,6	16,0
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	1	9,5	-10,8	9,0
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	2	3,4	2,6	1,8
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	0	1,5	0,7	2,0
Kreide	3	13,9	-14,9	20,3
stearat-funktio. CaCO ₃	2	15,1	7,5	10,3
amerik. Talkum	4	-3,8	-23,5	31,4
amerik. amino-funktio. Talkum	4	-3,5	-30,4	21,7



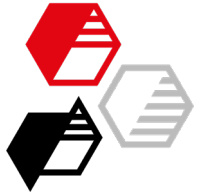
Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C – Neuburger Kieselerde

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	3	23,8	-21,0	31,9
Sillitin V 88	3	25,5	-21,6	31,1
Sillitin N 82	4	22,9	-25,6	37,3
Sillitin N 85	3	31,3	-20,9	38,0
Sillitin Z 86	3	35,4	-25,3	44,1
Sillitin Z 89	3	27,8	-23,3	40,4
Sillikolloid P 87	4	43,4	-22,6	54,9
Silfit Z 91	2	32,6	-21,0	38,0
Aktifit AM	1	30,5	-9,2	20,0
Aktisil AM	4	39,6	-22,6	40,7
Aktisil VM 56	2	7,9	-3,3	12,0
Aktisil VM 56/89	3	-0,3	-13,1	9,7
Aktisil MAM-R	1	13,1	-0,9	9,2
Aktisil MAM	1	-13,0	-16,0	8,6
Aktisil Q	1	5,6	-1,9	4,3
Aktisil PF 777	3	17,7	-11,3	23,7



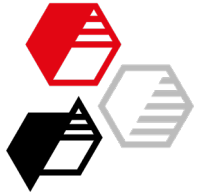
Lagerung in Heißluft 168 h / 125 °C – Mitbewerber

	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Ruß N 550	2	2,6	0,6	5,1
gef. Kieselsäure 180 m²/g	5	-12,4	-46,3	60,5
gef. Kieselsäure 130 m²/g	5	19,8	-33,3	60,5
gef. Aluminiumsilikat	6	104,1	-25,0	82,2
gef. Calciumsilikat	5	54,5	-33,7	65,3
franz. Hartkaolin	6	30,3	-48,2	87,6
engl. Hartkaolin	7	40,5	-39,2	70,7
engl. Kaolin	4	42,9	-16,4	47,3
engl. Weichkaolin	3	26,7	-15,3	34,6
engl. kalzinierter Kaolin	2	23,8	-29,2	31,3
amerik. kalzinierter Kaolin	2	27,5	-22,2	31,2
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	1	34,3	-9,8	21,9
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	1	13,6	-3,1	11,5
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	1	5,3	-1,6	7,8
Kreide	4	17,3	-30,8	29,1
stearat-funktio. CaCO ₃	4	10,1	-2,8	19,7
amerik. Talkum	3	8,3	-15,9	44,6
amerik. amino-funktio. Talkum	3	10,7	-27,4	36,2



Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C – Neuburger Kieselserde

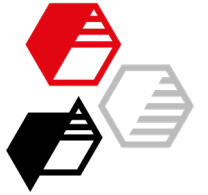
	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	5	33,1	-51,6	60,2
Sillitin V 88	4	37,6	-51,4	61,4
Sillitin N 82	5	35,4	-54,4	72,0
Sillitin N 85	5	28,0	-57,7	63,4
Sillitin Z 86	5	20,6	-60,1	67,1
Sillitin Z 89	5	25,4	-59,0	69,7
Sillikolloid P 87	6	4,2	-67,2	n.b.
Silfit Z 91	4	-2,5	-62,2	n.b.
Aktifit AM	3	49,9	-14,8	37,8
Aktisil AM	5	53,9	-42,0	76,3
Aktisil VM 56	3	-9,1	-24,3	24,3
Aktisil VM 56/89	2	-13,8	-27,6	20,2
Aktisil MAM-R	2	6,7	-3,5	9,7
Aktisil MAM	1	-24,8	-30,1	10,5
Aktisil Q	2	1,8	-6,5	6,5
Aktisil PF 777	4	25,6	-16,6	32,6



Lagerung in Heißluft 168 h / 150 °C – Mitbewerber

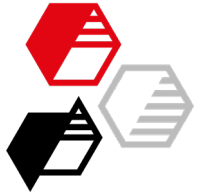
	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Ruß N 550	5	-2,7	-9,4	22,5
gef. Kieselsäure 180 m²/g	7	-46,3	-73,0	n.b.
gef. Kieselsäure 130 m²/g	8	-11,8	-55,9	105,9
gef. Aluminiumsilikat	7	54,3	-55,8	125,2
gef. Calciumsilikat	6	74,3	-47,4	104,8
franz. Hartkaolin	13	-50,6	-86,3	n.b.
engl. Hartkaolin	13	-55,6	-91,9	n.b.
engl. Kaolin	4	-48,5	-88,9	n.b.
engl. Weichkaolin	4	31,0	-34,0	46,5
engl. kalzinierter Kaolin	3	30,2	-24,1	35,6
amerik. kalzinierter Kaolin	3	44,4	-20,1	42,6
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	2	56,5	-16,7	42,5
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	2	-0,7	-18,7	12,4
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	1	-3,0	-9,1	7,3
Kreide	5	51,0	-31,7	55,8
stearat-funktio. CaCO ₃	6	21,4	-13,4	41,0
amerik. Talkum	6	20,7	-28,4	72,8
amerik. amino-funktio. Talkum	5	13,7	-44,6	51,8

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	0	0,6	6,3	1,4	2,0
Sillitin V 88	-1	3,3	4,3	1,3	1,6
Sillitin N 82	1	13,0	5,5	1,5	2,0
Sillitin N 85	0	3,6	14,4	1,4	1,7
Sillitin Z 86	-1	13,6	13,8	1,6	2,0
Sillitin Z 89	-1	6,2	8,1	1,3	1,6
Sillikolloid P 87	-1	46,5	31,9	1,5	1,9
Silfit Z 91	0	-10,6	8,1	1,5	1,7
Aktifit AM	-2	-12,3	11,8	1,7	1,8
Aktisil AM	-3	13,0	16,8	2,4	3,3
Aktisil VM 56	-2	-8,7	16,2	1,1	1,7
Aktisil VM 56/89	0	-8,8	9,0	0,8	1,3
Aktisil MAM-R	-1	-9,1	7,8	0,7	1,0
Aktisil MAM	-1	-10,8	2,3	0,6	0,6
Aktisil Q	0	0,2	10,7	0,6	0,9
Aktisil PF 777	-3	-4,4	0,7	1,0	1,4



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	0	1,7	-1,7	1,0	1,0
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	1	25,0	16,6	5,1	5,4
gef. Kieselsäure 130 m ² /g	2	-12,6	6,1	5,2	5,7
gef. Aluminiumsilikat	-1	19,1	15,5	5,2	6,2
gef. Calciumsilikat	-2	71,0	50,4	4,2	3,9
franz. Hartkaolin	-6	-14,4	1,4	2,3	2,9
engl. Hartkaolin	-8	-20,9	1,5	5,1	6,3
engl. Kaolin	-4	32,1	33,9	2,0	2,2
engl. Weichkaolin	-4	1,5	3,2	1,7	1,8
engl. kalzinierter Kaolin	-1	2,9	-1,7	1,5	1,1
amerik. kalzinierter Kaolin	-2	6,7	18,1	1,3	0,8
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	-1	-9,2	19,7	1,2	1,0
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (T)	1	-16,8	12,8	0,5	0,3
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin (B)	1	-2,6	-1,4	0,3	0,3
Kreide	-1	11,1	-0,6	0,9	0,7
stearat-funktio. CaCO ₃	0	19,5	9,8	0,8	0,4
amerik. Talkum	-2	22,2	0,8	2,9	3,9
amerik. amino-funktio. Talkum	1	10,2	-3,8	2,6	3,5