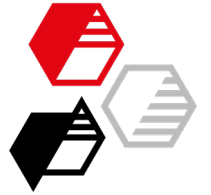
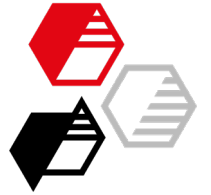


Füllstoffvergleich

Helle Füllstoffe in schwefelvernetztem NBR-Kautschuk



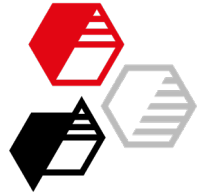
- Einleitung
- Experimentelles
- Ergebnisse
- Anhang
 - Messwerttabellen



Status Quo

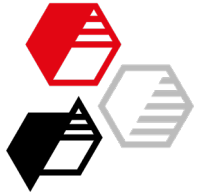
Es wurde ein Härtegrad von ca. 70 Shore A angestrebt.

Der Rezepturaufbau erfolgte mit up-to-date Rohstoffen inclusive Beschleunigersystem mit zeitgemäßen Komponenten, die keine kritischen Nitrosamine verursachen.



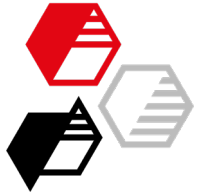
Experimentelles

- Basisrezeptur
- Füllstoffe
 - ▢ Neuburger Kieselerde (NKE)
 - ▢ Tailored Filler Solutions (TFS)
 - ▢ Mitbewerber
- Mischungsherstellung und Vulkanisation
- Prüfnormen-Übersicht



Basisrezeptur

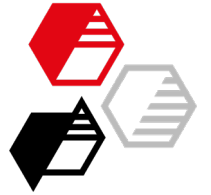
Rohstoff	Beschreibung	Dosierung (phr)
Perbunan 3446 F	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk, Acrylnitril-Gehalt: ca. 35% ML 1+4 (100 °C): 42 ME	100
Zinkoxyd aktiv	Zinkoxid	5
Edenor C18 98-100 GW	Stearinsäure	1
Füllstoff	<i>siehe Füllstoffe</i>	variabel 120 / 80 / 70 / 60 / 45 / 40
Mediaplast NB 500	Estergemisch, phthalatfrei, Weichmacher	5
Rhenogran S-80	Schwefel, 80 %, Vernetzungsmittel	1
Rhenogran CBS-80	N-Cyclohexylbenzothiazol-2-sulfenamid, 80 %, Beschleuniger	1,25
Rhenogran TBzTD-70	Tetrabenzylthiuramdisulfid, 70 %, Beschleuniger	3,00
Gesamtsumme:		<u>max. 236,25 / min. 156,25</u>



Füllstoffe – Neuburger Kieselerde (NKE)

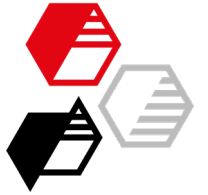
		Dosierung (phr)			Basismaterial	Kalzinierung	Funktionalisierung	Dosierung (phr)
	Sillitin V 85	120		Silfit Z 91	Sillitin Z 86	✓	-	120
	Sillitin V 88	120		Aktifit AM	Silfit Z 91	✓	Amino	120
	Sillitin N 82*	120		Aktisil AM	Sillitin Z 86	-	Amino	120
	Sillitin N 85	120		Aktisil PF 216	Sillitin Z 86	-	Tetrasulfan	120
	Sillitin Z 86	120		Aktisil VM 56	Sillitin Z 86	-	Vinyl	120
	Sillitin Z 89	120		Aktisil VM 56/89	Sillitin Z 89	-	Vinyl	120
	Sillikolloid P 87	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



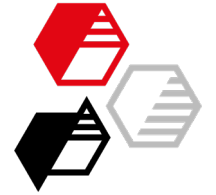
Füllstoffe – Tailored Filler Solutions (TFS)

		Basismaterial	Kalzinierung	Funktionalisierung	Dosierung (phr)
	Struktosil 45 AM	Talkum	-	Amino	120
	Struktosil 45 MAM	Talkum	-	Methacryl	120



Füllstoffe – Mitbewerber

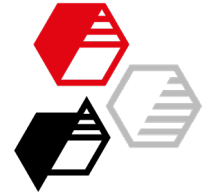
	Kalzinierung	Funktionalisierung	Dosierung (phr)
Ruß N 550	-	-	60
gefällte Kieselsäure 180 m²/g	-	-	40
gefällte Kieselsäure 130 m²/g	-	-	45
gefälltes Aluminiumsilikat	-	-	70
gefälltes Calciumsilikat	-	-	80
französischer Hartkaolin	-	-	120
englischer Hartkaolin	-	-	120
englischer Kaolin	-	-	120
englischer Weichkaolin	-	-	120
englischer kalzinierter Kaolin	✓	-	120
amerikanischer kalzinierter Kaolin	✓	-	120
amerikanischer amino-funktionalisierter kalzinierter Kaolin	✓	Amino	120
englischer amino-funktionalisierter kalzinierter Kaolin	✓	Amino	120
amerikanischer vinyl-funktionalisierter kalzinierter Kaolin	✓	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	1000 g 500 g für Mooney-Prüfungen
Walzentemperatur	40 °C
Mischzeit	NKE: ca. 10 bis 15 min Mitbewerber: ca. 15 bis 30 min

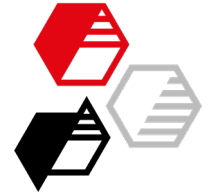
Vulkanisation Presse	
Temperatur	160 °C
Zeit	5 min oder $t_{90} + 10 \%$



Prüfnormen

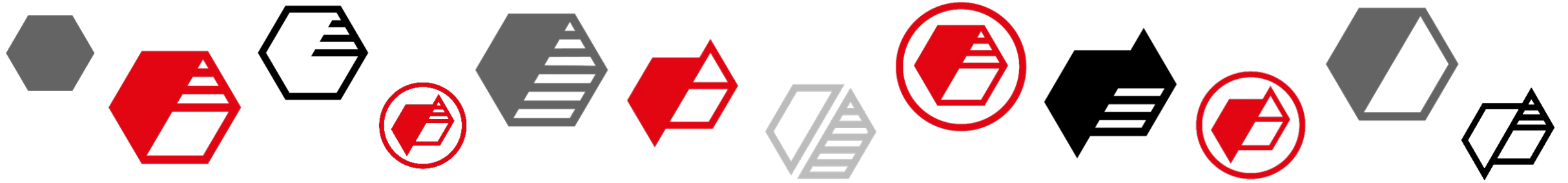
Prüfung	Norm
Mooney Viskosität ML 1+4 (100 °C)	DIN ISO 289-1
Mooney Scorch ML +5 (120 °C)	DIN ISO 289-2
Vulkametrie	DIN 53 529, Teil 1 – 4
Zugversuch	DIN 53 504, S2
Druckverformungsrest	DIN ISO 815-1, Typ B
Abriebbeständigkeit	DIN ISO 4649, A
Härteprüfung	DIN ISO 7619-1
Rückprallelastizität	DIN 53 512
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

Ergebnisse:



[→ Zurück zur Übersicht](#)

- [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](#)
- [Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C](#)



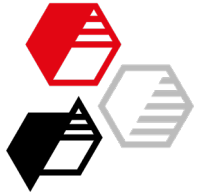
[→ Zurück zur Übersicht](#)

Rheologische Eigenschaften

DIN ISO 289-1

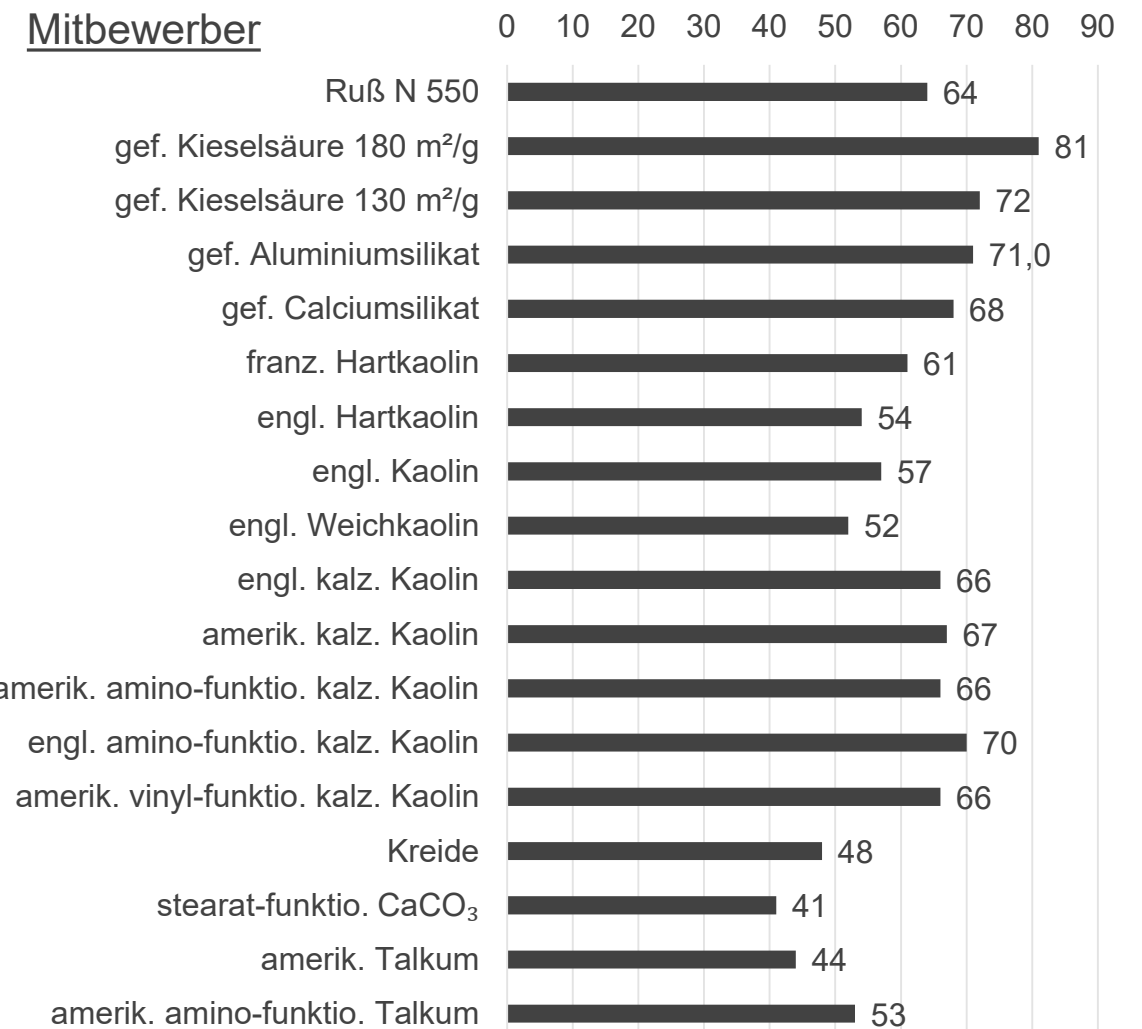
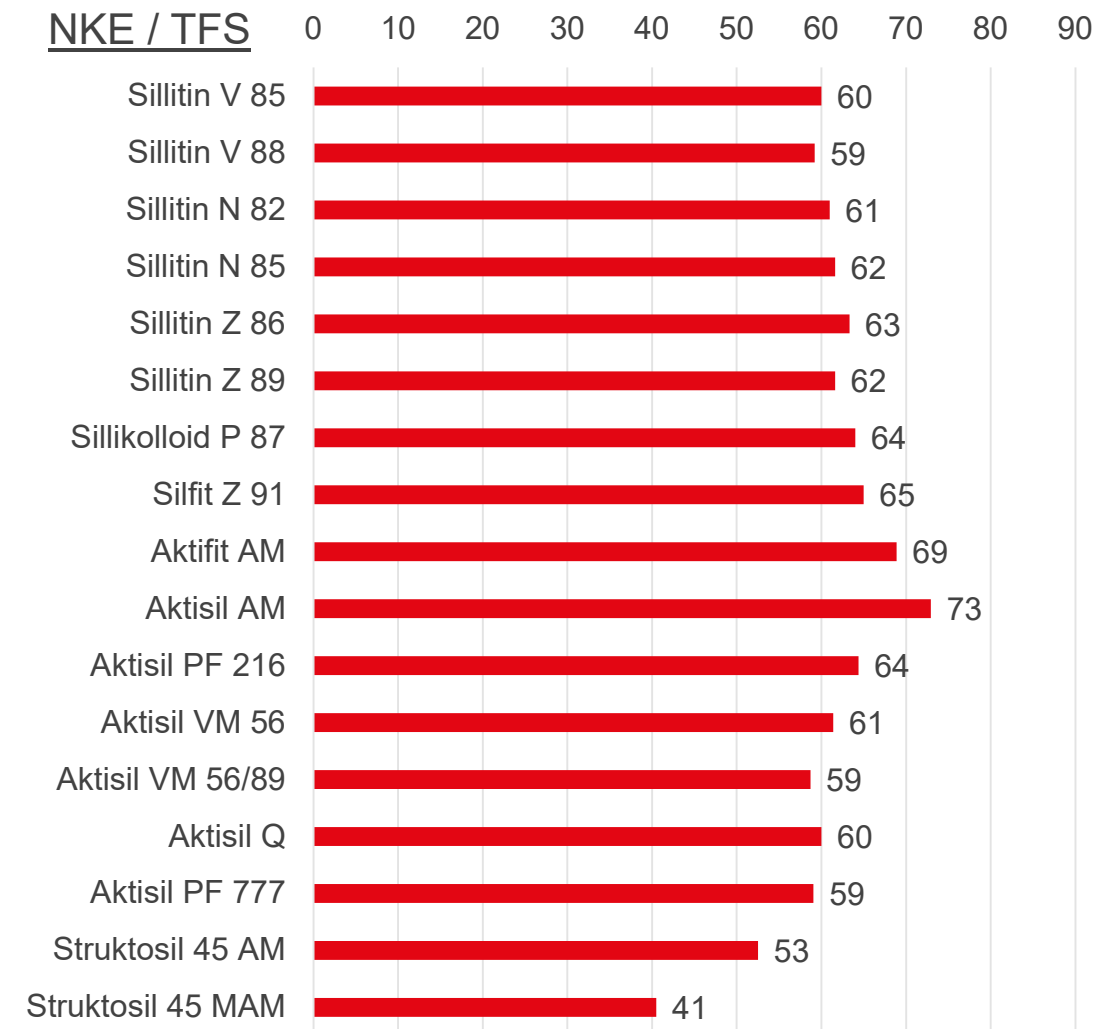
DIN ISO 289-2

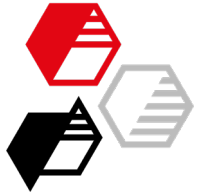
DIN 53 529, Teil 1 – 4



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

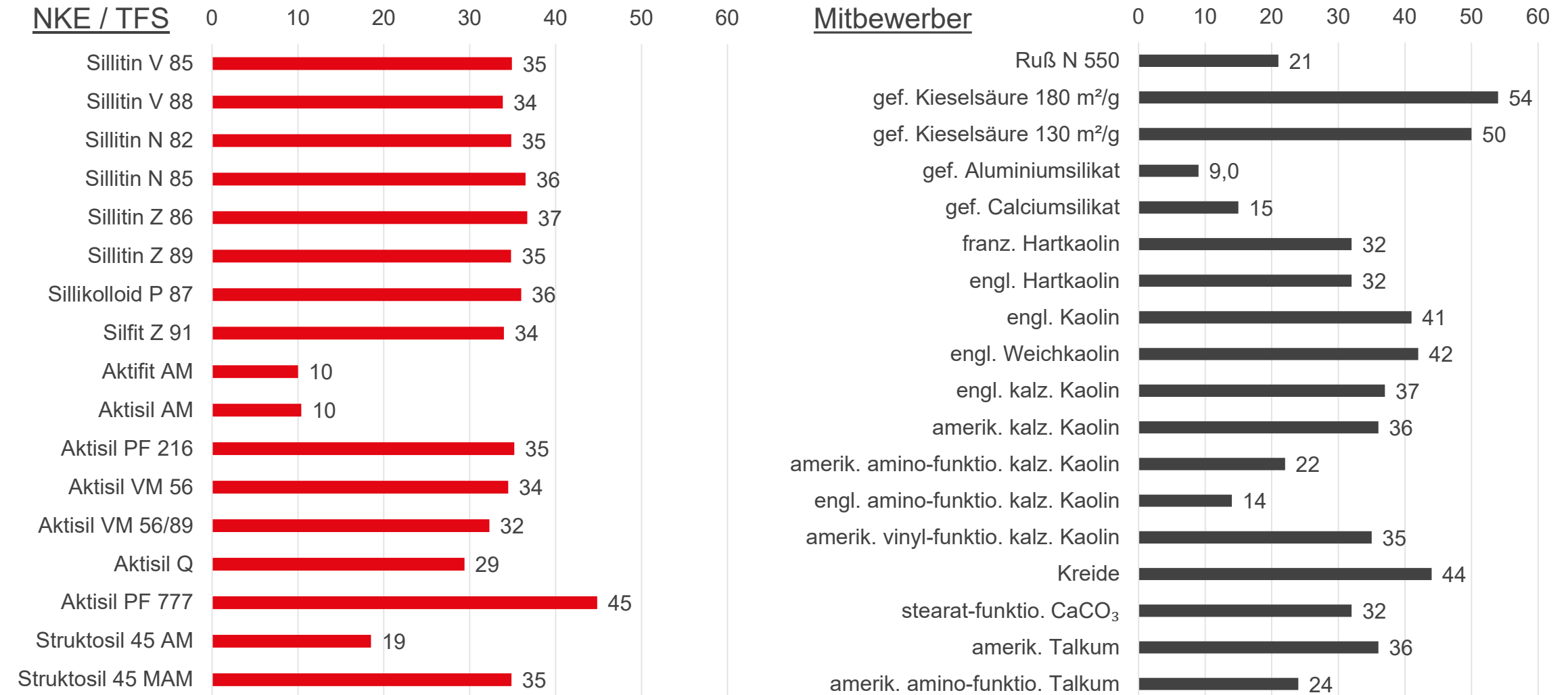
DIN ISO 289-1





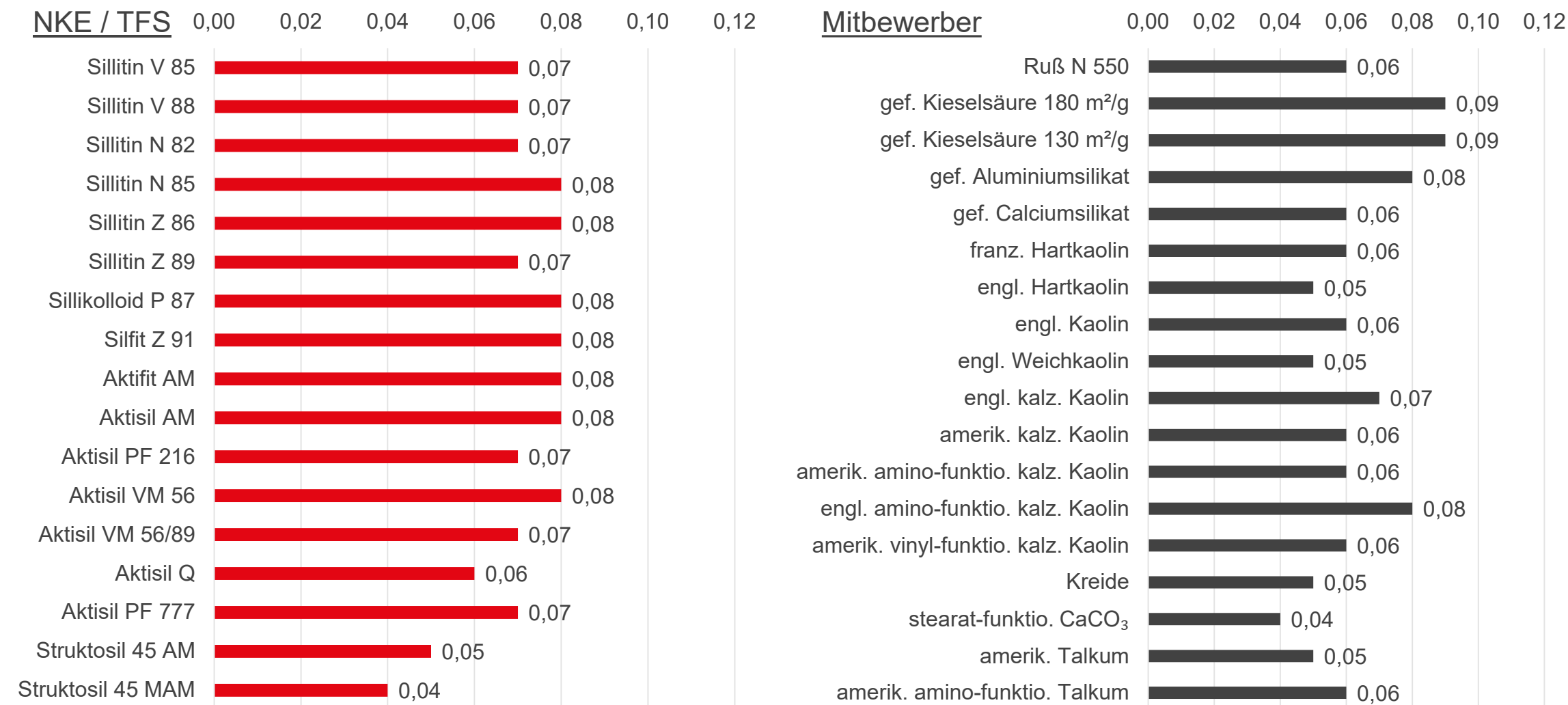
Mooney Scorch ML +5 (120 °C) in min

DIN ISO 289-2



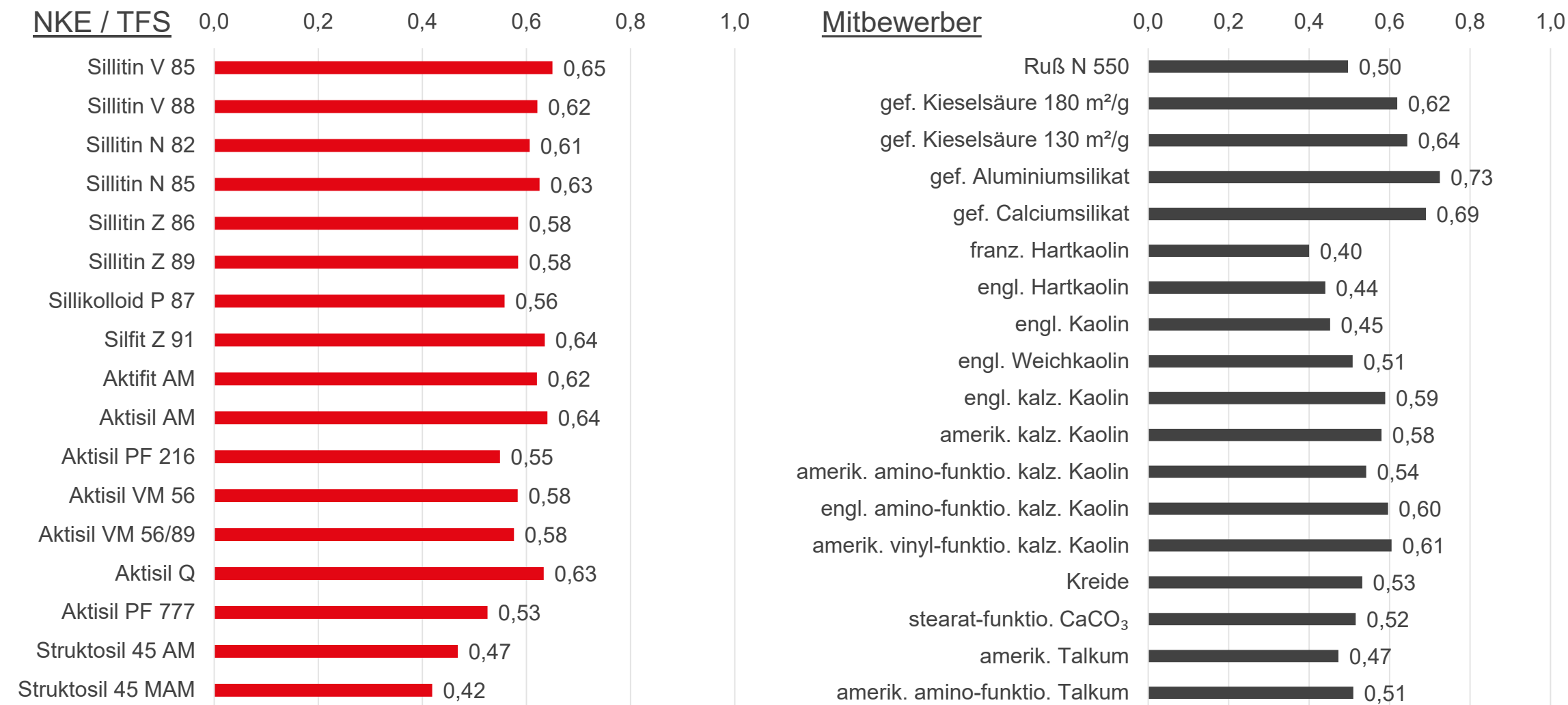
Rotorloses Vulkameter, 160 °C

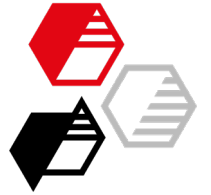
Drehmoment Minimum in Nm



Rotorloses Vulkameter, 160 °C

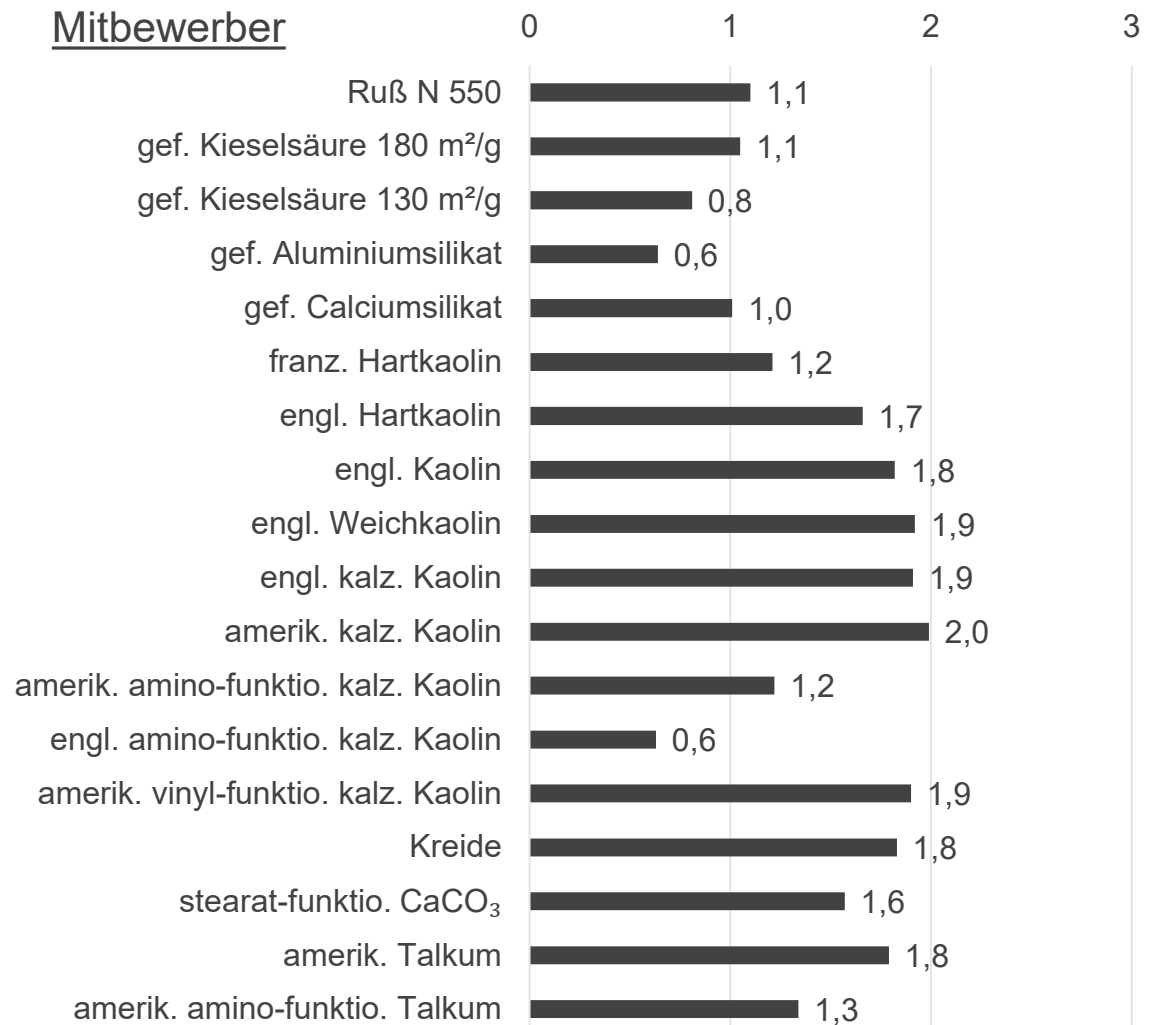
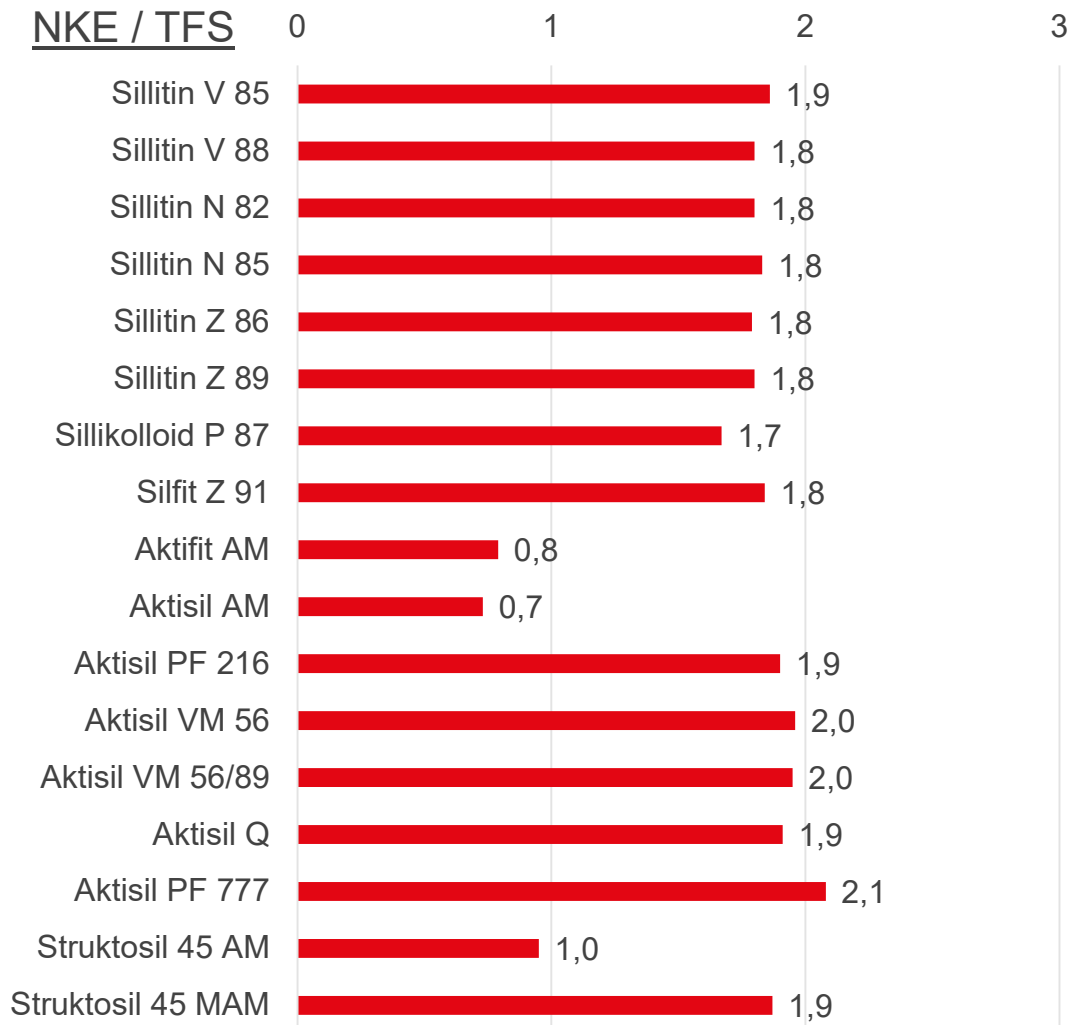
Vernetzungsausbeute in Nm





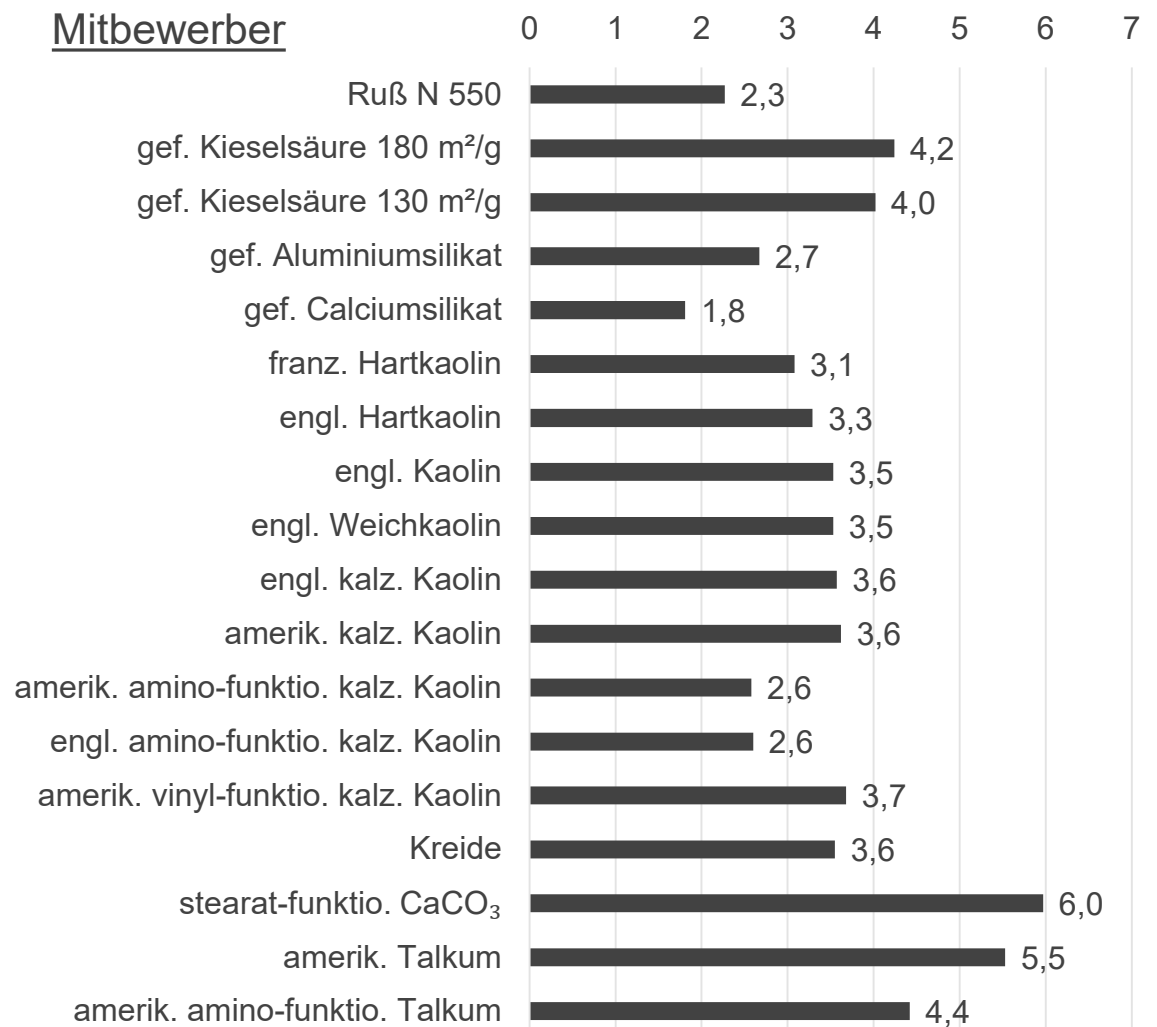
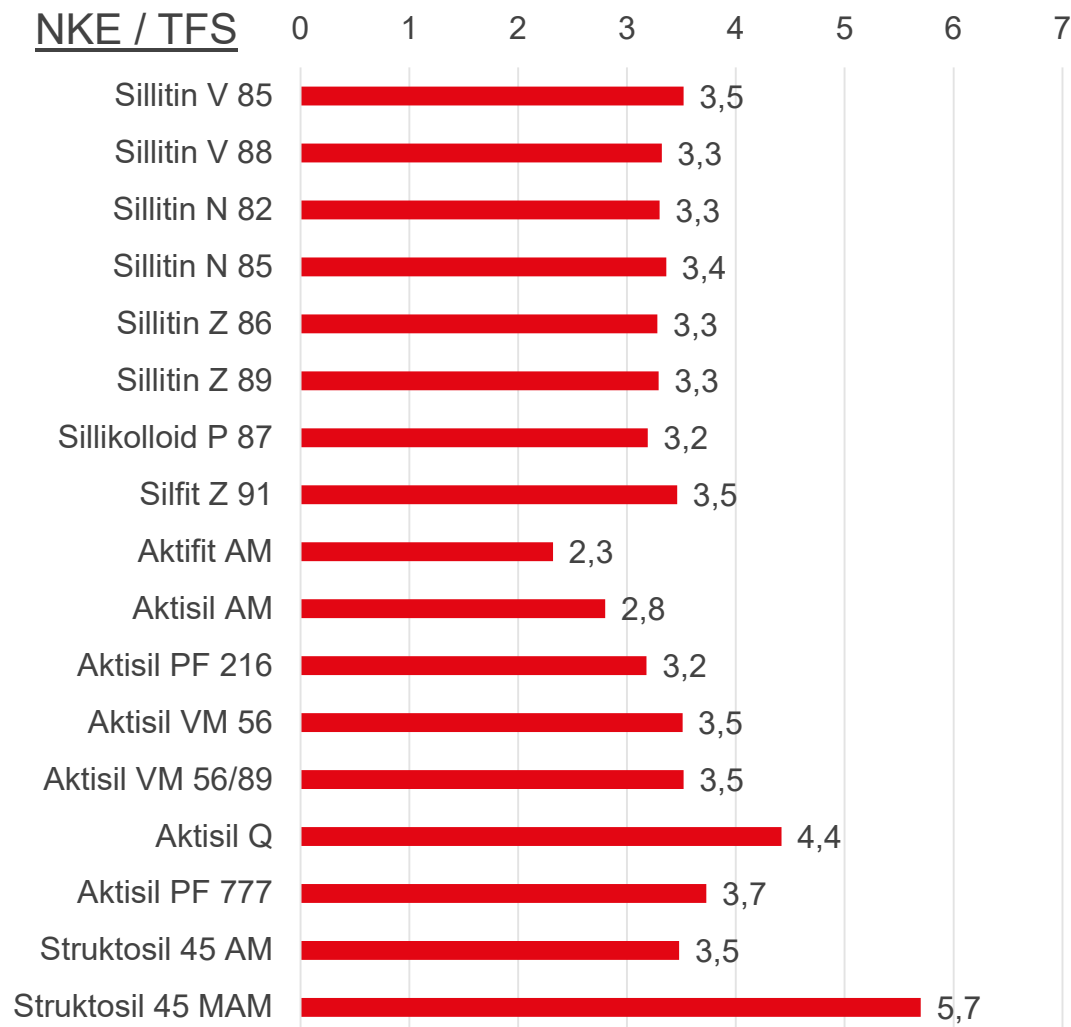
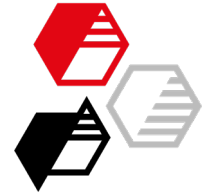
Rotorloses Vulkameter, 160 °C

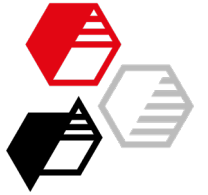
Umsatzzeit t_5 in min



Rotorloses Vulkameter, 160 °C

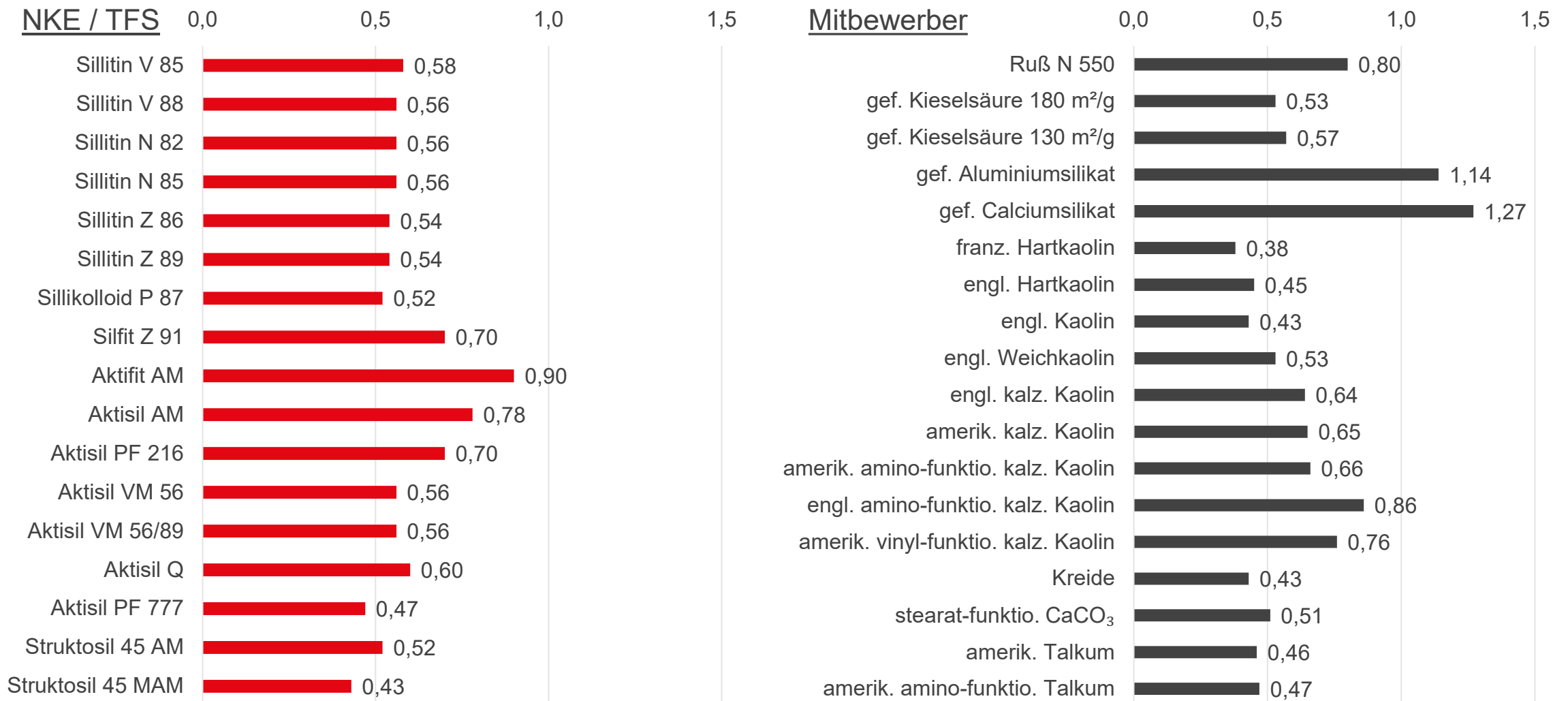
Umsatzzeit t_{90} in min

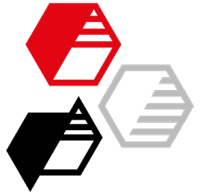




Rotorloses Vulkameter, 160 °C

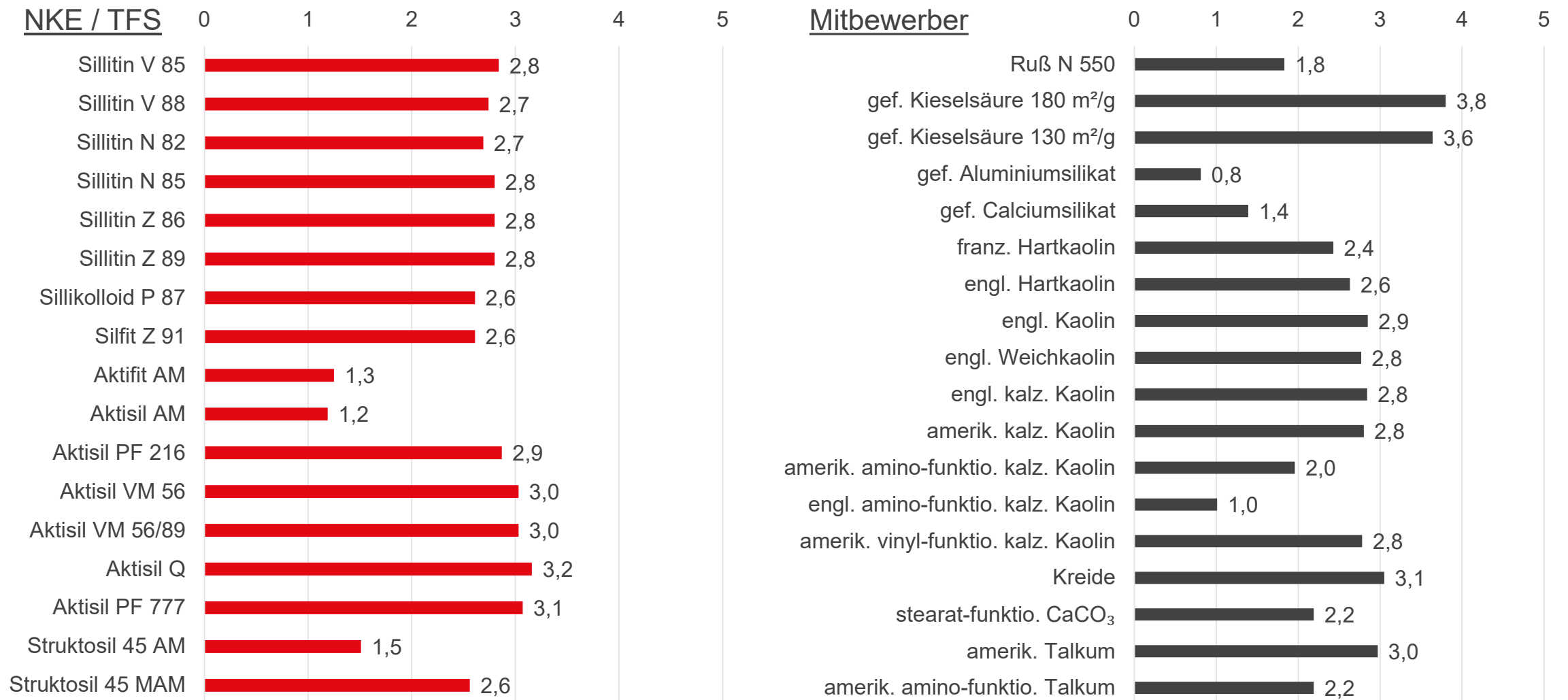
Max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in Nm/min

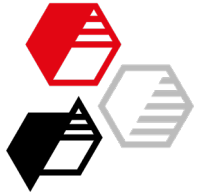




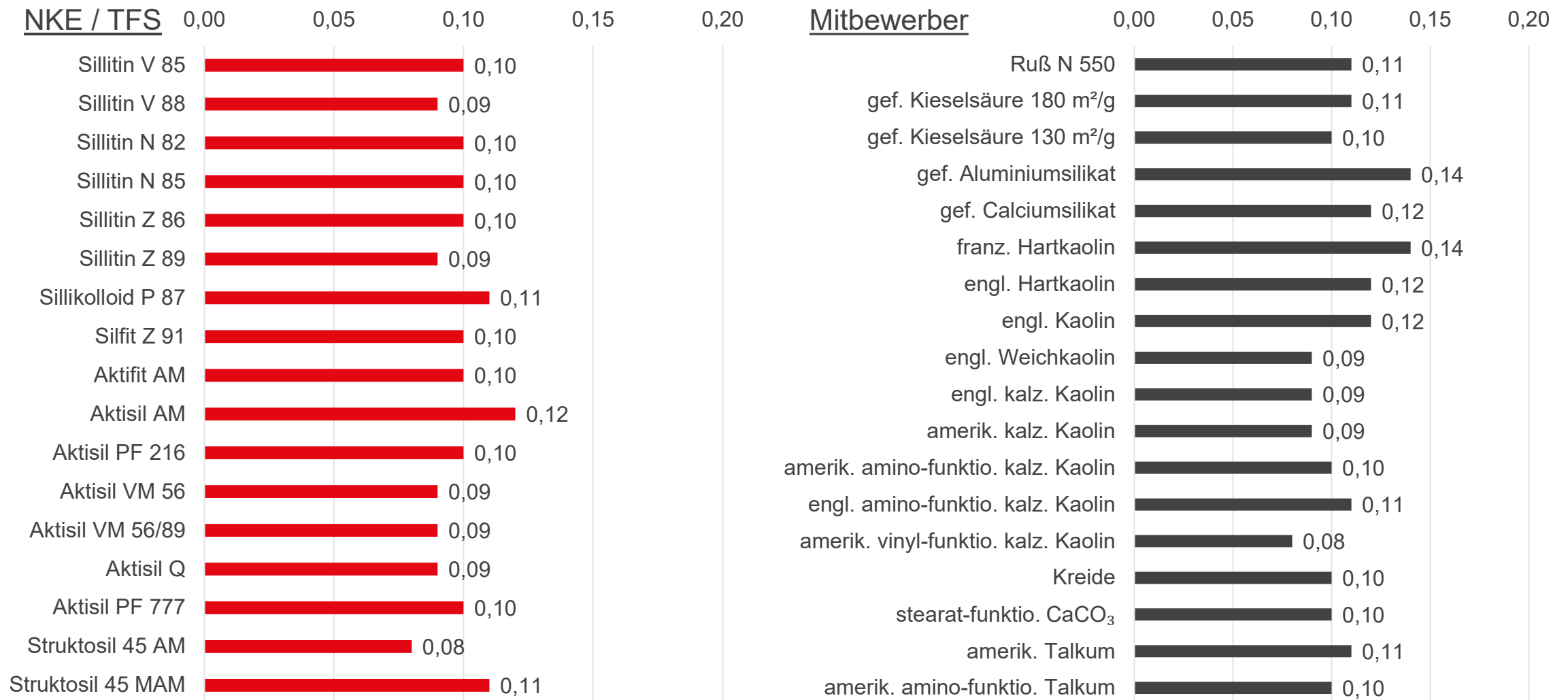
Rotorloses Vulkameter, 160 °C

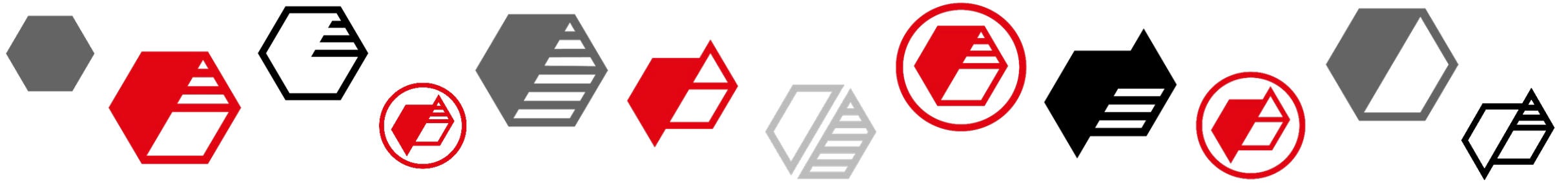
Zeit bis zur max. Vulkanisationsgeschwindigkeit in min





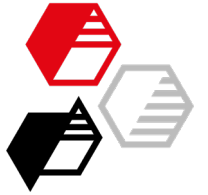
Rotorloses Vulkameter, 160 °C tan δ , Ende des Tests





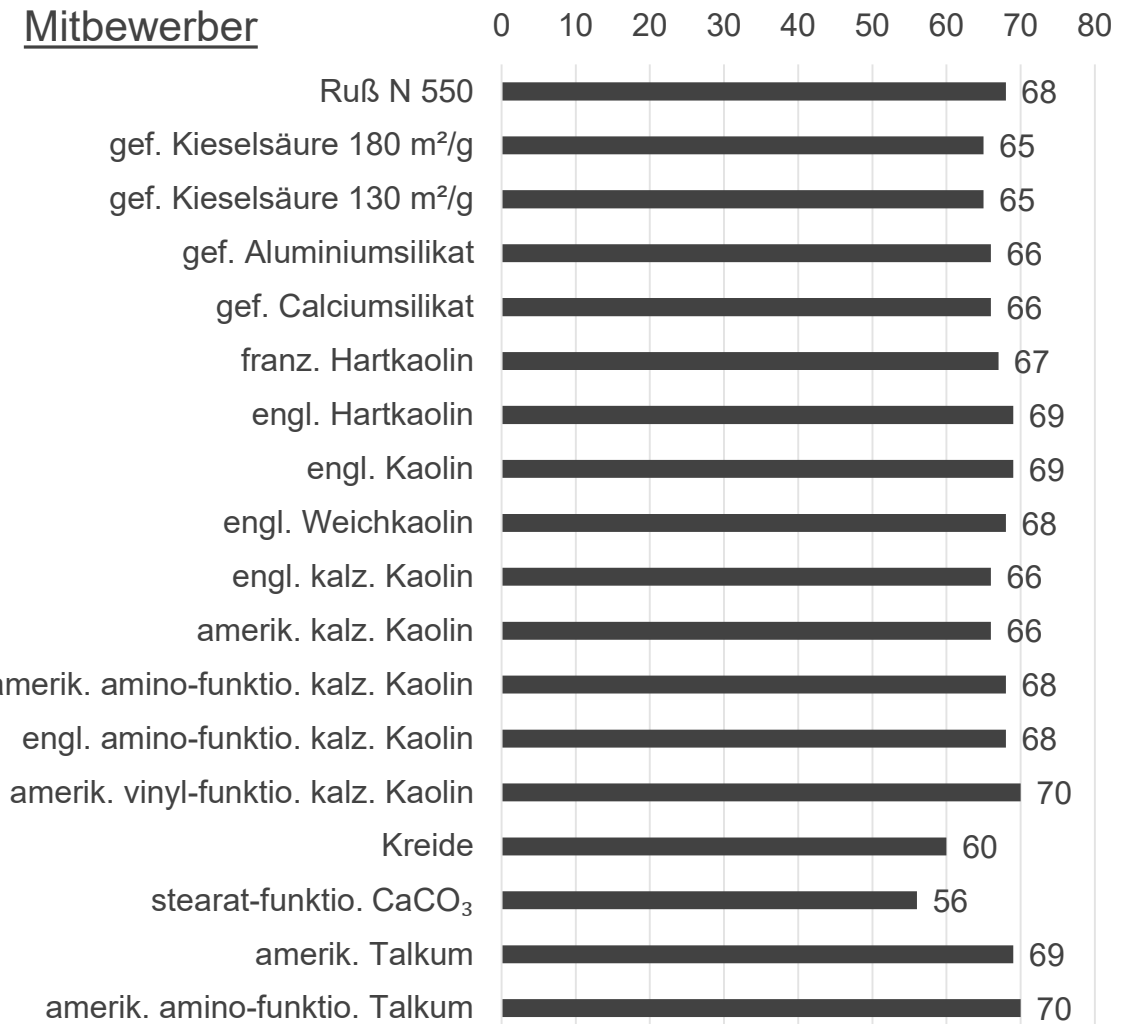
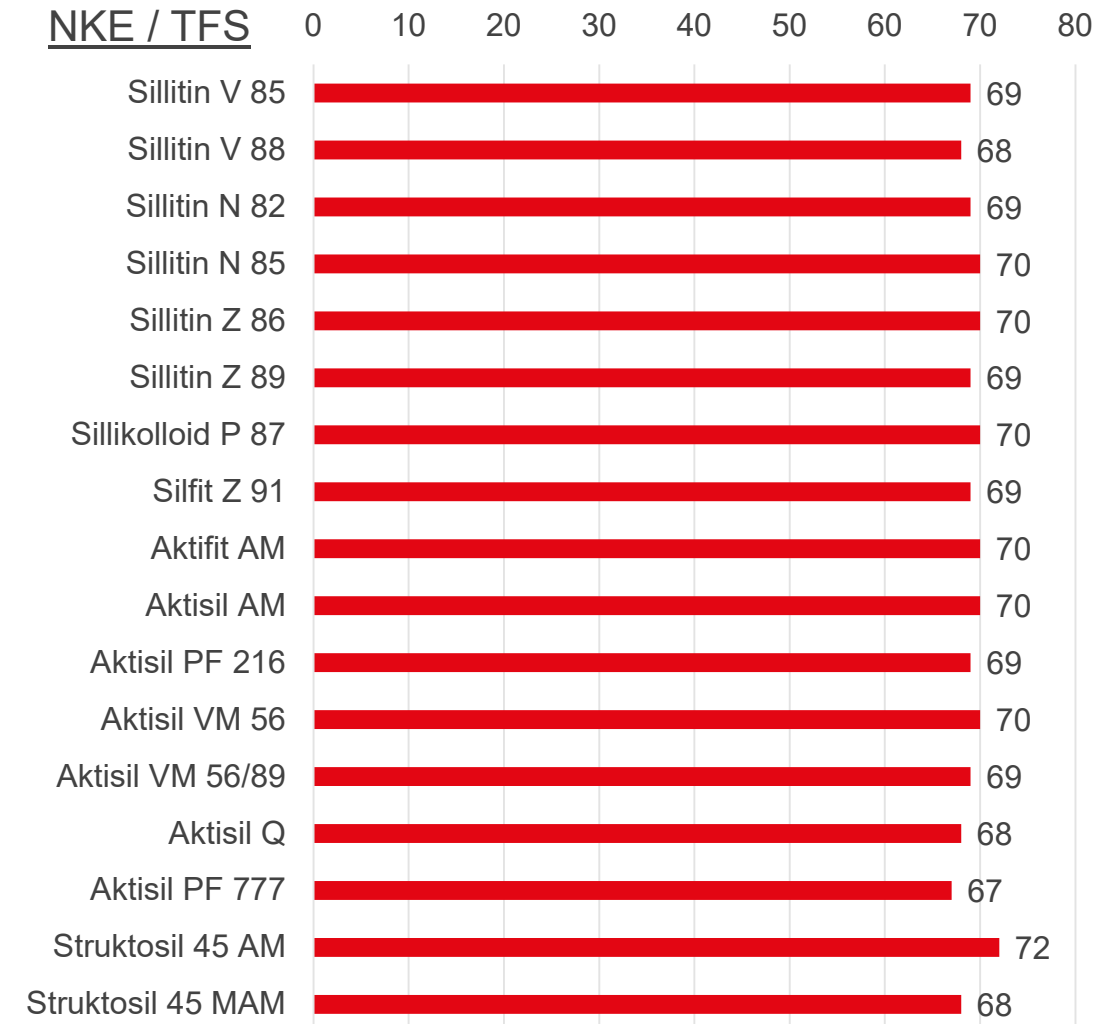
[→ Zurück zur Übersicht](#)

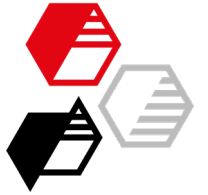
Ergebnisse nach der Vulkanisation



Härte am S2-Stab in Shore A

DIN ISO 7619-1

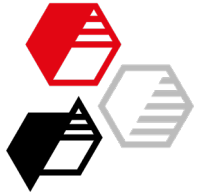




Zugfestigkeit in MPa

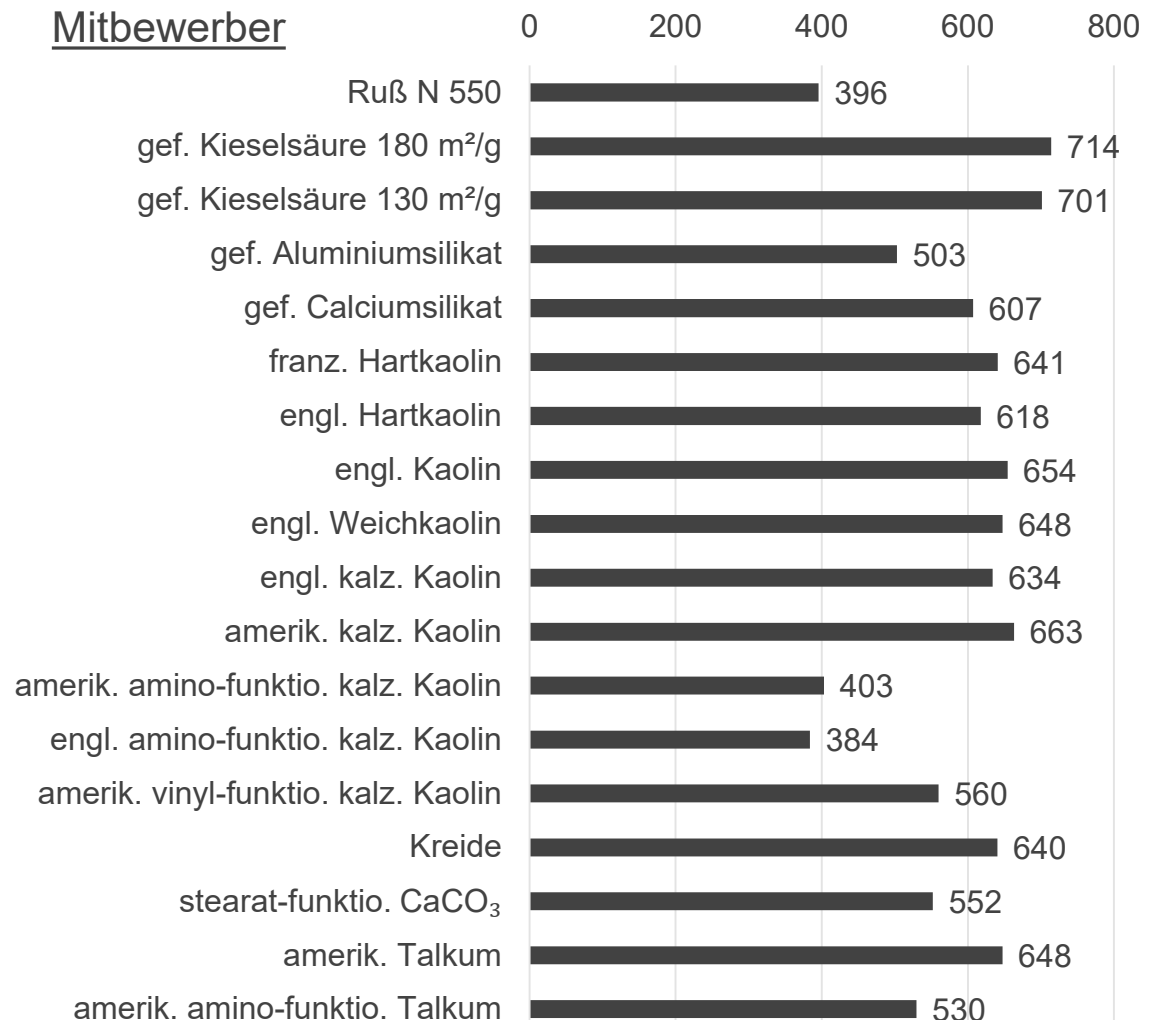
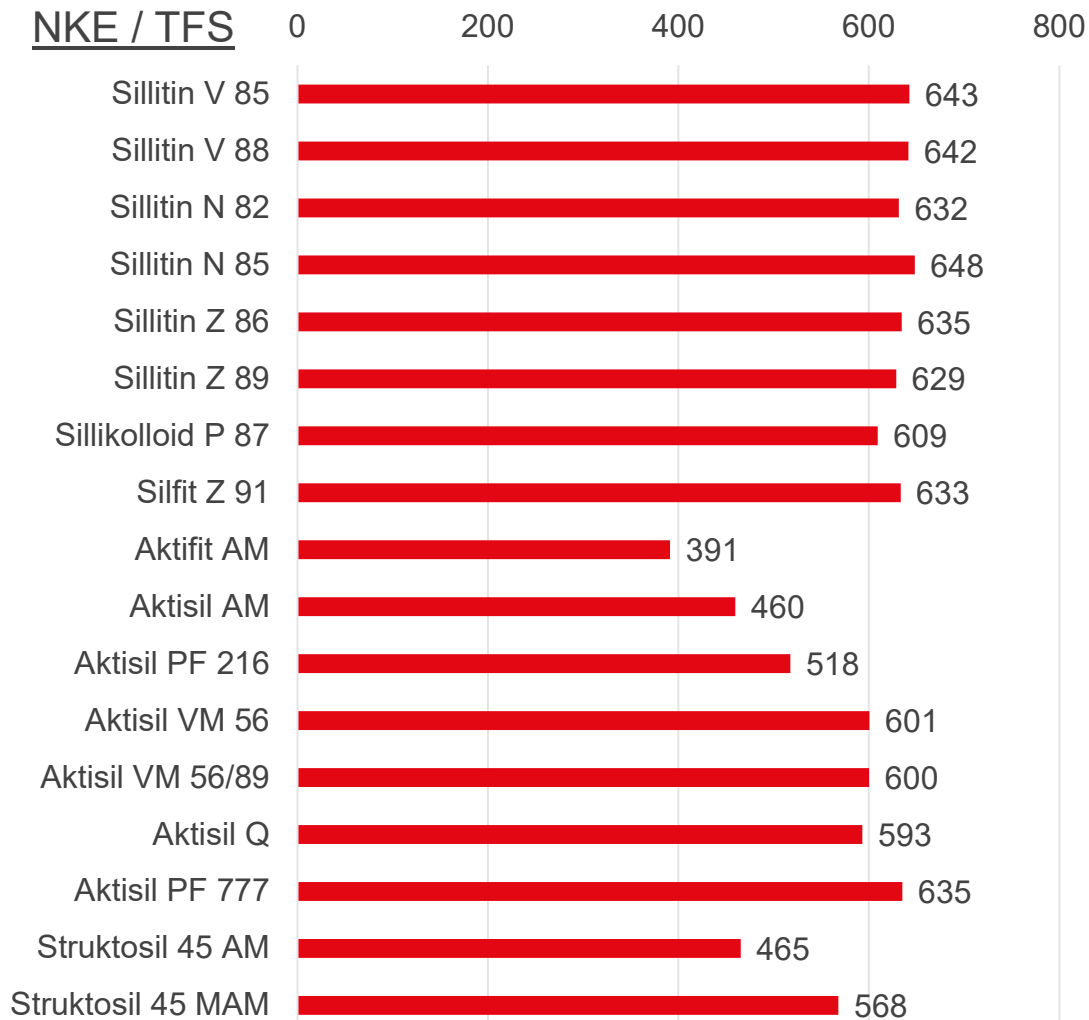
DIN 53 504, S2

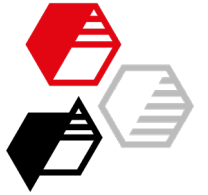




Reißdehnung in %

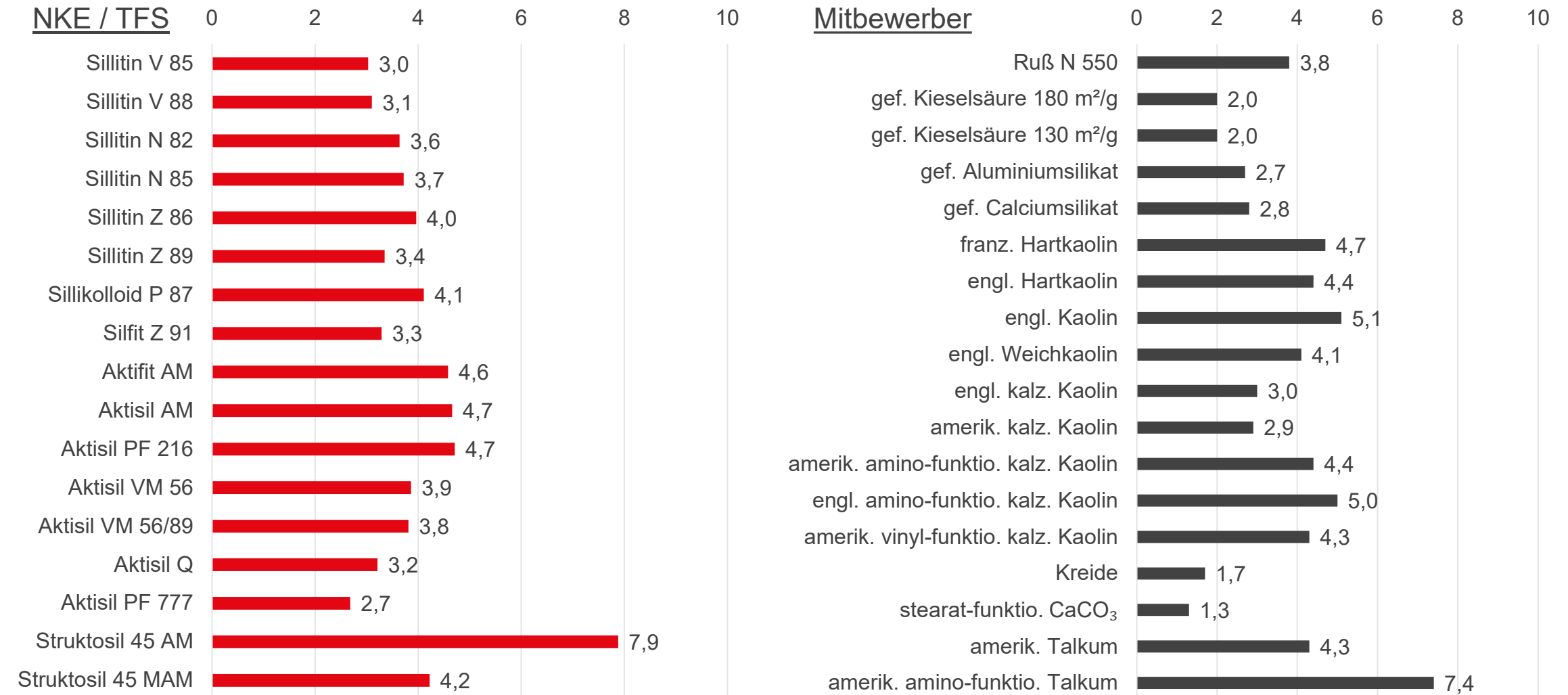
DIN 53 504, S2

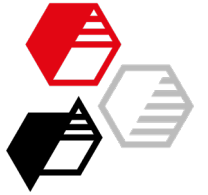




Spannungswert 100 % in MPa

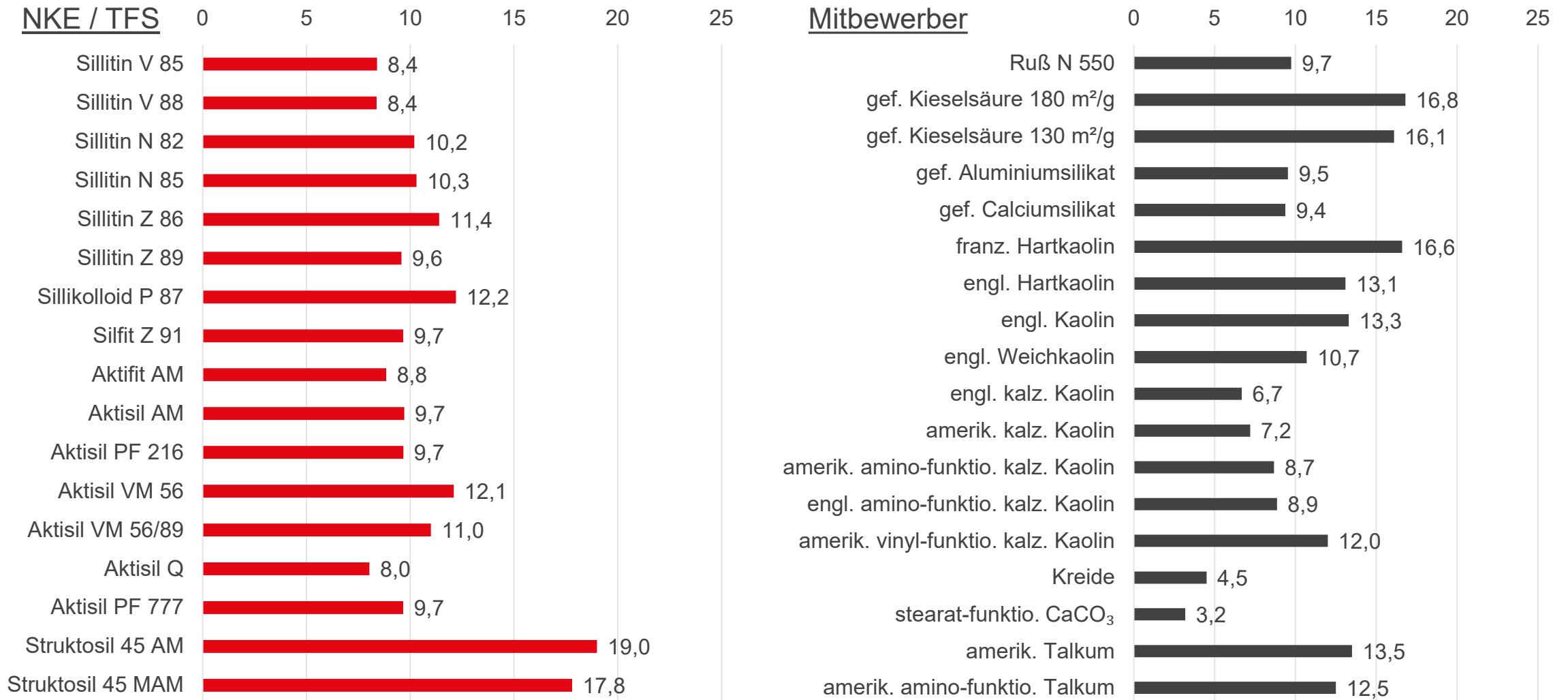
DIN 53 504, S2

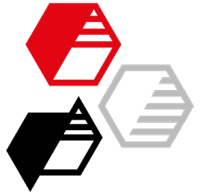




Weiterreißwiderstand Streifen-Probekörper in N/mm

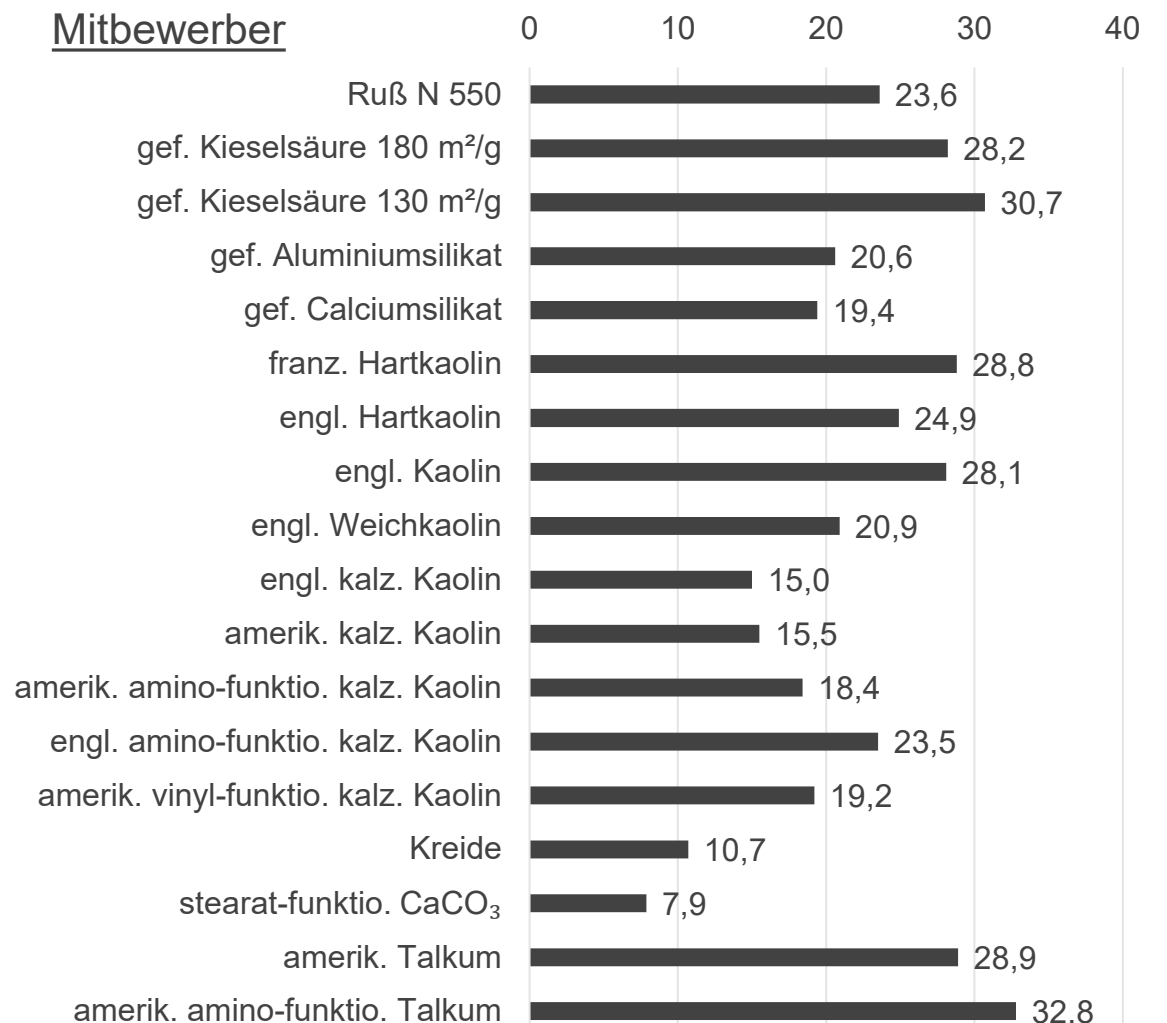
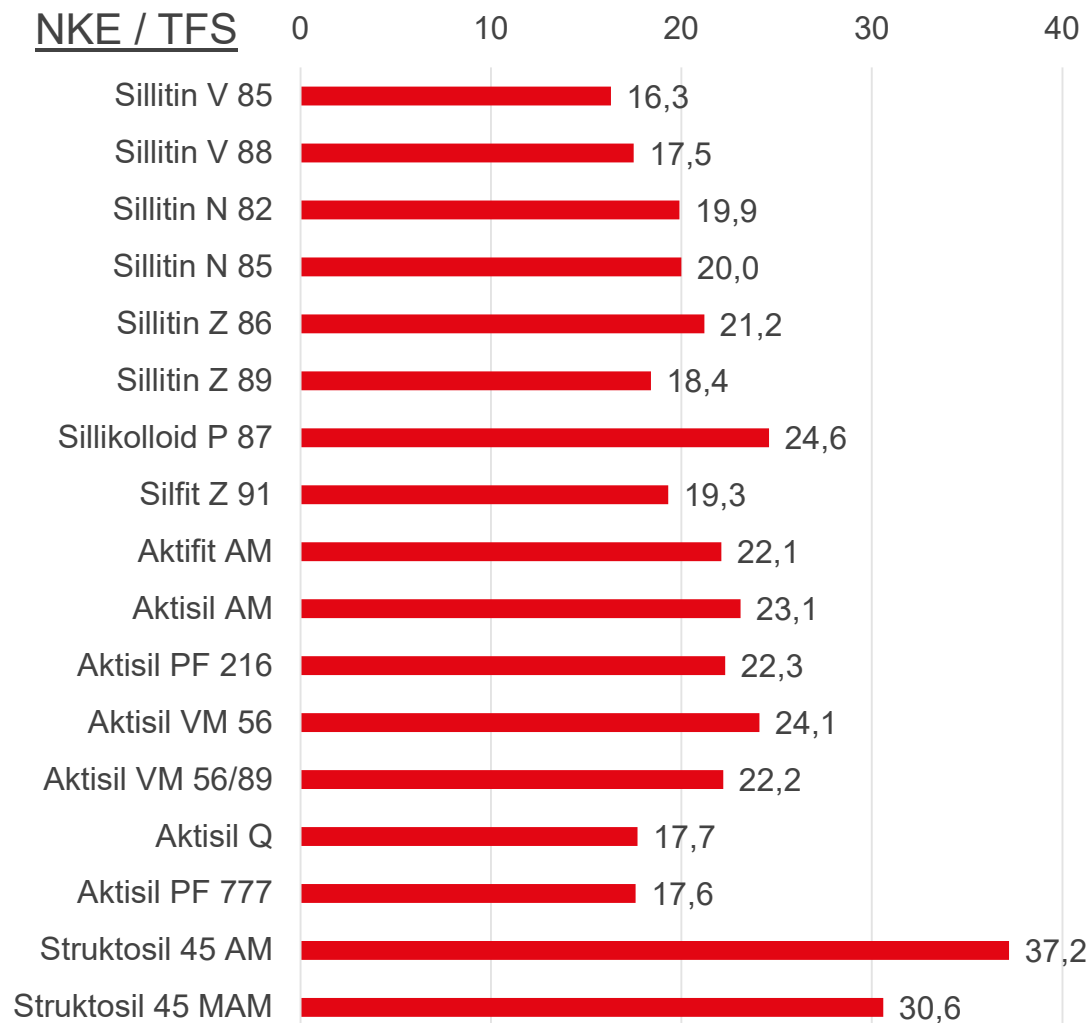
DIN ISO 34-1, A

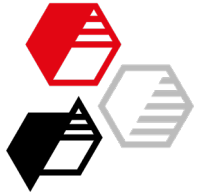




Weiterreißwiderstand Graves-Probekörper in N/mm

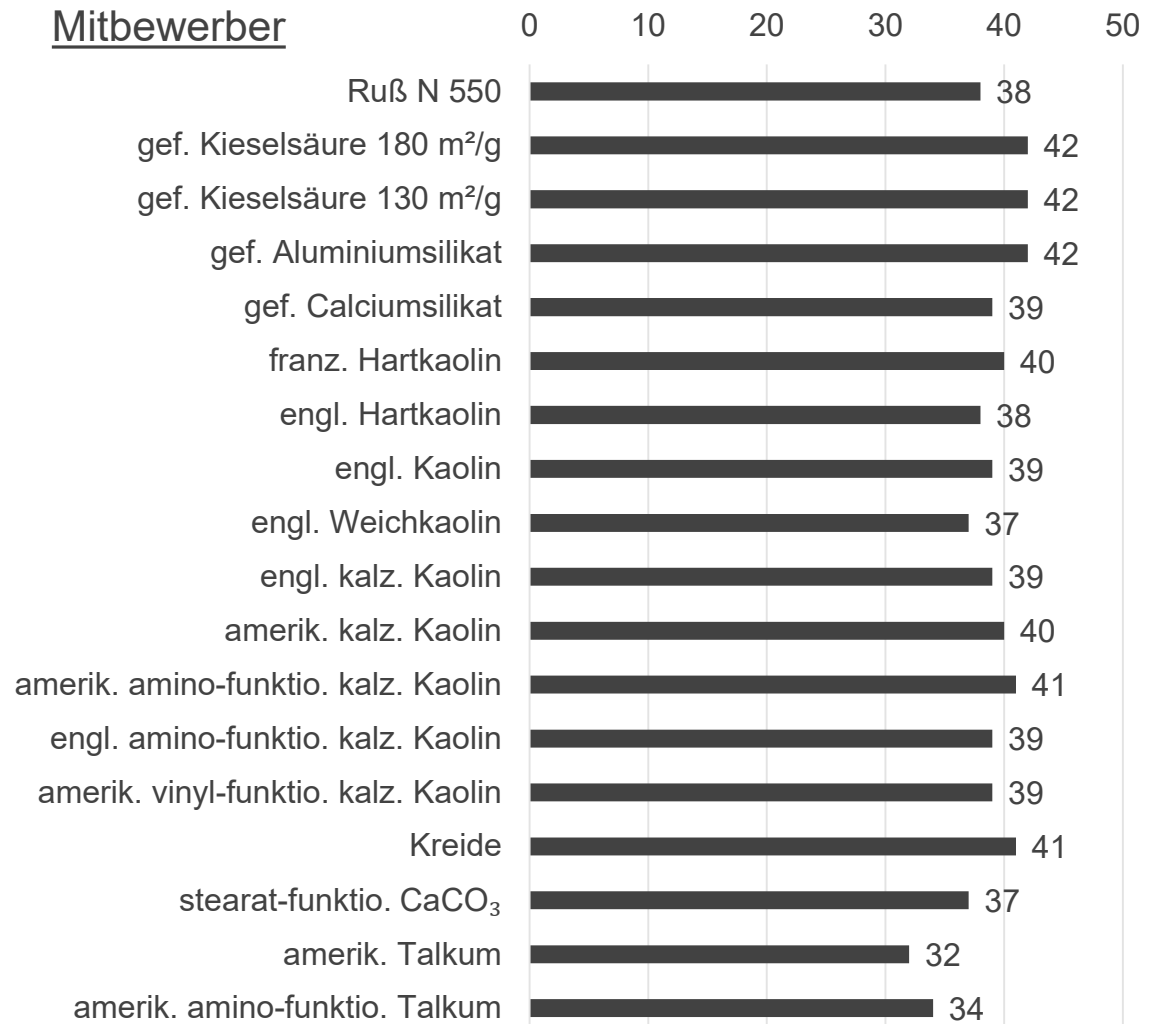
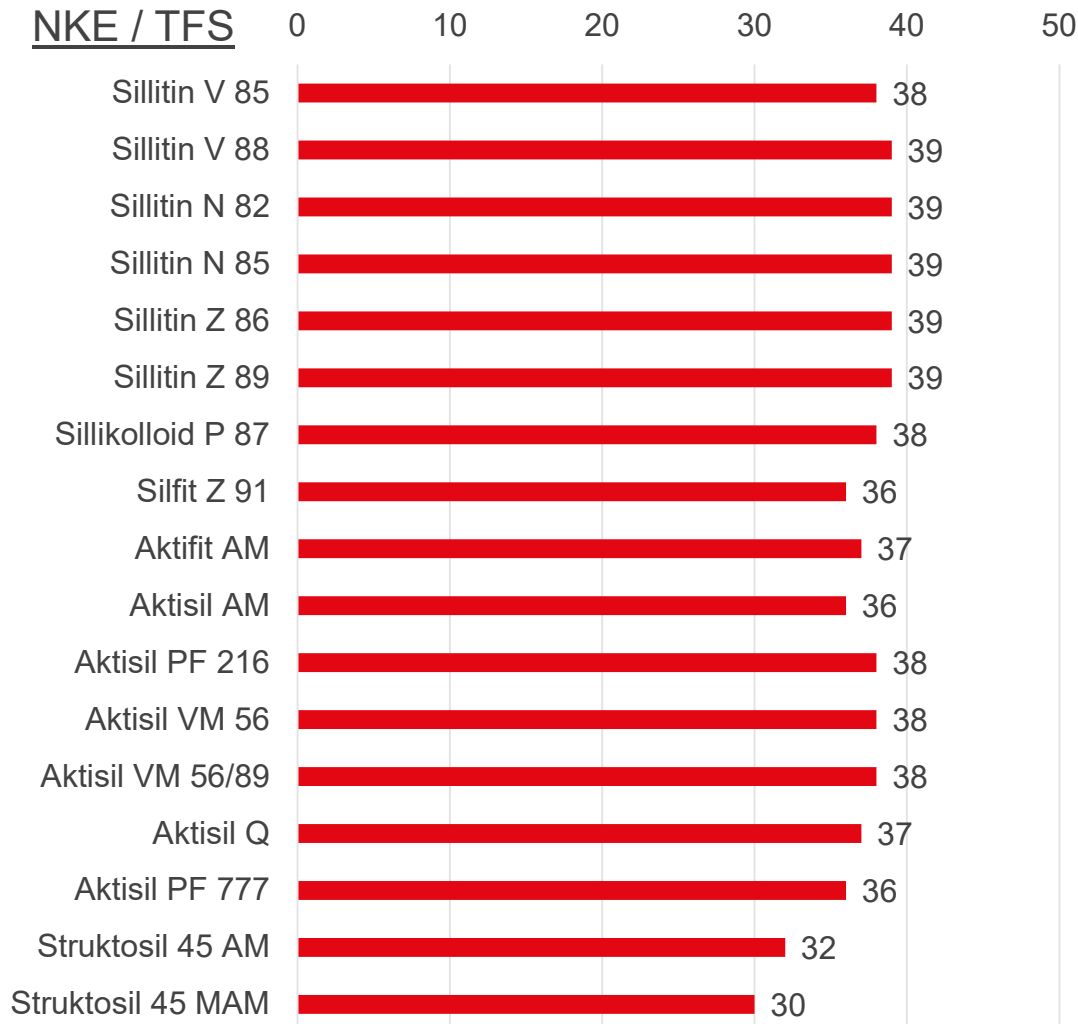
DIN ISO 34-1, Bb

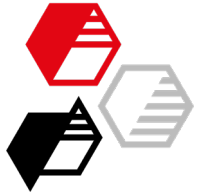




Rückprallelastizität in %

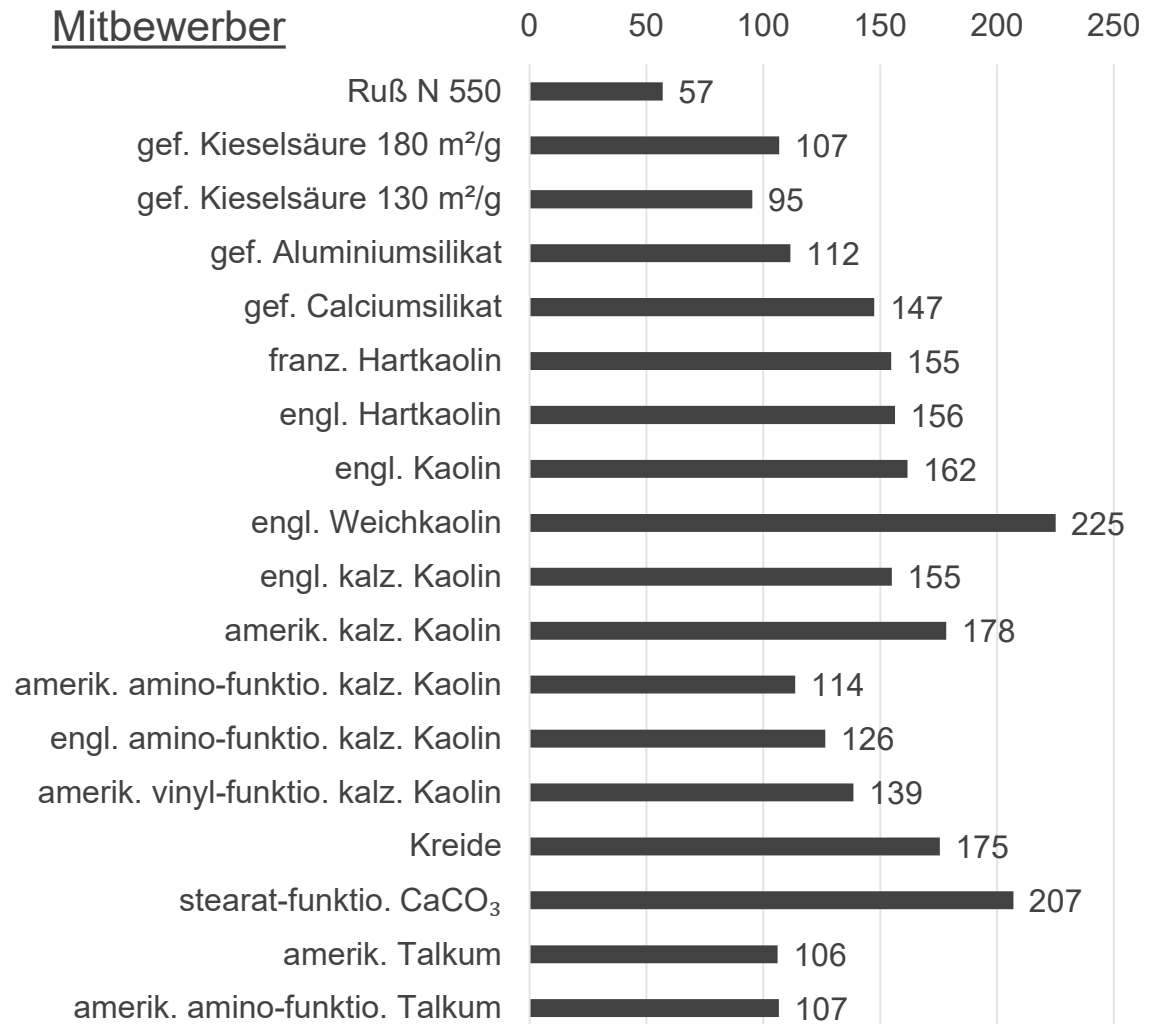
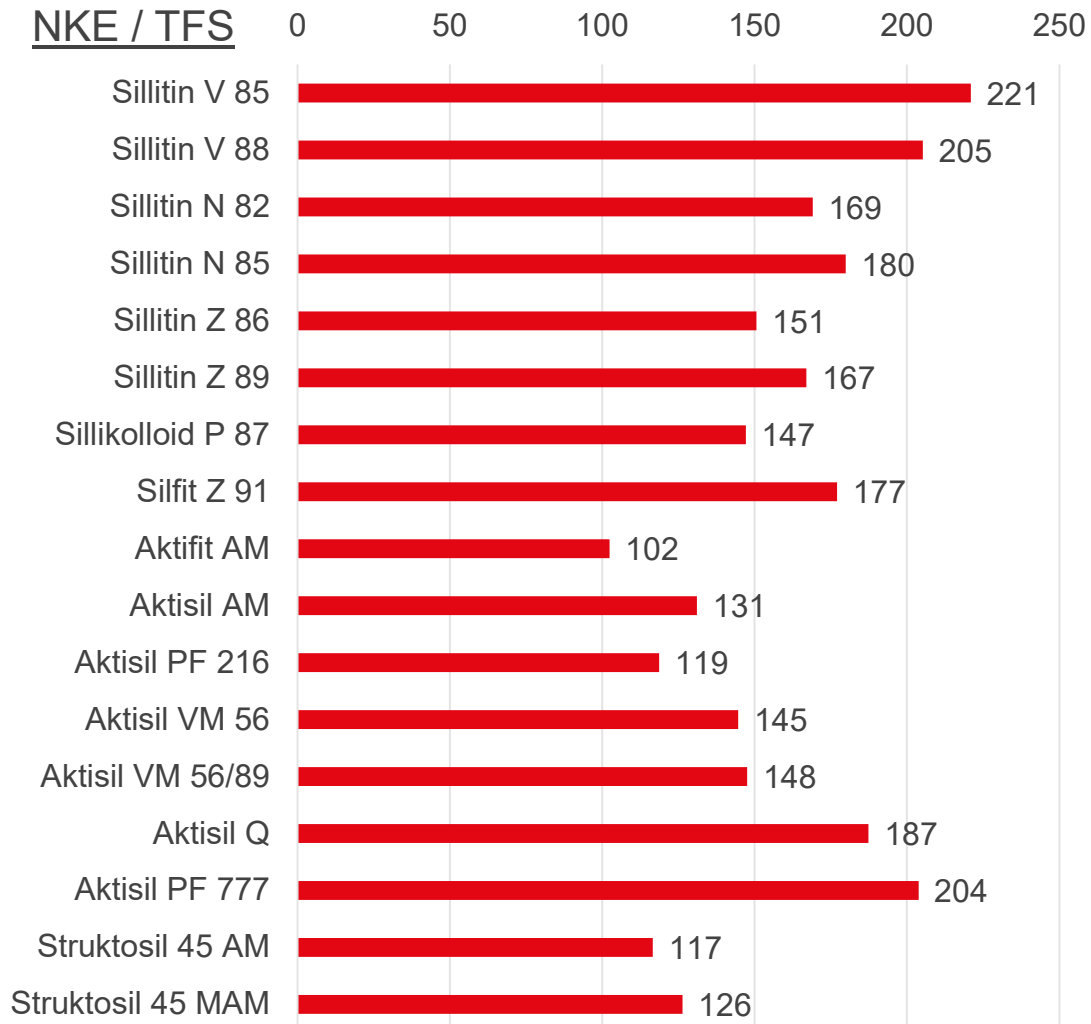
DIN 53 512

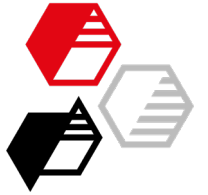




Abriebverlust in mm³

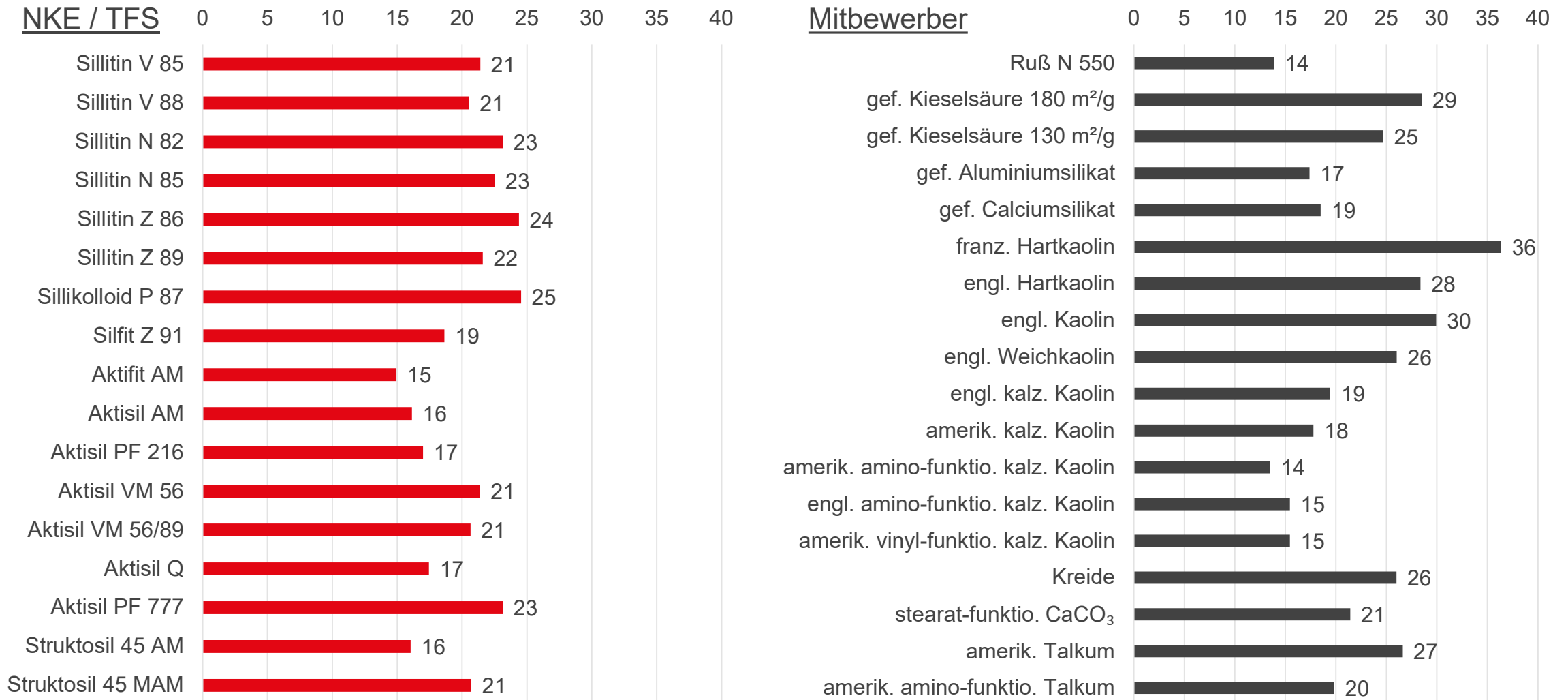
DIN ISO 4649, A

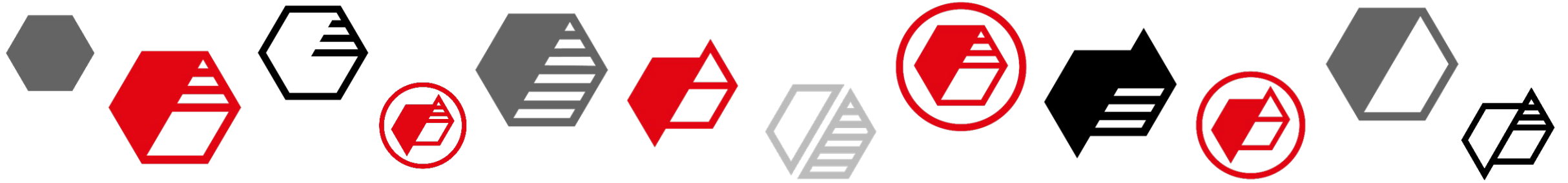




Druckverformungsrest in % (24 h / 70 °C / 25 % Def.)

DIN ISO 815-1, Typ B

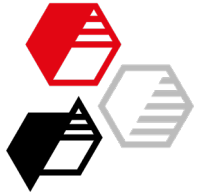




[→ Zurück zur Übersicht](#)

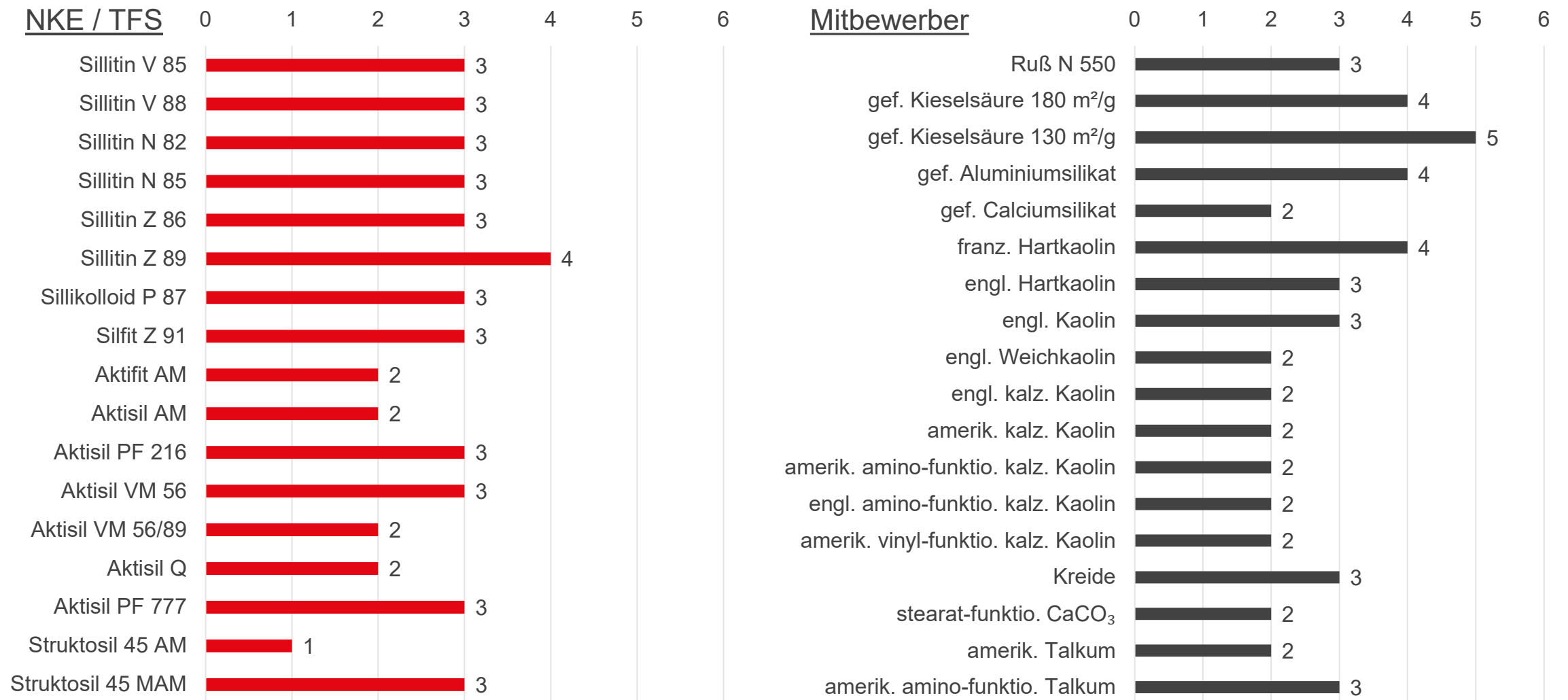
Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

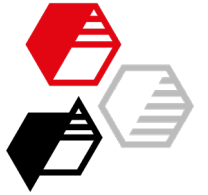
ISO 188, D



Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

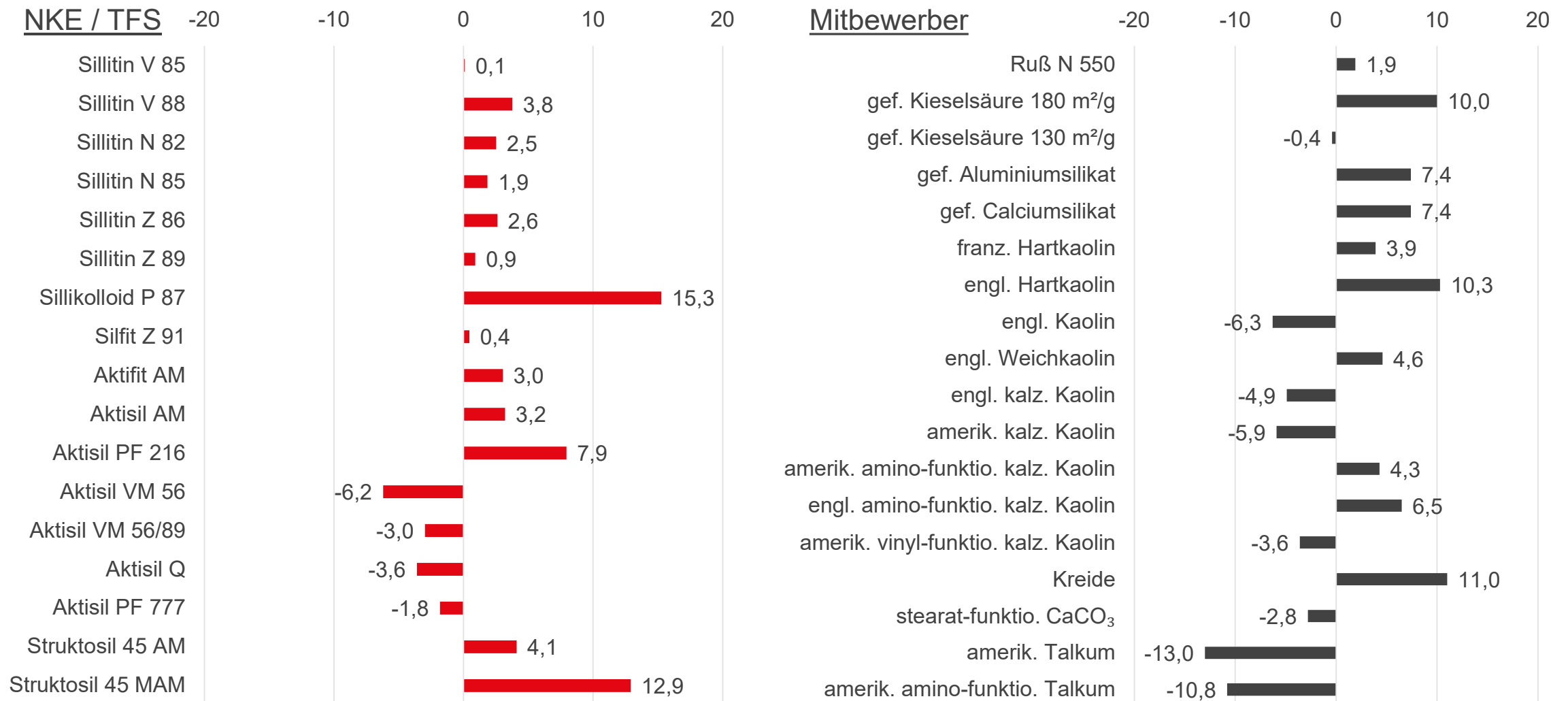
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

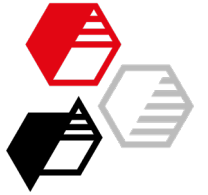




Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

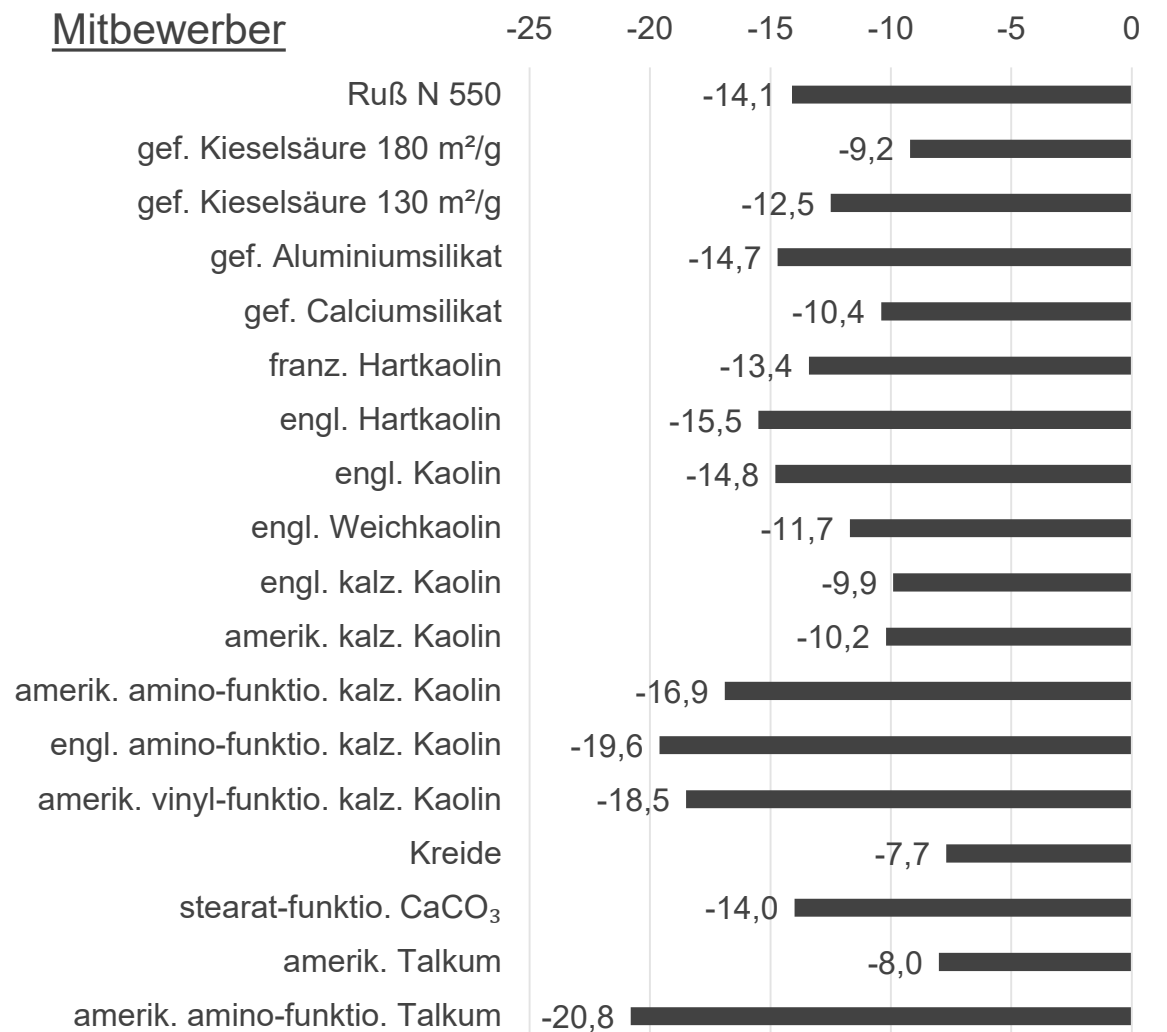
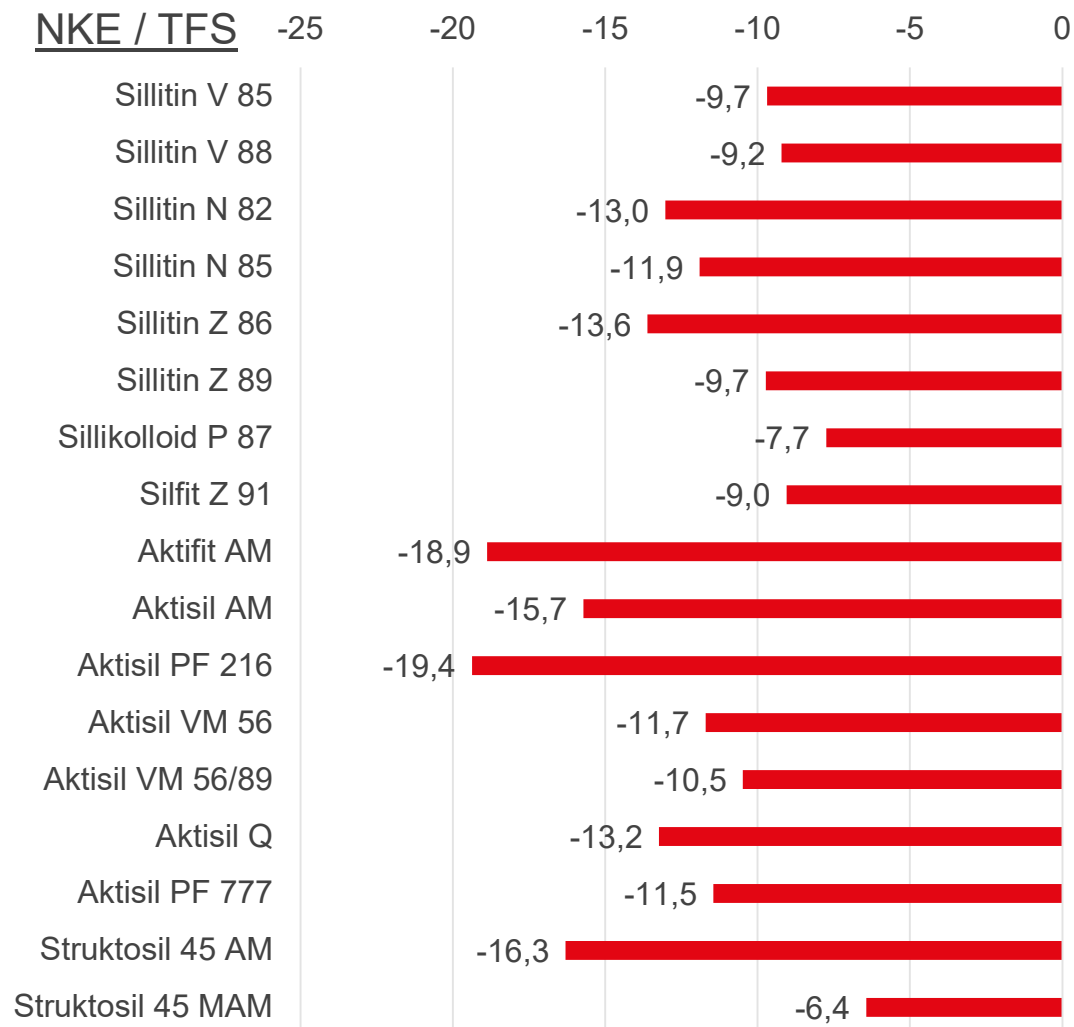
Änd. Zugfestigkeit in %

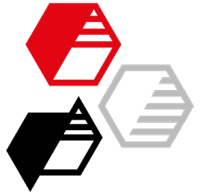




Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

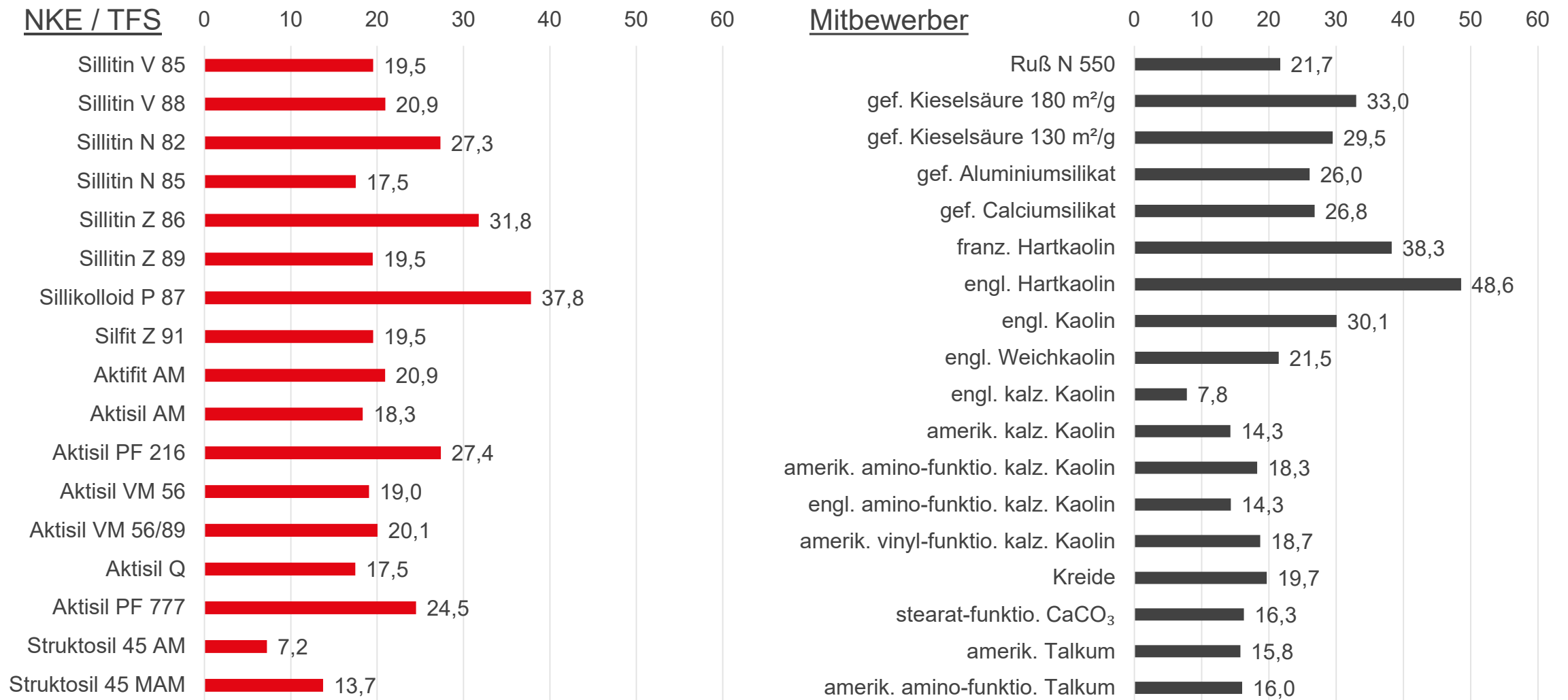
Änd. Reißdehnung in rel. %

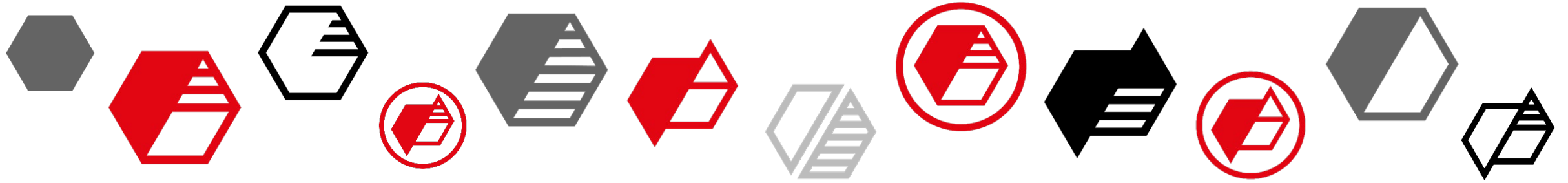




Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %

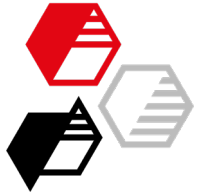




[→ Zurück zur Übersicht](#)

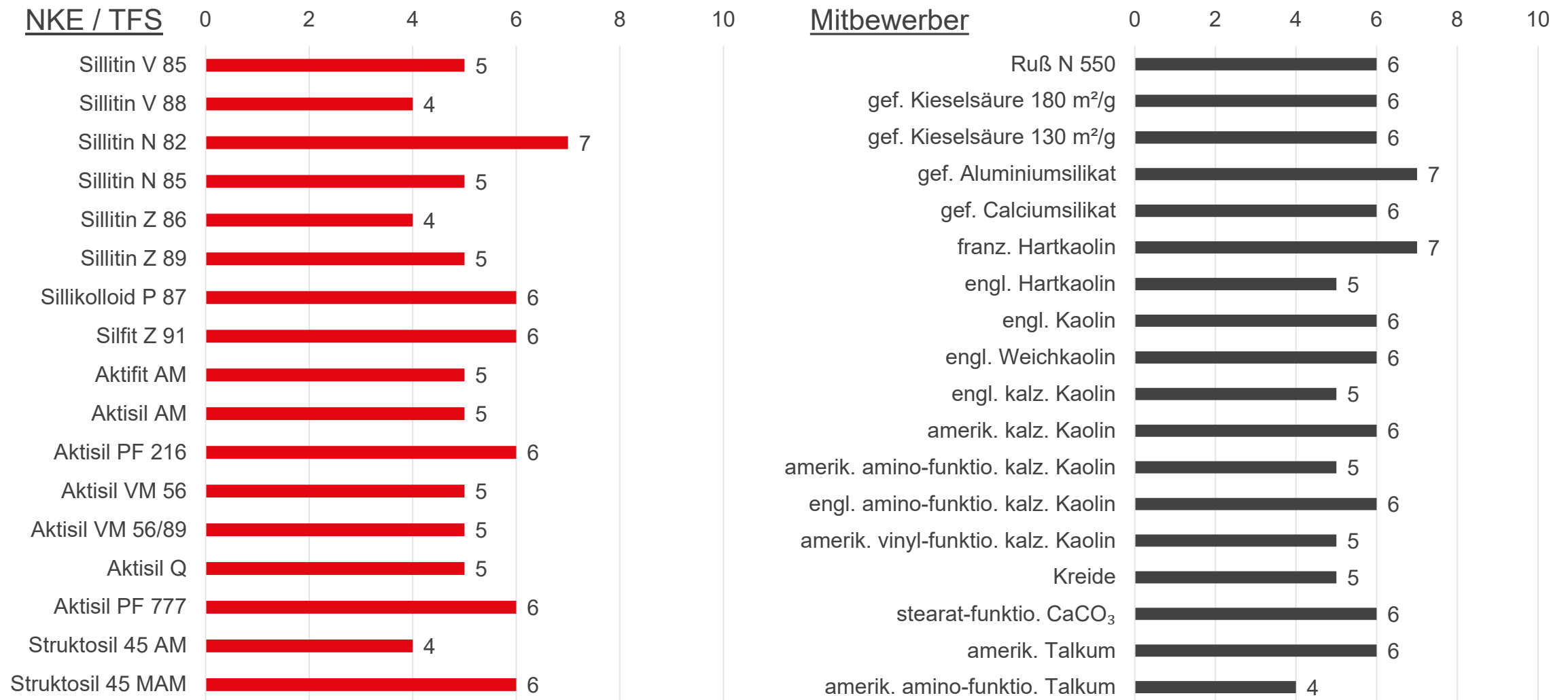
Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

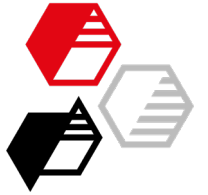
ISO 188, D



Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

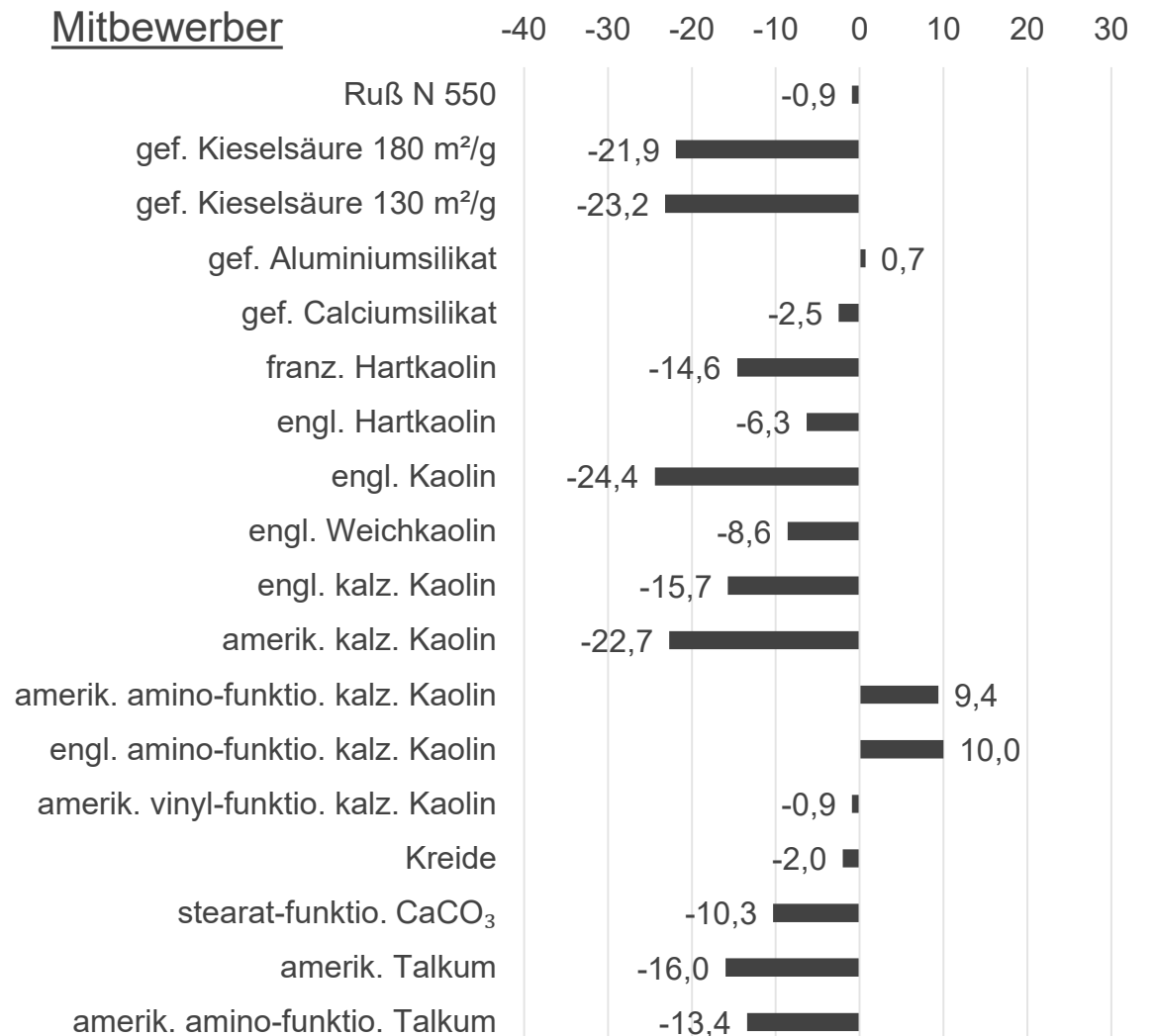
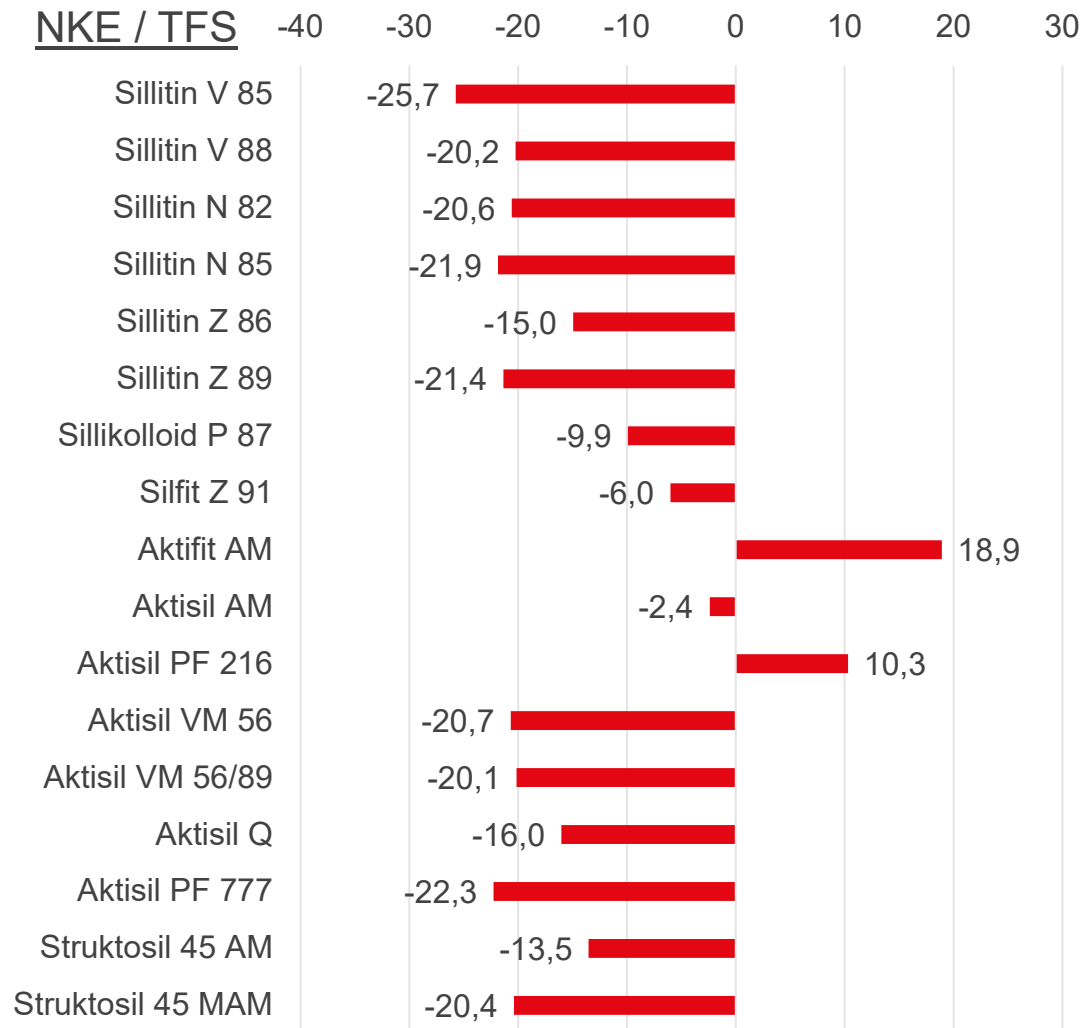
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

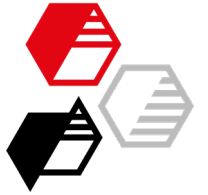




Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

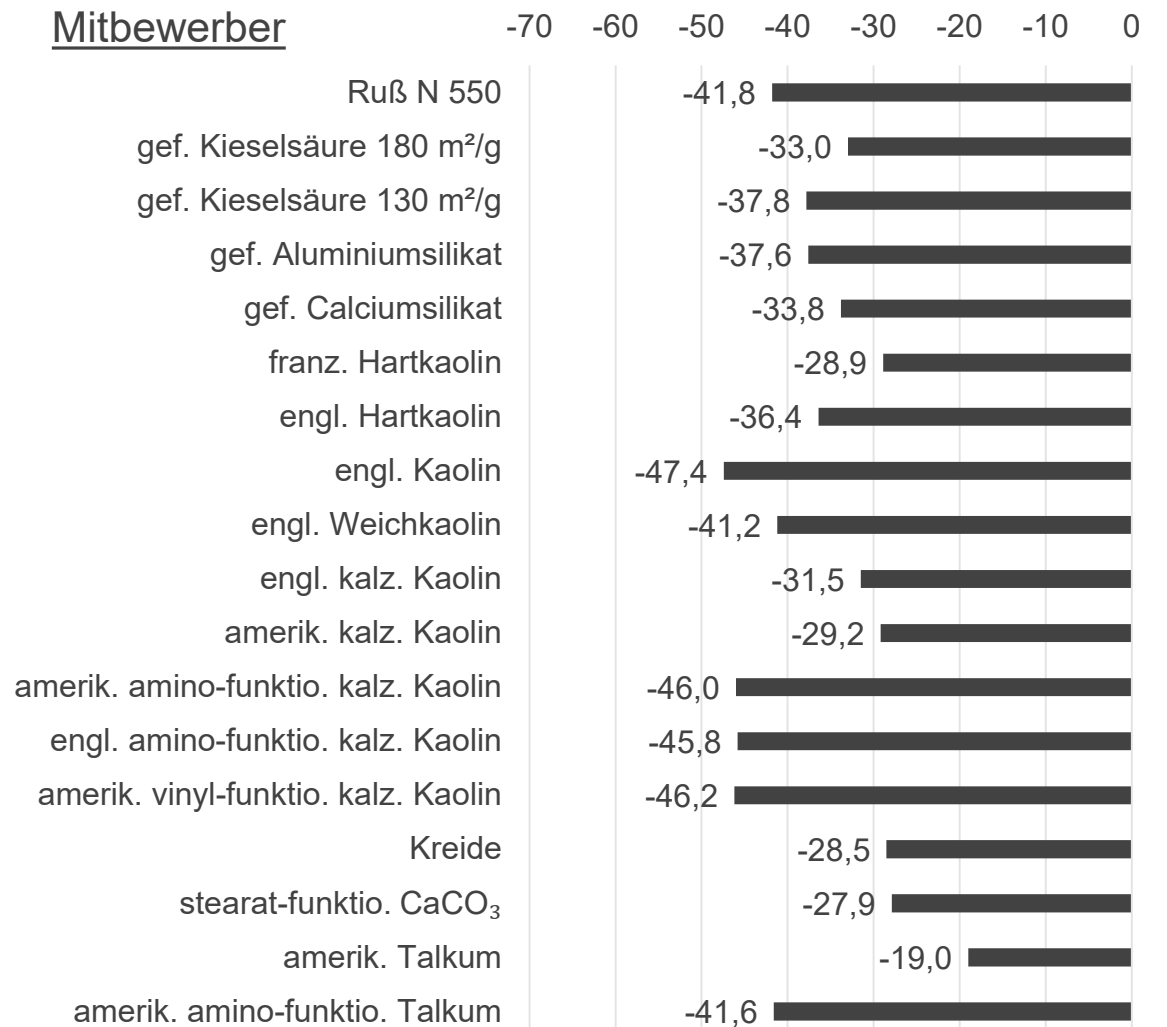
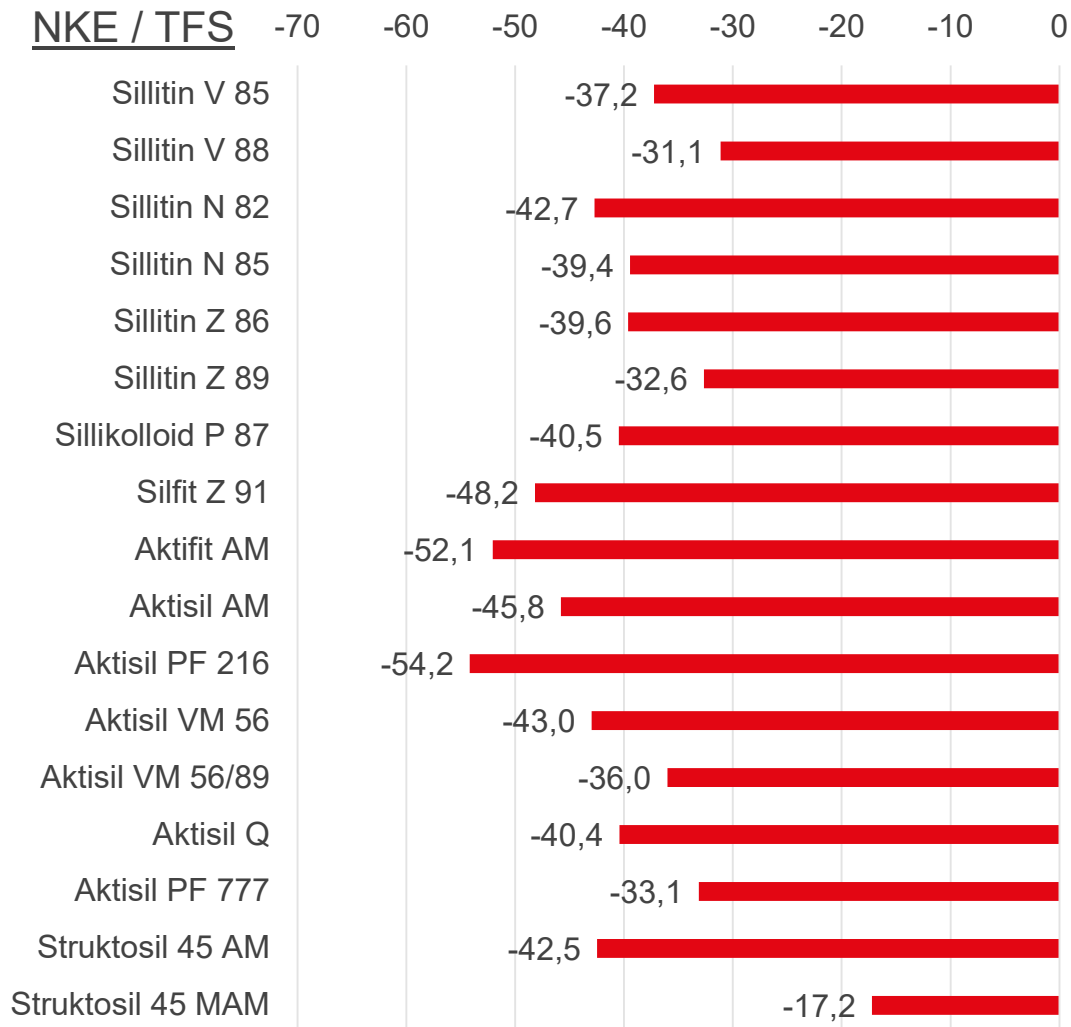
Änd. Zugfestigkeit in %





Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

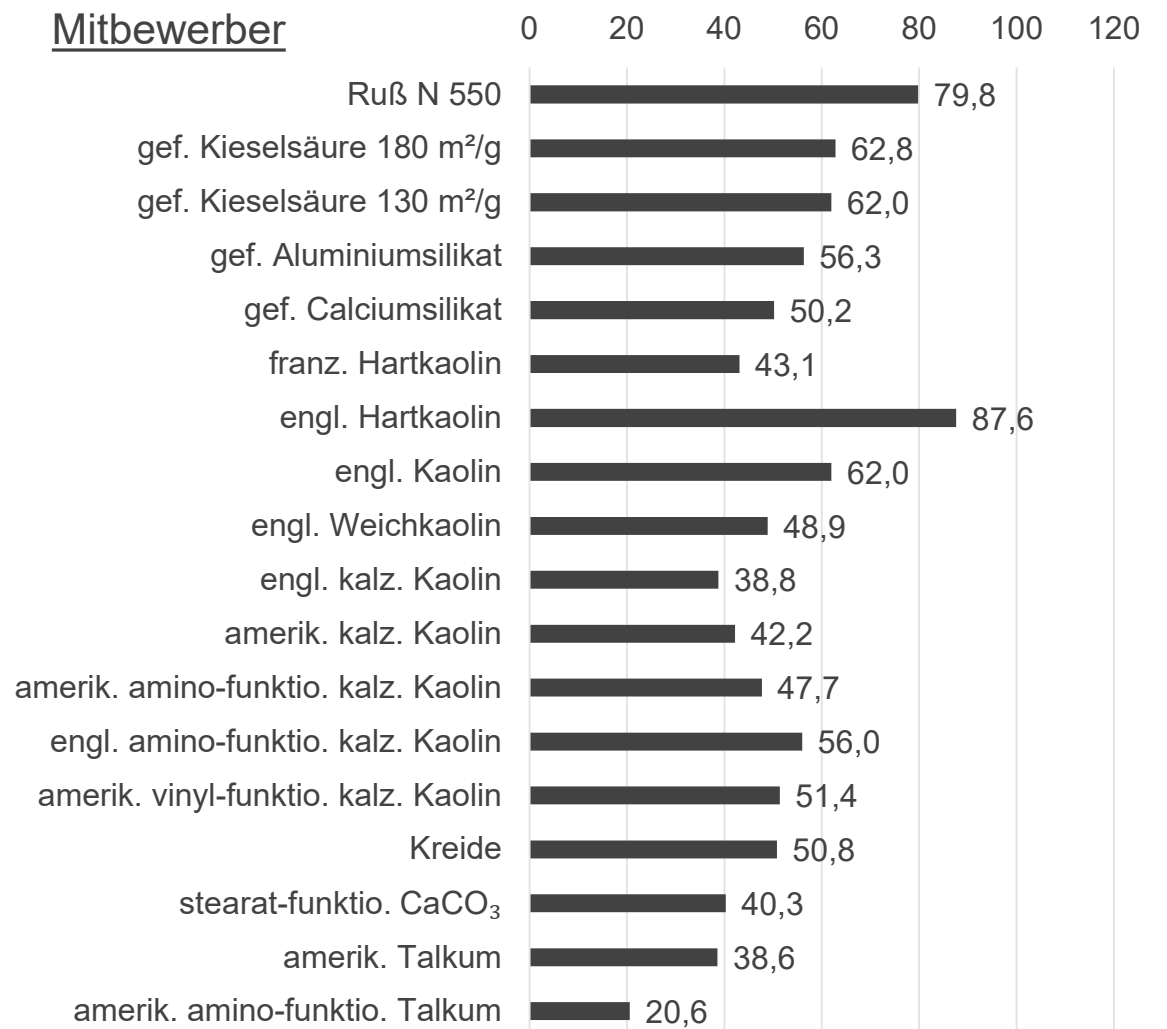
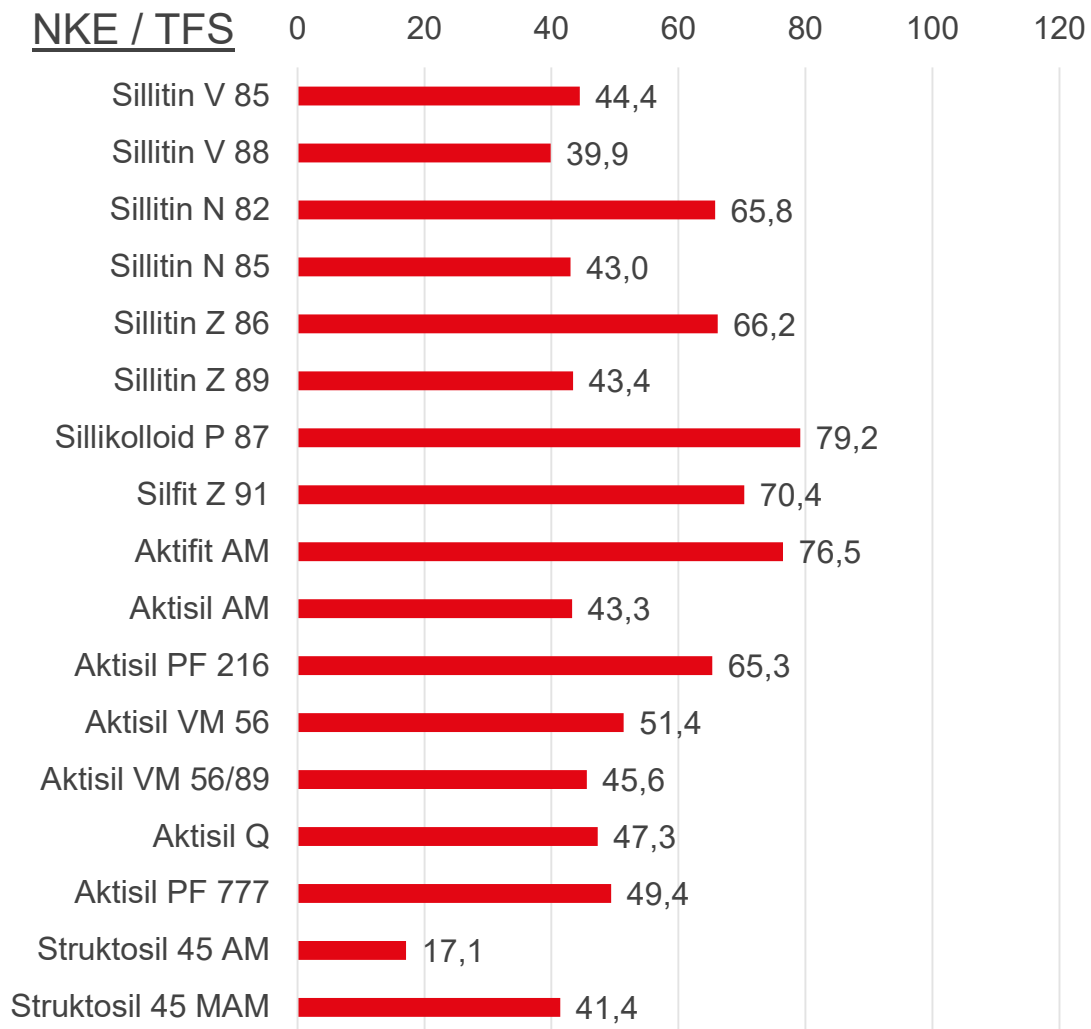
Änd. Reißdehnung in rel. %

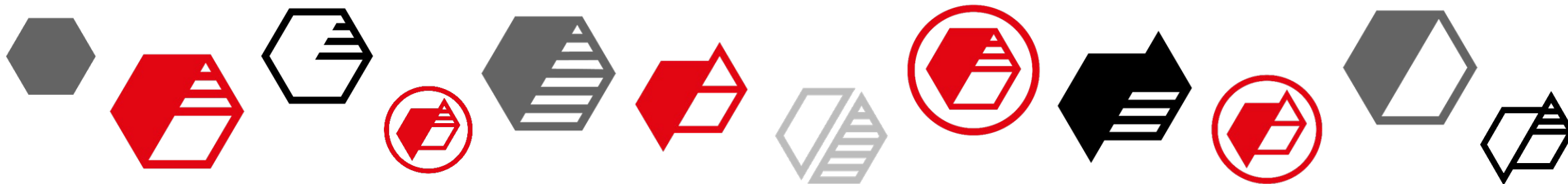




Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C

Änd. Spannungswert 100 % in %

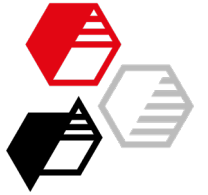




[→ Zurück zur Übersicht](#)

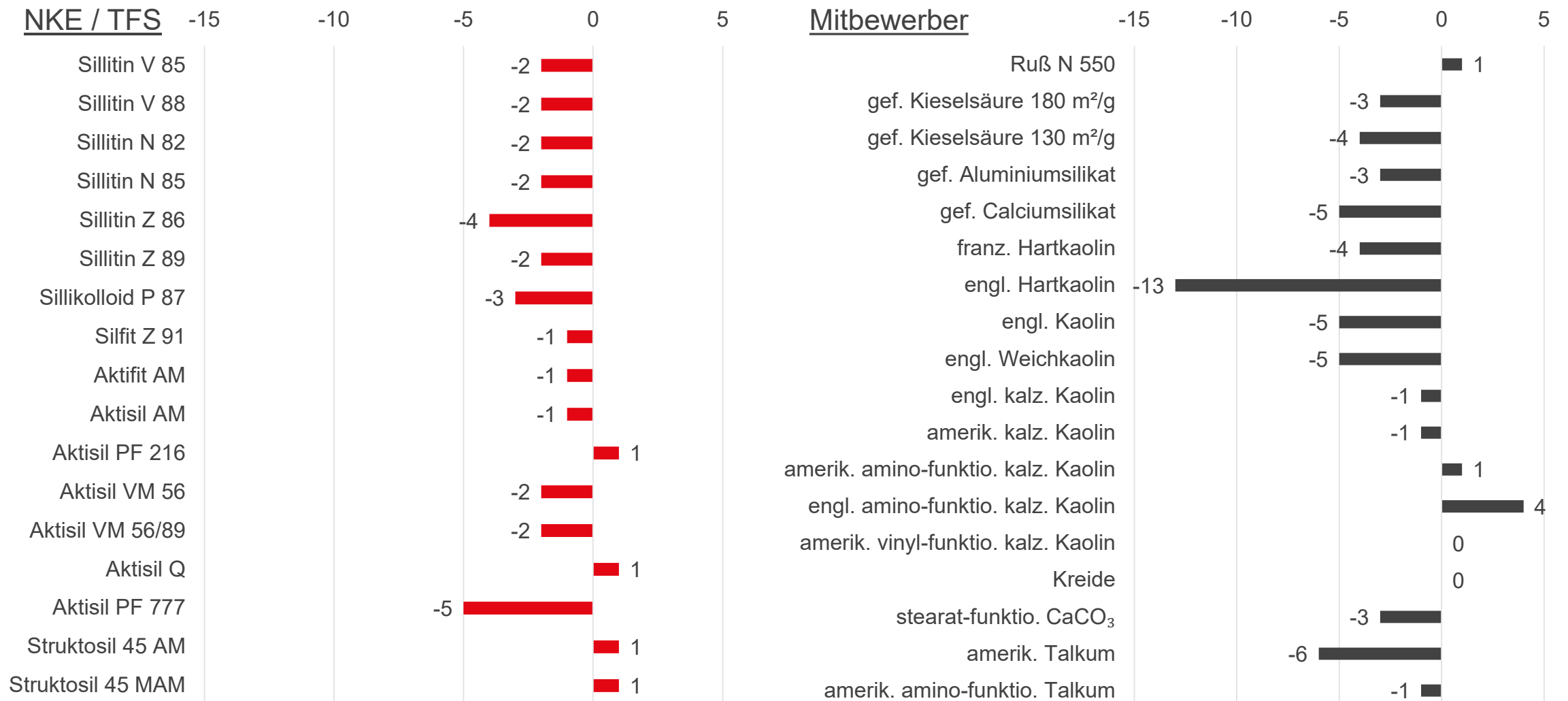
Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

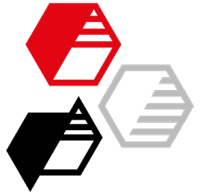
DIN ISO 1817



Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

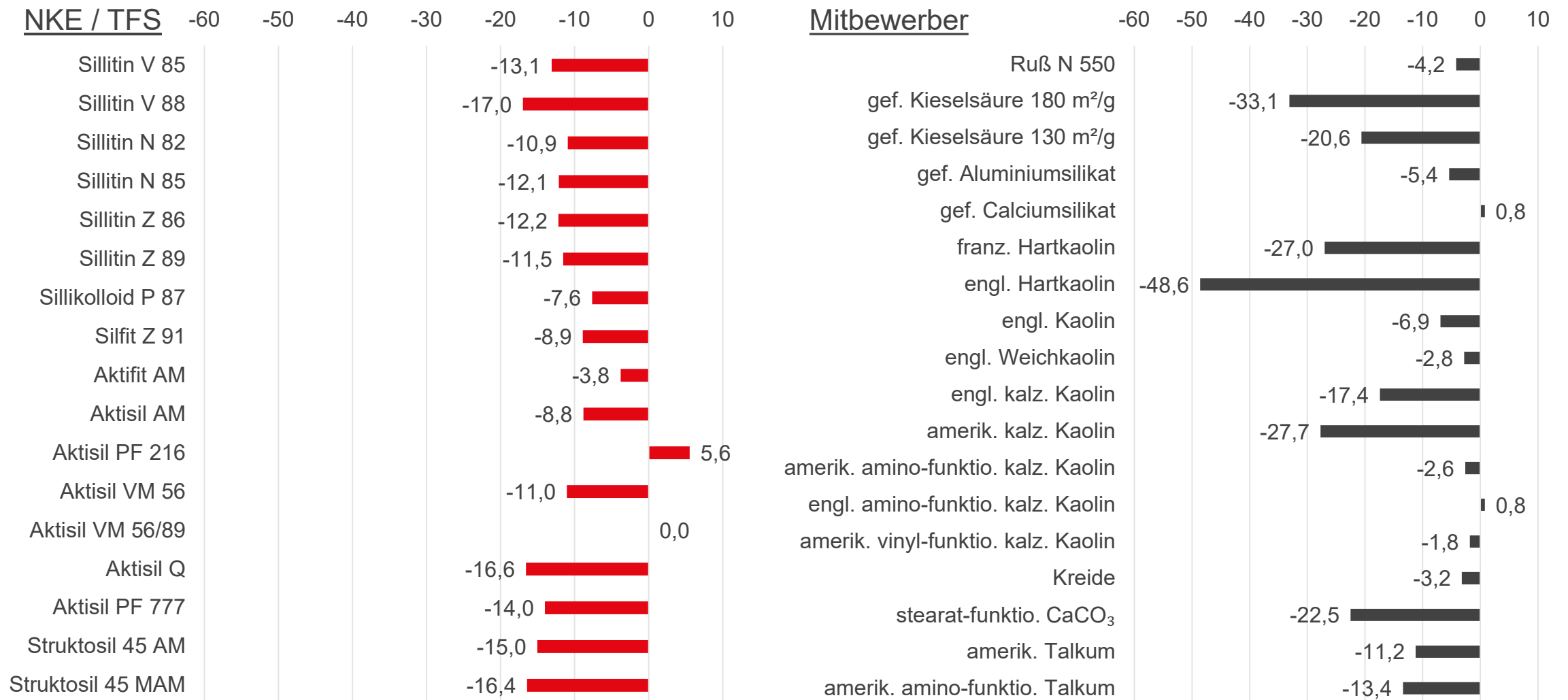
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

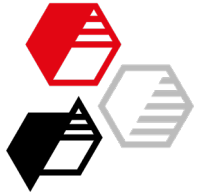




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

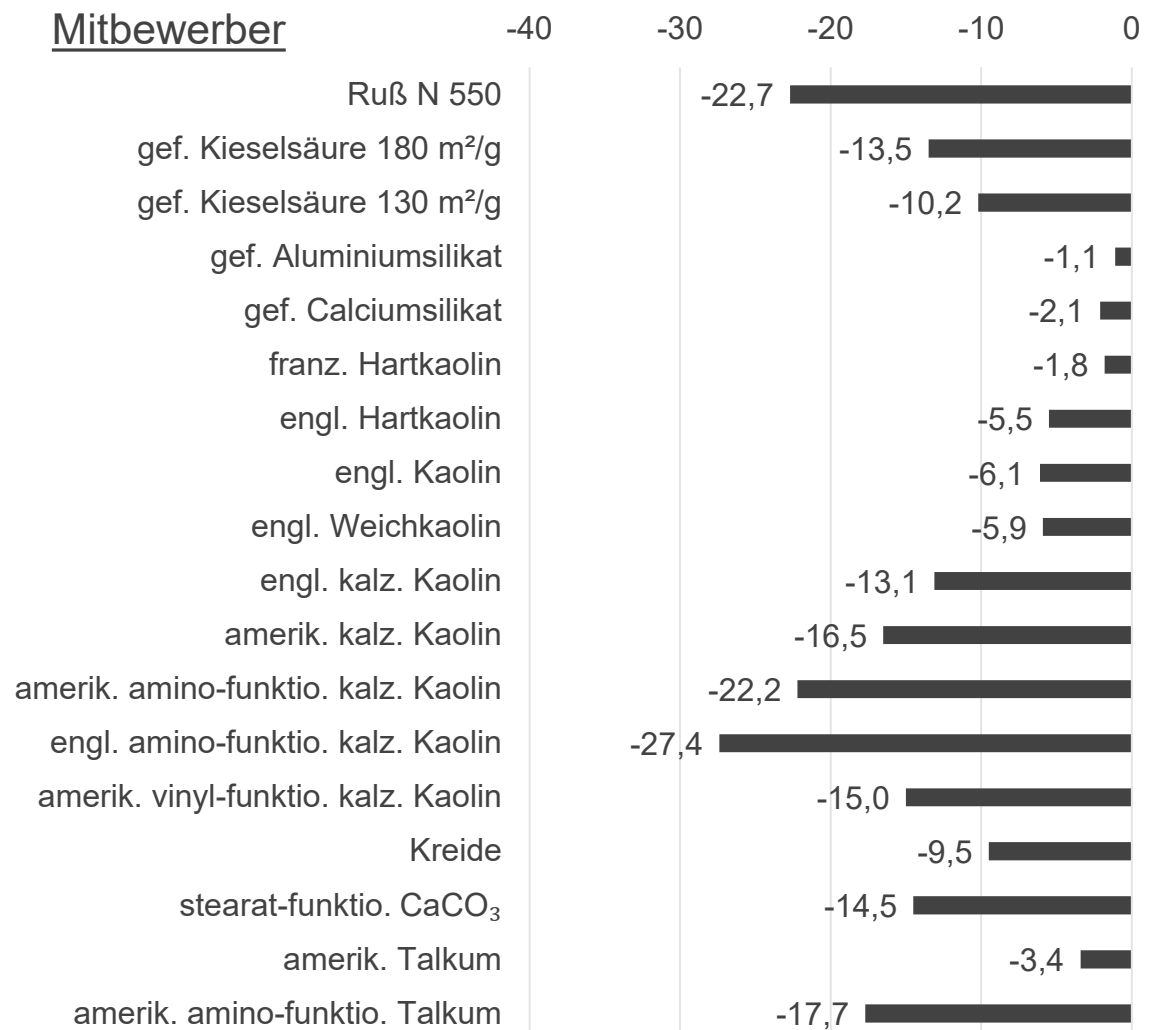
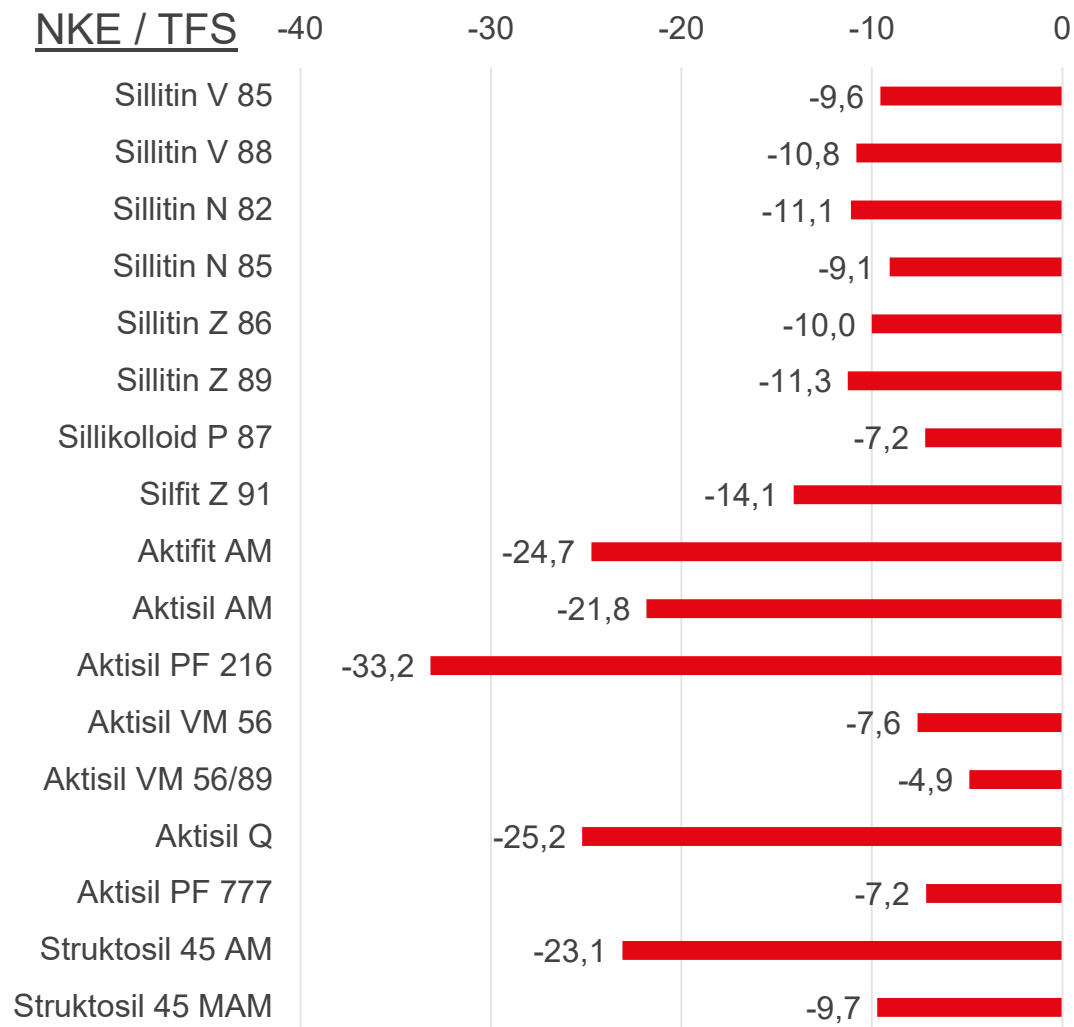
Änd. Zugfestigkeit in %

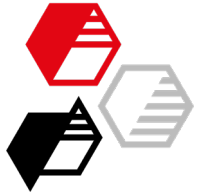




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Änd. Reißdehnung in rel. %

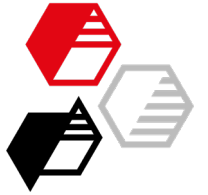




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

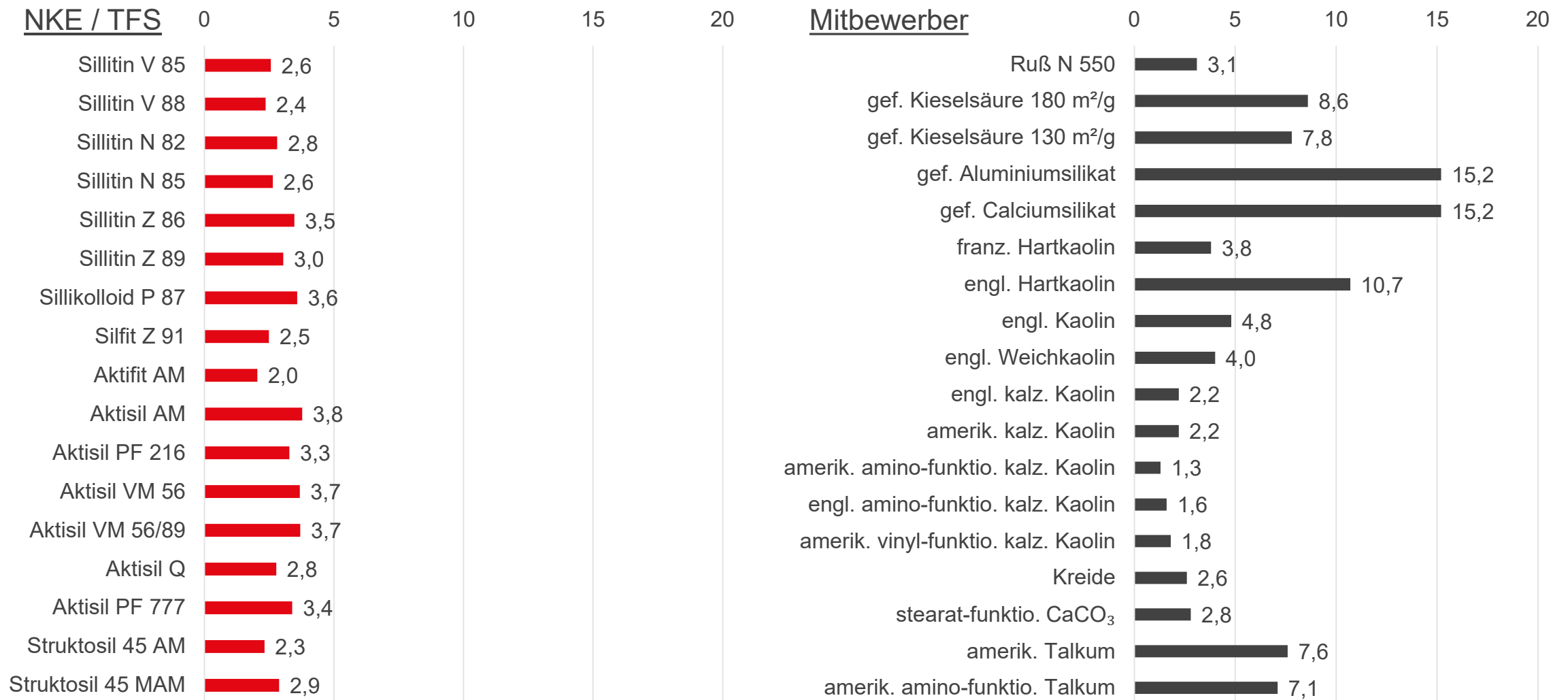
Gewichtszunahme in %

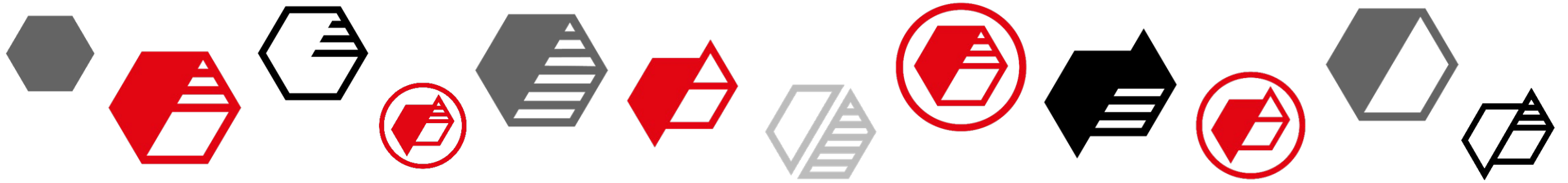




Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C

Volumenzunahme in %

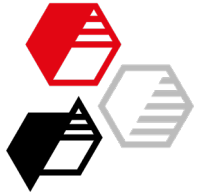




[→ Zurück zur Übersicht](#)

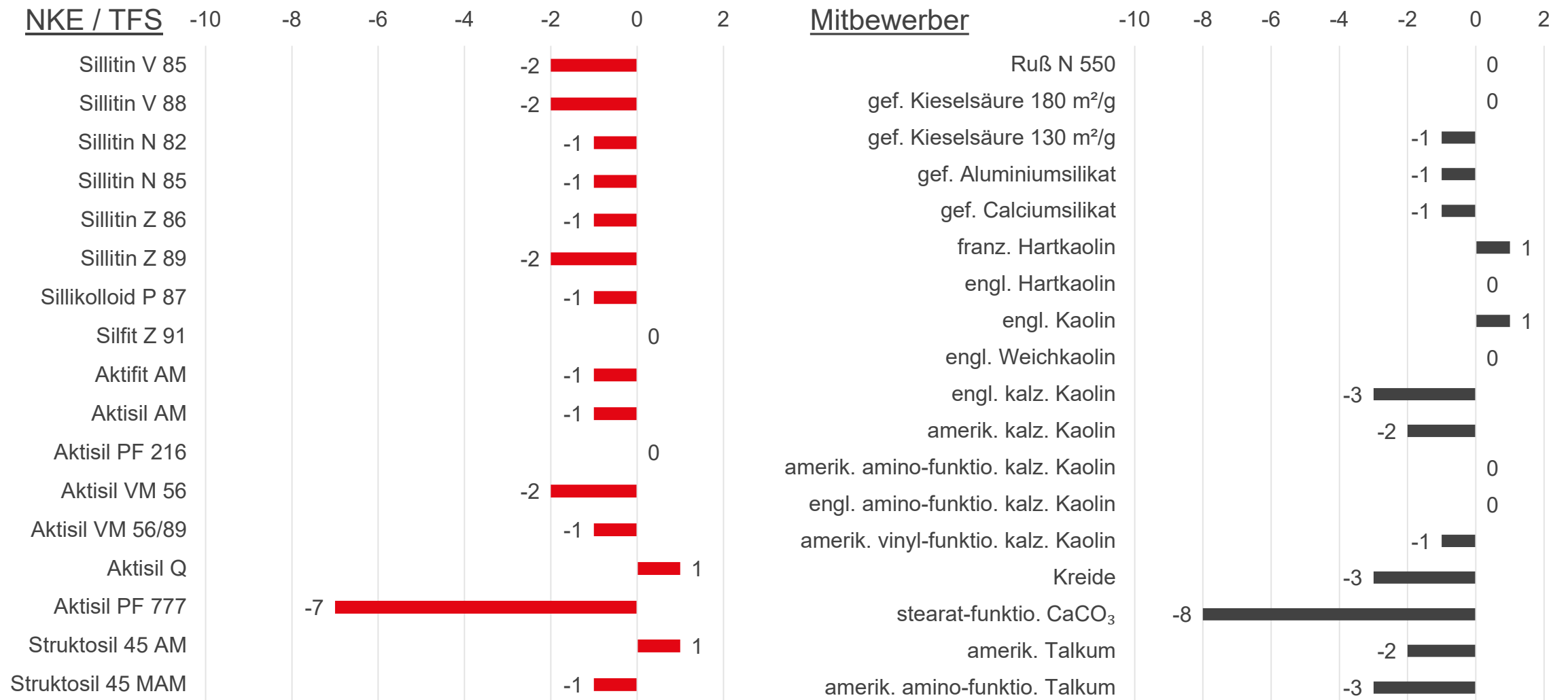
Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C

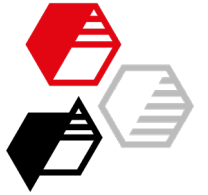
DIN ISO 1817



Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C

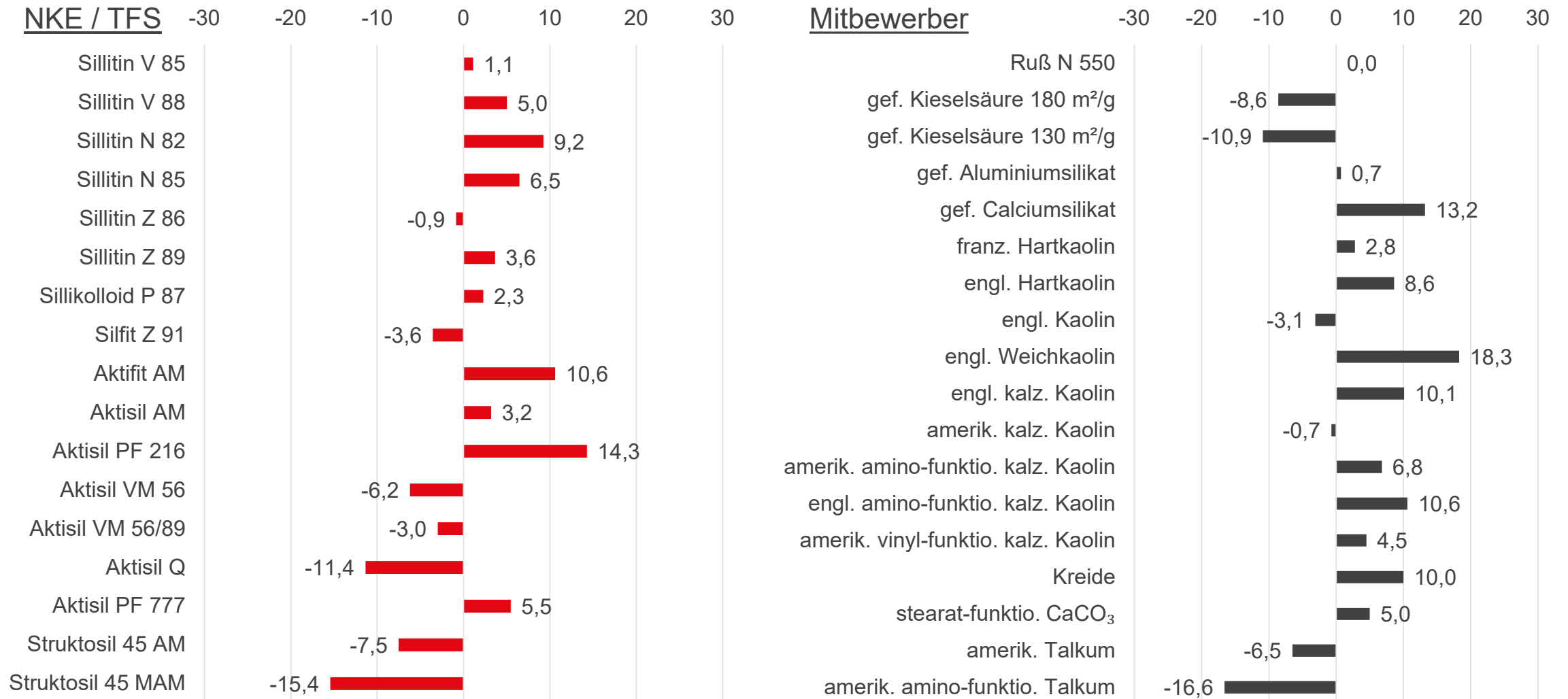
Änd. Härte am S2-Stab in Shore A

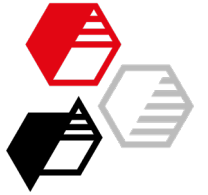




Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C

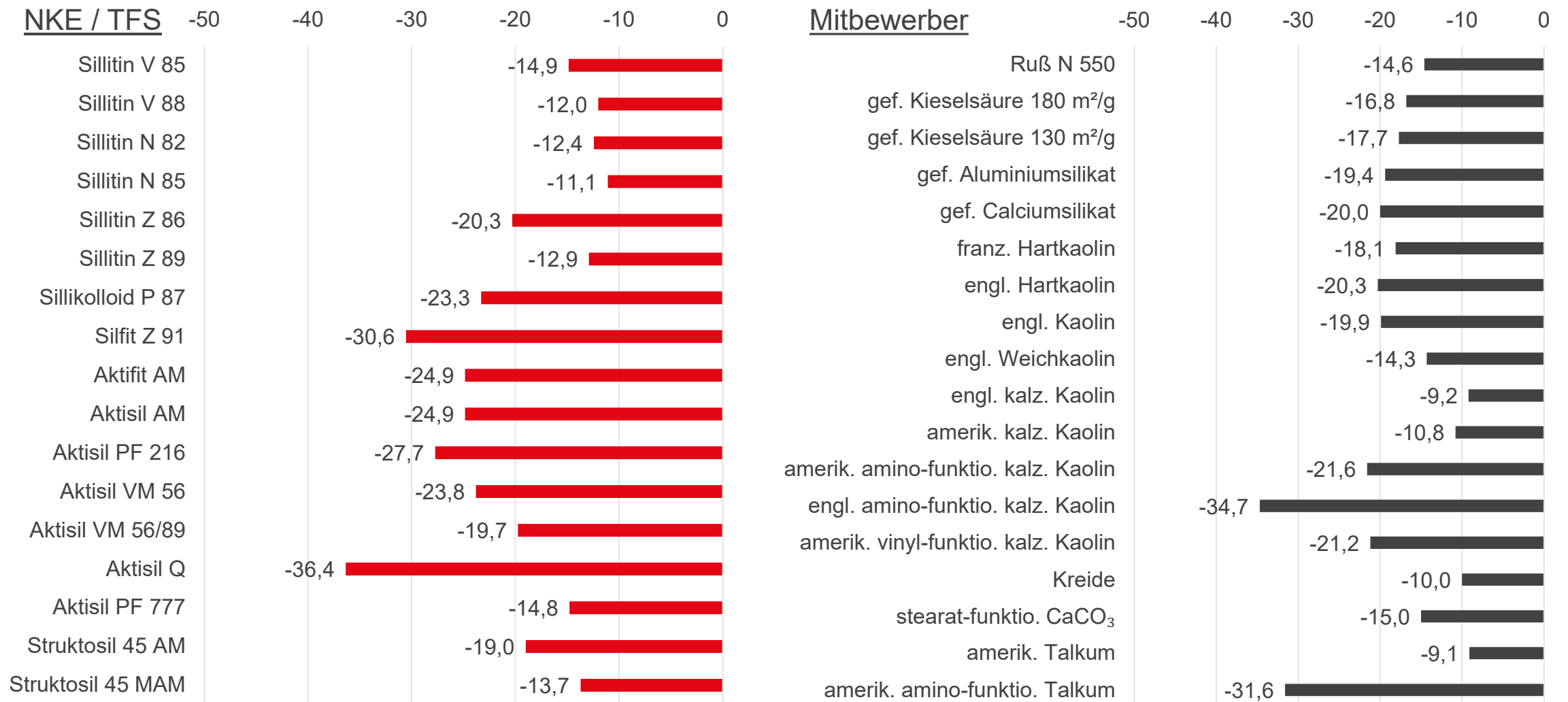
Änd. Zugfestigkeit in %

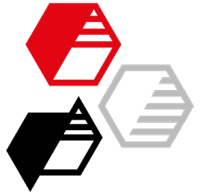




Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C

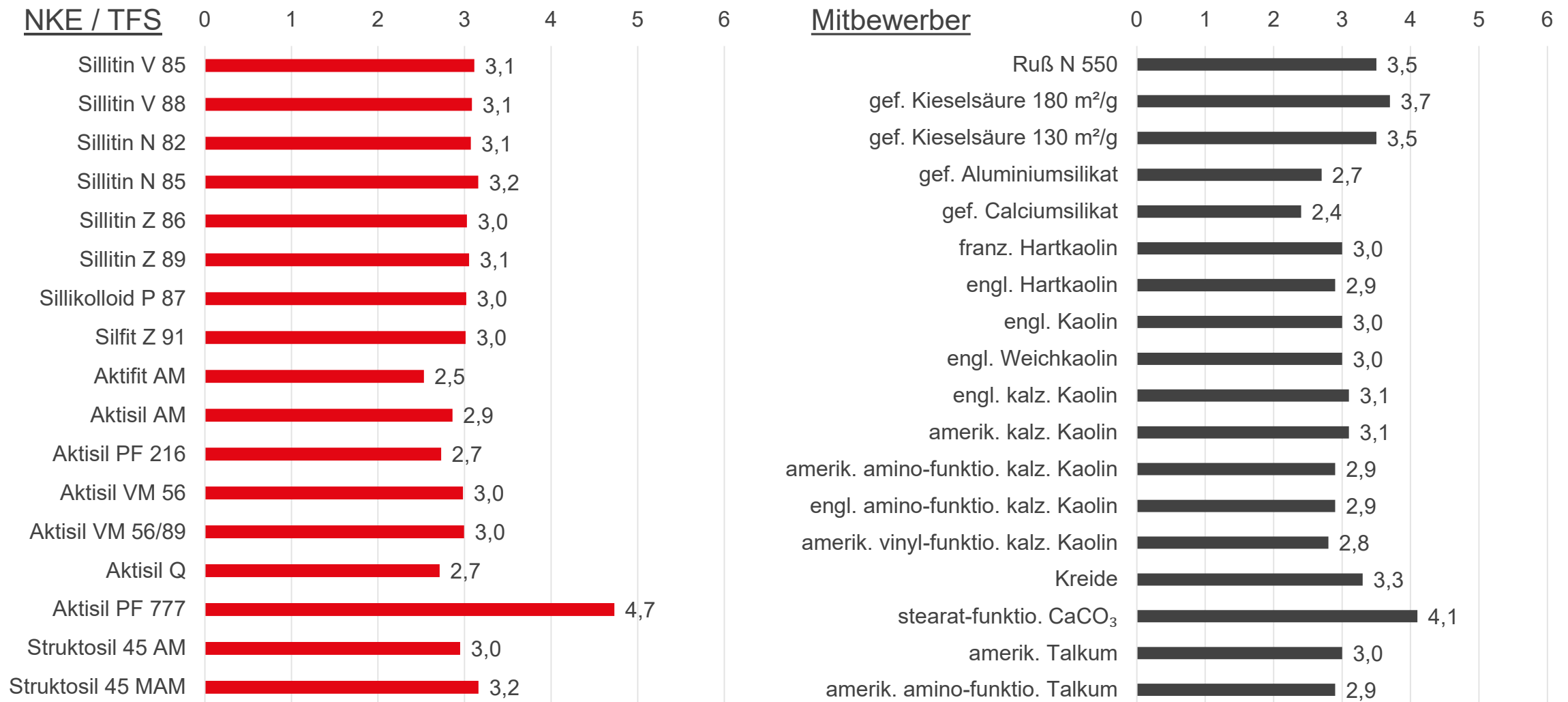
Änd. Reißdehnung in rel. %





Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C

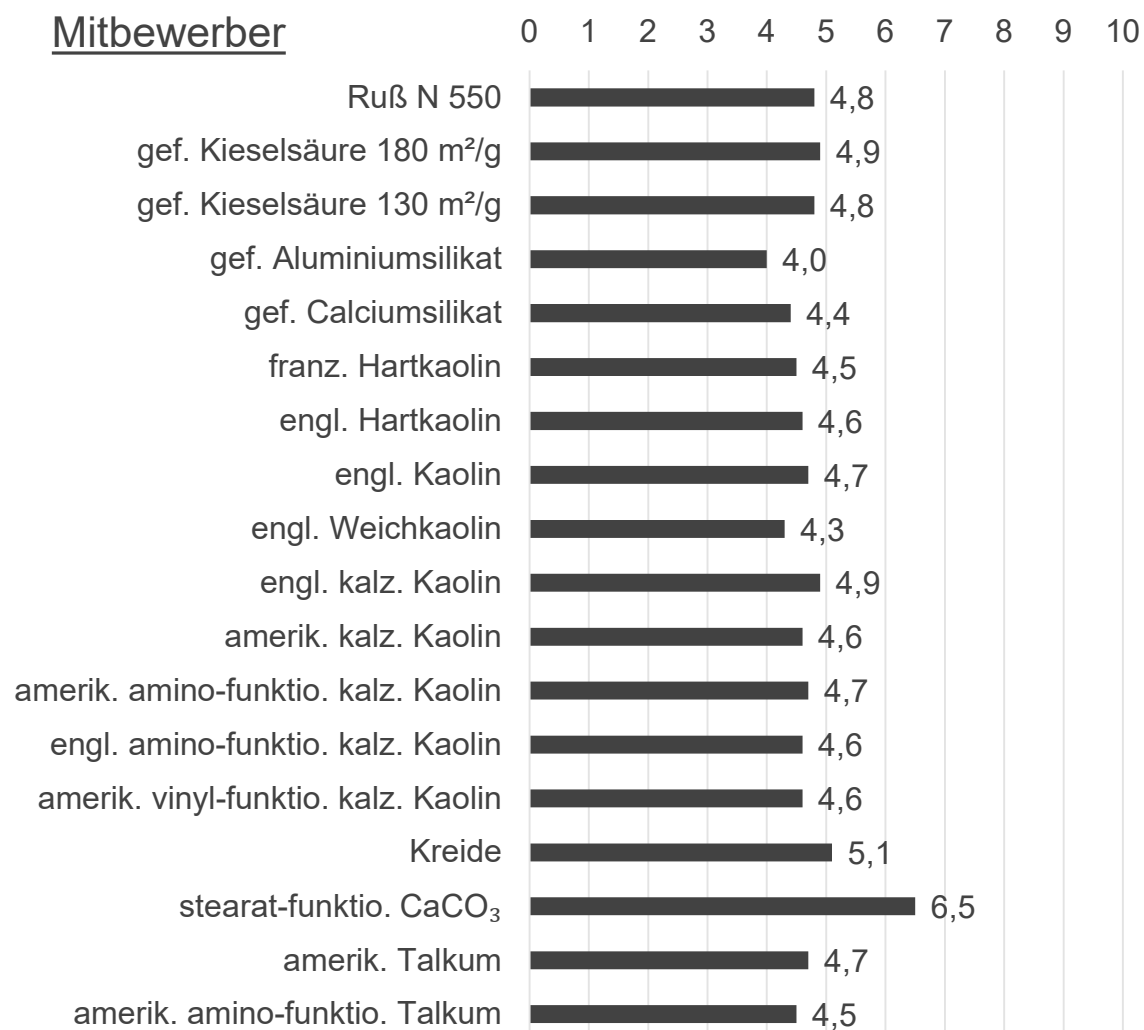
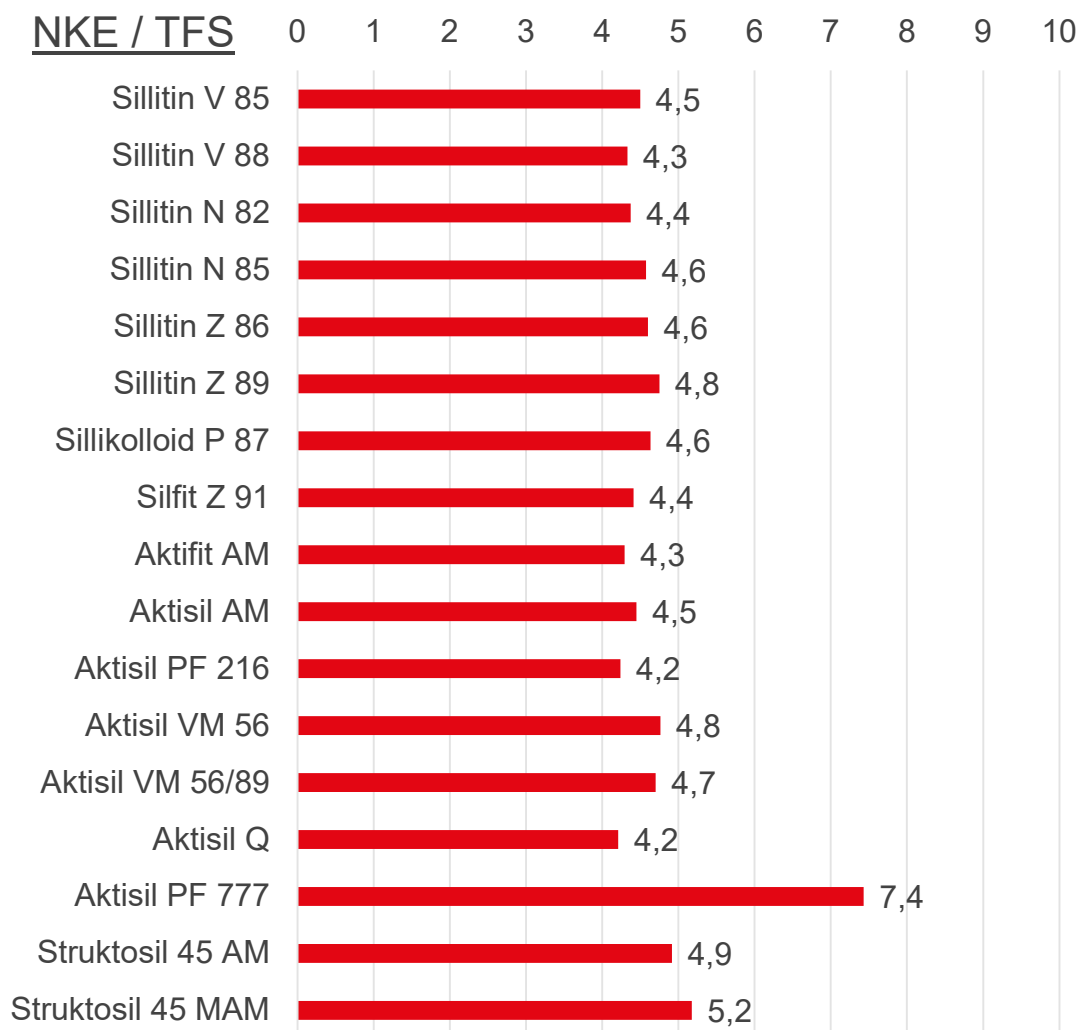
Gewichtszunahme in %

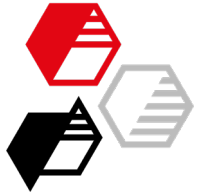




Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C

Volumenzunahme in %





Zusammenfassung: Besonderheiten ...

... der Produkte auf Basis der Neuburger Kieselerde im schwefelvernetzten NBR-Kautschuk (Sillitin, Aktisil, Silfit, Aktifit)

Charakteristisch für die NKE:

- gute Verarbeitungseigenschaften bei mittlerer Viskosität
- gutes Verhältnis von Fließzeit und Vulkanisationszeit

Sillitin und Sillikolloid P 87:

- erzielen auffallend hohe Zugfestigkeiten

Stärken der Aktisile und Aktifit im NBR:

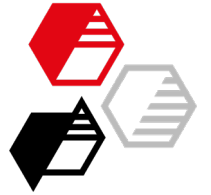
- ✓ hoher Spannungswert
- ✓ sehr gute Abriebsbeständigkeit
- ✓ niedrigeren Druckverformungsrest

Wasserquellung:

- gute Wasserbeständigkeit bei fast allen NKE Produkte mit einer sehr geringen Gewichts- und Volumenzunahme

Ölquellung:

- gute Ölbeständigkeit bei fast allen NKE-Produkten
- geringste Gewichts-/Volumenzunahme bei tetrasulfan-, amino-funktionellen Aktisilen und amino-funktionelles Aktifit



Zusammenfassung: Besonderheiten ...

... der Tailored Filler Solutions im schwefelvernetzten NBR-Kautschuk (Struktosil 45 AM, Struktosil 45 MAM)

Wasserbeständigkeit:

- Füllstoff-Kategorie: Talkum
- Struktosile weniger Wasseraufnahme im Vergleich zum amerik. Talkum und dem amerik. amino-funktionalisierten Talkum

Druckverformungsrest:

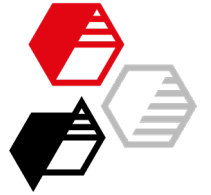
- Werte der Struktosile $\approx$ Werte der Aktisile und Aktifit
- Struktosil besser als das amerik. amino-funktionalisierte Talkum

Balance Druckverformungsrest – Weiterreißwiderstand:

- gegensätzliche Eigenschaften bei Struktosil 45 AM am besten kombiniert

Füllstoffkombi 100 phr Aktisil AM / 20 phr Struktosil 45 AM (zusätzlich geprüft, jedoch nicht in den Folien enthalten):

- Werte auf Aktisil AM Niveau
- Verarbeitung gegenüber purer Struktosil 45 AM Mischung erleichtert

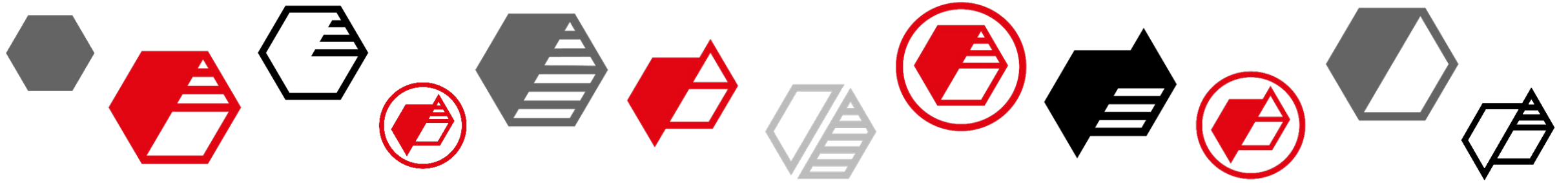


Wir geben Stoff für gute Ideen!

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

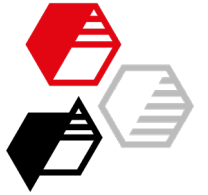
Telefon: +49 8431 53-0
Internet: www.hoffmann-mineral.de
E-Mail: info@hoffmann-mineral.com

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](#)

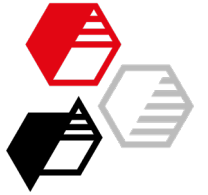
Messwerttabellen



Rheologie – Mooney Viskosität und Scorch

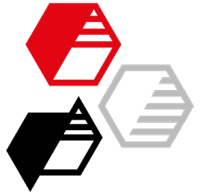
NKE / TFS	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Sillitin V 85	60	35
Sillitin V 88	59	34
Sillitin N 82	61	35
Sillitin N 85	62	36
Sillitin Z 86	63	37
Sillitin Z 89	62	35
Sillikolloid P 87	64	36
Silfit Z 91	65	34
Aktifit AM	69	10
Aktisil AM	73	10
Aktisil PF 216	64	35
Aktisil VM 56	61	34
Aktisil VM 56/89	59	32
Aktisil Q	60	29
Aktisil PF 777	59	45
Struktosil 45 AM	53	19
Struktosil 45 MAM	41	35

Mitbewerber	Mooney Viskosität ML 1+4 100 °C [ME]	Mooney Scorch ML +5 120 °C [min]
Ruß N 550	64	21
gef. Kieselsäure 180 m²/g	81	54
gef. Kieselsäure 130 m²/g	72	50
gef. Aluminiumsilikat	71	9,0
gef. Calciumsilikat	68	15
franz. Hartkaolin	61	32
engl. Hartkaolin	54	32
engl. Kaolin	57	41
engl. Weichkaolin	52	42
engl. kalz. Kaolin	66	37
amerik. kalz. Kaolin	67	36
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	66	22
engl. amino-funktio. kalz. Kaolin	70	14
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	66	35
Kreide	48	44
stearat-funktio. CaCO ₃	41	32
amerik. Talkum	44	36
amerik. amino-funktio. Talkum	53	24



Rheologie – Neuburger Kieselerde und Tailored Filler Solutions

Rotorloses Vulkameter 160 °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	0,07	0,65	1,86	3,52	0,58	2,84	0,10
Sillitin V 88	0,07	0,62	1,80	3,32	0,56	2,74	0,09
Sillitin N 82	0,07	0,61	1,80	3,30	0,56	2,69	0,10
Sillitin N 85	0,08	0,63	1,83	3,36	0,56	2,80	0,10
Sillitin Z 86	0,08	0,58	1,79	3,28	0,54	2,80	0,10
Sillitin Z 89	0,07	0,58	1,80	3,29	0,54	2,80	0,09
Sillikolloid P 87	0,08	0,56	1,67	3,19	0,52	2,61	0,11
Silfit Z 91	0,08	0,64	1,84	3,46	0,70	2,61	0,10
Aktifit AM	0,08	0,62	0,79	2,32	0,90	1,25	0,10
Aktisil AM	0,08	0,64	0,73	2,80	0,78	1,19	0,12
Aktisil PF 216	0,07	0,55	1,90	3,18	0,70	2,87	0,10
Aktisil VM 56	0,08	0,58	1,96	3,51	0,56	3,03	0,09
Aktisil VM 56/89	0,07	0,58	1,95	3,52	0,56	3,03	0,09
Aktisil Q	0,06	0,63	1,91	4,42	0,60	3,16	0,09
Aktisil PF 777	0,07	0,53	2,08	3,73	0,47	3,07	0,10
Struktosil 45 AM	0,05	0,47	0,95	3,48	0,52	1,51	0,08
Struktosil 45 MAM	0,04	0,42	1,87	5,70	0,43	2,56	0,11



Rheologie – Mitbewerber

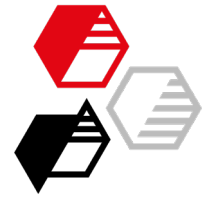
Rotorloses Vulkameter 160 °C	Drehmoment Minimum [Nm]	Vernetzungsausbeute [Nm]	Umsatzzeit t_5 [min]	Umsatzzeit t_{90} [min]	Max. Vulk.-Geschwindigkeit [Nm/min]	Zeit bis zur max. Vulk.- Geschwindigkeit [min]	$\tan \delta$
Ruß N 550	0,06	0,50	1,10	2,27	0,80	1,83	0,11
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	0,09	0,62	1,05	4,24	0,53	3,80	0,11
gef. Kieselsäure 130 m ² /g	0,09	0,64	0,81	4,02	0,57	3,64	0,10
gef. Aluminiumsilikat	0,08	0,73	0,64	2,67	1,14	0,81	0,14
gef. Calciumsilikat	0,06	0,69	1,01	1,81	1,27	1,39	0,12
franz. Hartkaolin	0,06	0,40	1,21	3,08	0,38	2,43	0,14
engl. Hartkaolin	0,05	0,44	1,66	3,29	0,45	2,63	0,12
engl. Kaolin	0,06	0,45	1,82	3,53	0,43	2,85	0,12
engl. Weichkaolin	0,05	0,51	1,92	3,53	0,53	2,77	0,09
engl. kalz. Kaolin	0,07	0,59	1,91	3,57	0,64	2,84	0,09
amerik. kalz. Kaolin	0,06	0,58	1,99	3,62	0,65	2,80	0,09
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	0,06	0,54	1,22	2,58	0,66	1,96	0,10
engl. amino-funktio. kalz. Kaolin	0,08	0,60	0,63	2,60	0,86	1,01	0,11
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	0,06	0,61	1,90	3,68	0,76	2,78	0,08
Kreide	0,05	0,53	1,83	3,55	0,43	3,05	0,10
stearat-funktio. CaCO ₃	0,04	0,52	1,57	5,97	0,51	2,19	0,10
amerik. Talkum	0,05	0,47	1,79	5,53	0,46	2,97	0,11
amerik. amino-funktio. Talkum	0,06	0,51	1,34	4,42	0,47	2,19	0,10

Ergebnisse nach der Vulkanisation – Neuburger Kieselerde und Tailored Filler Solutions



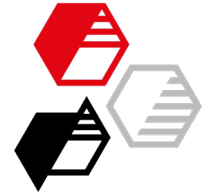
	Härte am S2-Stab [Shore A]	Zugfestigkeit [MPa]	Reißdehnung [%]	Spannungswert 100 % [MPa]	Weiterreißwiderstand Streifen [N/mm]	Weiterreißwiderstand Graves [N/mm]	Rückprall- elastizität [%]	Abrieb- verlust 10 N [mm ³]	Druckverformungsrest [24 h / 70 °C / 25 % Def.] [%]
Sillitin V 85	69	9,5	643	3,0	8,4	16,3	38	221	21
Sillitin V 88	68	10,4	642	3,1	8,4	17,5	39	205	21
Sillitin N 82	69	12,2	632	3,6	10,2	19,9	39	169	23
Sillitin N 85	70	12,4	648	3,7	10,3	20,0	39	180	23
Sillitin Z 86	70	13,7	635	4,0	11,4	21,2	39	151	24
Sillitin Z 89	69	11,8	629	3,4	9,6	18,4	39	167	22
Sillikolloid P 87	70	14,6	609	4,1	12,2	24,6	38	147	25
Silfit Z 91	69	10,0	633	3,3	9,7	19,3	36	177	19
Aktifit AM	70	13,7	391	4,6	8,8	22,1	37	102	15
Aktisil AM	70	13,8	460	4,7	9,7	23,1	36	131	16
Aktisil PF 216	69	14,0	518	4,7	9,7	22,3	38	119	17
Aktisil VM 56	70	12,9	601	3,9	12,1	24,1	38	145	21
Aktisil VM 56/89	69	12,2	600	3,8	11,0	22,2	38	148	21
Aktisil Q	68	11,0	593	3,2	8,0	17,7	37	187	17
Aktisil PF 777	67	9,9	635	2,7	9,7	17,6	36	204	23
Struktosil 45 AM	72	12,1	465	7,9	19,0	37,2	32	117	16
Struktosil 45 MAM	68	13,2	568	4,2	17,8	30,6	30	126	21

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 [%]	Abrieb- verlust 10 N [mm ³]	Druckverformungsrest [24 h / 70 °C / 25 % Def.] [%]
Ruß N 550	68	20,4	396	3,8	9,7	23,6	38	57	14
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	65	26,8	714	2,0	16,8	28,2	42	107	29
gef. Kieselsäure 130 m ² /g	65	28,8	701	2,0	16,1	30,7	42	95	25
gef. Aluminiumsilikat	66	14,7	503	2,7	9,5	20,6	42	112	17
gef. Calciumsilikat	66	13,0	607	2,8	9,4	19,4	39	147	19
franz. Hartkaolin	67	16,5	641	4,7	16,6	28,8	40	155	36
engl. Hartkaolin	69	15,9	618	4,4	13,1	24,9	38	156	28
engl. Kaolin	69	15,1	654	5,1	13,3	28,1	39	162	30
engl. Weichkaolin	68	10,5	648	4,1	10,7	20,9	37	225	26
engl. kalz. Kaolin	66	8,7	634	3,0	6,7	15,0	39	155	19
amerik. kalz. Kaolin	66	9,4	663	2,9	7,2	15,5	40	178	18
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	68	12,0	403	4,4	8,7	18,4	41	114	14
engl. amino-funktio. kalz. Kaolin	68	12,3	384	5,0	8,9	23,5	39	126	15
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	70	10,6	560	4,3	12,0	19,2	39	139	15
Kreide	60	5,9	640	1,7	4,5	10,7	41	175	26
stearat-funktio. CaCO ₃	56	3,4	552	1,3	3,2	7,9	37	207	21
amerik. Talkum	69	16,8	648	4,3	13,5	28,9	32	106	27
amerik. amino-funktio. Talkum	70	16,9	530	7,4	12,5	32,8	34	107	20

Lagerung in Heißluft 168 h / 70 °C – Neuburger Kieselerde und Tailored Filler Solutions



	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	3	0,1	-9,7	19,5
Sillitin V 88	3	3,8	-9,2	20,9
Sillitin N 82	3	2,5	-13,0	27,3
Sillitin N 85	3	1,9	-11,9	17,5
Sillitin Z 86	3	2,6	-13,6	31,8
Sillitin Z 89	4	0,9	-9,7	19,5
Sillikolloid P 87	3	15,3	-7,7	37,8
Silfit Z 91	3	0,4	-9,0	19,5
Aktifit AM	2	3,0	-18,9	20,9
Aktisil AM	2	3,2	-15,7	18,3
Aktisil PF 216	3	7,9	-19,4	27,4
Aktisil VM 56	3	-6,2	-11,7	19,0
Aktisil VM 56/89	2	-3,0	-10,5	20,1
Aktisil Q	2	-3,6	-13,2	17,5
Aktisil PF 777	3	-1,8	-11,5	24,5
Struktosil 45 AM	1	4,1	-16,3	7,2
Struktosil 45 MAM	3	12,9	-6,4	13,7

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	3	1,9	-14,1	21,7
gef. Kieselsäure 180 m²/g	4	10,0	-9,2	33,0
gef. Kieselsäure 130 m²/g	5	-0,4	-12,5	29,5
gef. Aluminiumsilikat	4	7,4	-14,7	26,0
gef. Calciumsilikat	2	7,4	-10,4	26,8
franz. Hartkaolin	4	3,9	-13,4	38,3
engl. Hartkaolin	3	10,3	-15,5	48,6
engl. Kaolin	3	-6,3	-14,8	30,1
engl. Weichkaolin	2	4,6	-11,7	21,5
engl. kalz. Kaolin	2	-4,9	-9,9	7,8
amerik. kalz. Kaolin	2	-5,9	-10,2	14,3
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	2	4,3	-16,9	18,3
engl. amino-funktio. kalz. Kaolin	2	6,5	-19,6	14,3
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	2	-3,6	-18,5	18,7
Kreide	3	11,0	-7,7	19,7
stearat-funktio. CaCO ₃	2	-2,8	-14,0	16,3
amerik. Talkum	2	-13,0	-8,0	15,8
amerik. amino-funktio. Talkum	3	-10,8	-20,8	16,0

Lagerung in Heißluft 168 h / 100 °C – Neuburger Kieselerde und Tailored Filler Solutions



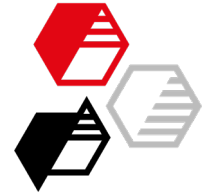
	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Änd. Spannungswert 100 % [%]
Sillitin V 85	5	-25,7	-37,2	44,4
Sillitin V 88	4	-20,2	-31,1	39,9
Sillitin N 82	7	-20,6	-42,7	65,8
Sillitin N 85	5	-21,9	-39,4	43,0
Sillitin Z 86	4	-15,0	-39,6	66,2
Sillitin Z 89	5	-21,4	-32,6	43,4
Sillikolloid P 87	6	-9,9	-40,5	79,2
Silfit Z 91	6	-6,0	-48,2	70,4
Aktifit AM	5	18,9	-52,1	76,5
Aktisil AM	5	-2,4	-45,8	43,3
Aktisil PF 216	6	10,3	-54,2	65,3
Aktisil VM 56	5	-20,7	-43,0	51,4
Aktisil VM 56/89	5	-20,1	-36,0	45,6
Aktisil Q	5	-16,0	-40,4	47,3
Aktisil PF 777	6	-22,3	-33,1	49,4
Struktosil 45 AM	4	-13,5	-42,5	17,1
Struktosil 45 MAM	6	-20,4	-17,2	41,4

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	6	-0,9	-41,8	79,8
gef. Kieselsäure 180 m²/g	6	-21,9	-33,0	62,8
gef. Kieselsäure 130 m²/g	6	-23,2	-37,8	62,0
gef. Aluminiumsilikat	7	0,7	-37,6	56,3
gef. Calciumsilikat	6	-2,5	-33,8	50,2
franz. Hartkaolin	7	-14,6	-28,9	43,1
engl. Hartkaolin	5	-6,3	-36,4	87,6
engl. Kaolin	6	-24,4	-47,4	62,0
engl. Weichkaolin	6	-8,6	-41,2	48,9
engl. kalz. Kaolin	5	-15,7	-31,5	38,8
amerik. kalz. Kaolin	6	-22,7	-29,2	42,2
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	5	9,4	-46,0	47,7
engl. amino-funktio. kalz. Kaolin	6	10,0	-45,8	56,0
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	5	-0,9	-46,2	51,4
Kreide	5	-2,0	-28,5	50,8
stearat-funktio. CaCO ₃	6	-10,3	-27,9	40,3
amerik. Talkum	6	-16,0	-19,0	38,6
amerik. amino-funktio. Talkum	4	-13,4	-41,6	20,6

Lagerung in VE-Wasser 168 h / 95 °C – Neuburger Kieselerde und Tailored Filler Solutions



	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Sillitin V 85	-2	-13,1	-9,6	1,9	2,6
Sillitin V 88	-2	-17,0	-10,8	1,7	2,4
Sillitin N 82	-2	-10,9	-11,1	2,0	2,8
Sillitin N 85	-2	-12,1	-9,1	2,0	2,6
Sillitin Z 86	-4	-12,2	-10,0	2,2	3,5
Sillitin Z 89	-2	-11,5	-11,3	2,0	3,0
Sillikolloid P 87	-3	-7,6	-7,2	2,4	3,6
Silfit Z 91	-1	-8,9	-14,1	1,8	2,5
Aktifit AM	-1	-3,8	-24,7	0,9	2,0
Aktisil AM	-1	-8,8	-21,8	2,1	3,8
Aktisil PF 216	1	5,6	-33,2	1,7	3,3
Aktisil VM 56	-2	-11,0	-7,6	2,0	3,7
Aktisil VM 56/89	-2	0,0	-4,9	2,0	3,7
Aktisil Q	1	-16,6	-25,2	1,6	2,8
Aktisil PF 777	-5	-14,0	-7,2	2,0	3,4
Struktosil 45 AM	1	-15,0	-23,1	1,3	2,3
Struktosil 45 MAM	1	-16,4	-9,7	1,8	2,9

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



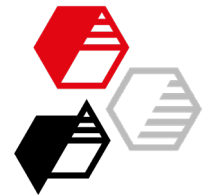
	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Ruß N 550	1	-4,2	-22,7	2,5	3,1
gef. Kieselsäure 180 m ² /g	-3	-33,1	-13,5	7,3	8,6
gef. Kieselsäure 130 m ² /g	-4	-20,6	-10,2	6,6	7,8
gef. Aluminiumsilikat	-3	-5,4	-1,1	11,3	15,2
gef. Calciumsilikat	-5	0,8	-2,1	12,7	15,2
franz. Hartkaolin	-4	-27,0	-1,8	2,3	3,8
engl. Hartkaolin	-13	-48,6	-5,5	7,0	10,7
engl. Kaolin	-5	-6,9	-6,1	2,9	4,8
engl. Weichkaolin	-5	-2,8	-5,9	2,7	4,0
engl. kalz. Kaolin	-1	-17,4	-13,1	1,6	2,2
amerik. kalz. Kaolin	-1	-27,7	-16,5	1,4	2,2
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	1	-2,6	-22,2	0,8	1,3
engl. amino-funktio. kalz. Kaolin	4	0,8	-27,4	1,2	1,6
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	0	-1,8	-15,0	1,0	1,8
Kreide	0	-3,2	-9,5	1,5	2,6
stearat-funktio. CaCO ₃	-3	-22,5	-14,5	1,6	2,8
amerik. Talkum	-6	-11,2	-3,4	4,9	7,6
amerik. amino-funktio. Talkum	-1	-13,4	-17,7	4,5	7,1

Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C – Neuburger Kieselerde und Tailored Filler Solutions



	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Sillitin V 85	-2	1,1	-14,9	3,1	4,5
Sillitin V 88	-2	5,0	-12,0	3,1	4,3
Sillitin N 82	-1	9,2	-12,4	3,1	4,4
Sillitin N 85	-1	6,5	-11,1	3,2	4,6
Sillitin Z 86	-1	-0,9	-20,3	3,0	4,6
Sillitin Z 89	-2	3,6	-12,9	3,1	4,8
Sillikolloid P 87	-1	2,3	-23,3	3,0	4,6
Silfit Z 91	0	-3,6	-30,6	3,0	4,4
Aktifit AM	-1	10,6	-24,9	2,5	4,3
Aktisil AM	-1	3,2	-24,9	2,9	4,5
Aktisil PF 216	0	14,3	-27,7	2,7	4,2
Aktisil VM 56	-2	-6,2	-23,8	3,0	4,8
Aktisil VM 56/89	-1	-3,0	-19,7	3,0	4,7
Aktisil Q	1	-11,4	-36,4	2,7	4,2
Aktisil PF 777	-7	5,5	-14,8	4,7	7,4
Struktosil 45 AM	1	-7,5	-19,0	3,0	4,9
Struktosil 45 MAM	-1	-15,4	-13,7	3,2	5,2

Lagerung in Referenzöl IRM 903 168 h / 100 °C – Mitbewerber



	Änd. Härte am S2-Stab [Shore A]	Änd. Zugfestigkeit [%]	Änd. Reißdehnung [rel. %]	Gewichtsänderung [%]	Volumenänderung [%]
Ruß N 550	0	0,0	-14,6	3,5	4,8
gef. Kieselsäure 180 m²/g	0	-8,6	-16,8	3,7	4,9
gef. Kieselsäure 130 m²/g	-1	-10,9	-17,7	3,5	4,8
gef. Aluminiumsilikat	-1	0,7	-19,4	2,7	4,0
gef. Calciumsilikat	-1	13,2	-20,0	2,4	4,4
franz. Hartkaolin	1	2,8	-18,1	3,0	4,5
engl. Hartkaolin	0	8,6	-20,3	2,9	4,6
engl. Kaolin	1	-3,1	-19,9	3,0	4,7
engl. Weichkaolin	0	18,3	-14,3	3,0	4,3
engl. kalz. Kaolin	-3	10,1	-9,2	3,1	4,9
amerik. kalz. Kaolin	-2	-0,7	-10,8	3,1	4,6
amerik. amino-funktio. kalz. Kaolin	0	6,8	-21,6	2,9	4,7
engl. amino-funktio. kalz. Kaolin	0	10,6	-34,7	2,9	4,6
amerik. vinyl-funktio. kalz. Kaolin	-1	4,5	-21,2	2,8	4,6
Kreide	-3	10,0	-10,0	3,3	5,1
stearat-funktio. CaCO ₃	-8	5,0	-15,0	4,1	6,5
amerik. Talkum	-2	-6,5	-9,1	3,0	4,7
amerik. amino-funktio. Talkum	-3	-16,6	-31,6	2,9	4,5