



DOLLE[®]

Wir geben Ihren Ideen Form.
Kompetenz.Erfahrung.Qualität.

Kurzübersicht
Thermoplastische Kunststoffe

Wir geben Ihren Ideen Form

DOLLE Kunststoffe wurde 1967 durch Carl und Ursula Dolle in Bremen gegründet. 1971 erfolgte die Integration des Unternehmens in die Gebr. DOLLE GmbH. Seit dieser Zeit wurde das Sortiment kontinuierlich erweitert. 1994 kam die Niederlassung in Bad Köstritz hinzu. Im Jahr 2003 wurde in Lehrte bei Hannover ein weiterer Standort integriert. Zuletzt kam im Jahr 2021 der Standort in Kirchlegern dazu.

Während vorher jede Niederlassung einen speziellen Bereich abdeckte, begann 2004 ein umfassender Wissenstransfer unter den Standorten. Heute bieten alle Standorte das komplette Spektrum an Kunststoffen für Bau, Industrie und Werbung.



Zentrale Bremen

Rockwinkeler Landstraße 117
28325 Bremen
Tel.: +49 (0) 421 · 42799-0
Fax: +49 (0) 421 · 42799-64
bremen@dolle-kunststoff.de



Standort Bad Köstritz
Elsteraue 3
07586 Bad Köstritz
Tel.: +49 (0) 36605 · 883-0
Fax: +49 (0) 36605 · 883-66
bad-koestritz@dolle-kunststoff.de



Standort Lehrte
Raiffeisenstraße 6
31275 Lehrte
Tel.: +49 (0) 5132 · 9206-0
Fax: +49 (0) 5132 · 9206-66
lehrte@dolle-kunststoff.de



Standort Kirchlegern
Elsestraße 210
32278 Kirchlegern
Tel.: +49 (0) 5223 · 99 63-0
Fax: +49 (0) 5223 · 99 63-99
kirchlegern@dolle-kunststoff.de

Anwendungsbereiche und Anwendungsbeispiele

Die nachfolgenden Beispiele zeigen nur exemplarisch einige Branchen und Anwendungen, in denen der Werkstoff aufgrund seiner Eigenschaften häufig eingesetzt wird. Durch diese Materialeigenschaften gibt es etablierte bzw. typische Anwendungen, die wir als Beispiele angeben. Es gibt bei Bedarf noch weitere Anwendungsmöglichkeiten. Wir beraten Sie gern.

Materialeigenschaften und Verarbeitungshinweise

Die Kurzübersicht zählt die gängigsten Eigenschaften und Verarbeitungshinweise auf. Für weitere Informationen stehen wir gerne zur Verfügung.



Werkstoffhinweise

Grundlage der Informationen sind die aktuellen Datenblätter der Hersteller, die im Detail noch umfangreichere Eigenschaftsmerkmale enthalten. Auf Wunsch senden wir Ihnen diese gern zu.

Haftungsausschluss

Die Produktübersicht wurde mit aller Sorgfalt für Sie erstellt. Dennoch bitten wir um Verständnis, dass wir keine Gewähr für die enthaltenen Angaben übernehmen können. Alle Informationen in unserem Katalog beruhen auf den zur Zeit der Herstellung gültigen Normen und Vorschriften. Bitte prüfen Sie Ihren ausgewählten Werkstoff vor dem Einsatz auf seine Eigenschaften, damit die Funktionssicherheit des Produktes gewahrt bleibt und keinesfalls beeinträchtigt wird.

Unsere Hersteller und auch wir sind an der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Produkte interessiert. Daher kann es zu technischen Änderungen kommen.

Jeglicher Nachdruck des Katalogs, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Gebr. DOLLE GmbH (Abteilung Kunststoffe) gestattet.

Geschäftsbedingungen

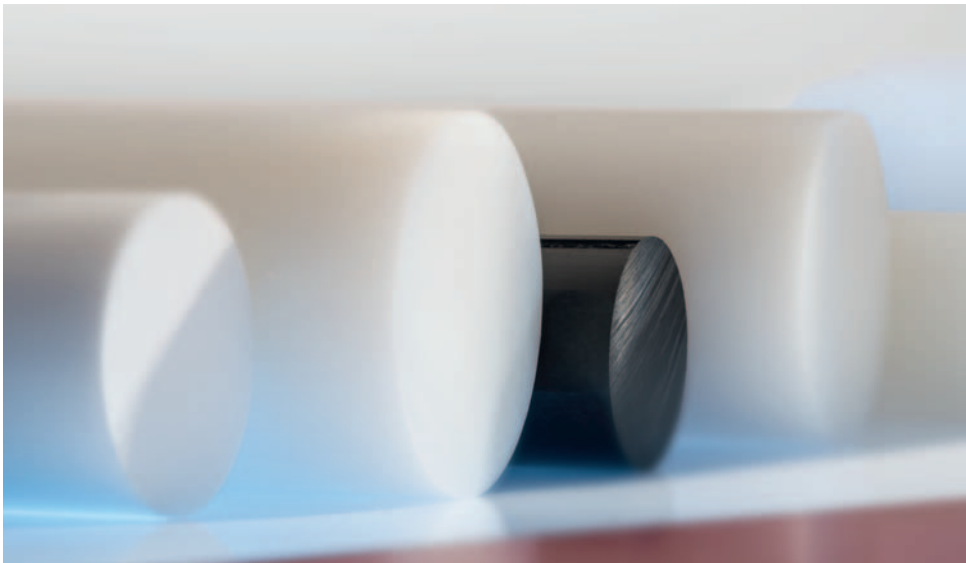
Die aktuellen Geschäftsbedingungen (AGBs) erhalten Sie über unsere Website oder auf Anfrage.

Kontaktdaten

Unsere Telefonnummern finden Sie jeweils auf der Seite der Produkte. Nehmen Sie Kontakt auf! Wir freuen uns auf eine gute Zusammenarbeit.

Stand, Bremen 1. Februar 2024

Vielfalt | technische Kunststoffe



DOLLE - Ihr Kompetenzpartner

Aufgrund ihrer herausragenden Materialeigenschaften und der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten zählen thermoplastische Kunststoffe zu den führenden Werkstoffen in der Industrie. DOLLE-Kunststoffe ist Ihr Kompetenzpartner auf diesem Gebiet. Bereits seit den 1990er Jahren bilden thermoplastische Kunststoffe einen elementaren Bereich innerhalb unserer Produktpalette. Hohe Werkstoff-Kompetenz und langjähriges Branchen-Know-how zeichnen uns aus. Der kontinuierliche Erfahrungsaustausch mit unseren Kunden ist dafür ein wichtiges Instrument.

Das Ergebnis ist ein kundengerecht abgestimmtes, breit- und tiefgestaffeltes Sortiment, das allen Anforderungen entspricht. Unser Unternehmen ist mit einem modernen Maschinenpark zur Kunststoffbearbeitung ausgestattet. Dank der hohen Präzision ist das Equipment auch für die Serienfertigung hochwertiger Komponenten prädestiniert. Eine intelligente Logistik sorgt für die reibungslose Abwicklung aller Anfragen und Aufträge. Darüber hinaus stehen wir für qualifizierte Beratung und individuellen Service. Gerne begleiten wir Ihre Projekte mit unserem Fachwissen.

Produktvielfalt nach Maß

An unseren vier Standorten halten wir auf über 12000 m² Lagerfläche Ware für Sie bereit. Das Spektrum an thermoplastischen Kunststoffen aus unterschiedlichsten Werkstoffen eröffnet nahezu unbegrenzte Einsatz- und Verarbeitungsmöglichkeiten in Industrie und Handwerk. Wir garantieren Ihnen in Zusammenarbeit mit unseren Lieferanten ein Höchstmaß an Produktqualität und Service.

Alle Daten und Fakten schnell zur Hand

Der Katalog bietet Ihnen einen ebenso umfassenden wie detaillierten Überblick über unsere thermoplastischen Kunststoffe. Ob zur allgemeinen Produktinformation, zur Spezifikation Ihrer technischen Teile oder zur zielgenauen Bestellung: Nutzen Sie diese Seiten als praktische Entscheidungshilfe!

Erstklassige Serviceleistungen

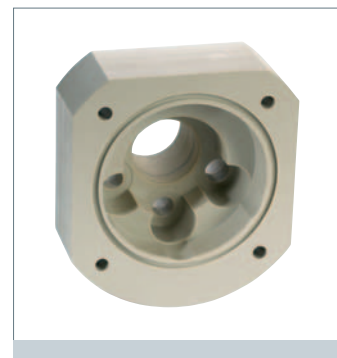
Hand in Hand mit unseren langjährigen Partnern bieten wir Ihnen umfassende Serviceleistungen in der An- und Verarbeitung unserer Werkstoffe. Das Leistungsspektrum reicht vom Polieren, Entgraten und Facettieren über das Abkanten, Verkleben und Bohren bis hin zur Produktion von Drehteilen, 5-Achs gefrästen Fertigteilen oder auch kompletten Baugruppen. Nutzen Sie diese Kompetenz zum Erreichen der wirtschaftlichsten und technisch besten Lösungen Ihrer Aufgaben.

Wir fertigen für Sie z.B.:

- Werbeschilder
- Schablonen
- Schutzscheiben
- Zahnräder
- Flansche
- Gleitleisten

Aus Materialien wie z.B.:

- | | |
|-------------|--------|
| · Acrylglas | · PVDF |
| · PC | · PTFE |
| · PETG | · PEEK |
| · POM | · PVC |
| · PA | · PI |
| · PE | · PP |



Partner | Markenqualität

Stark im Team

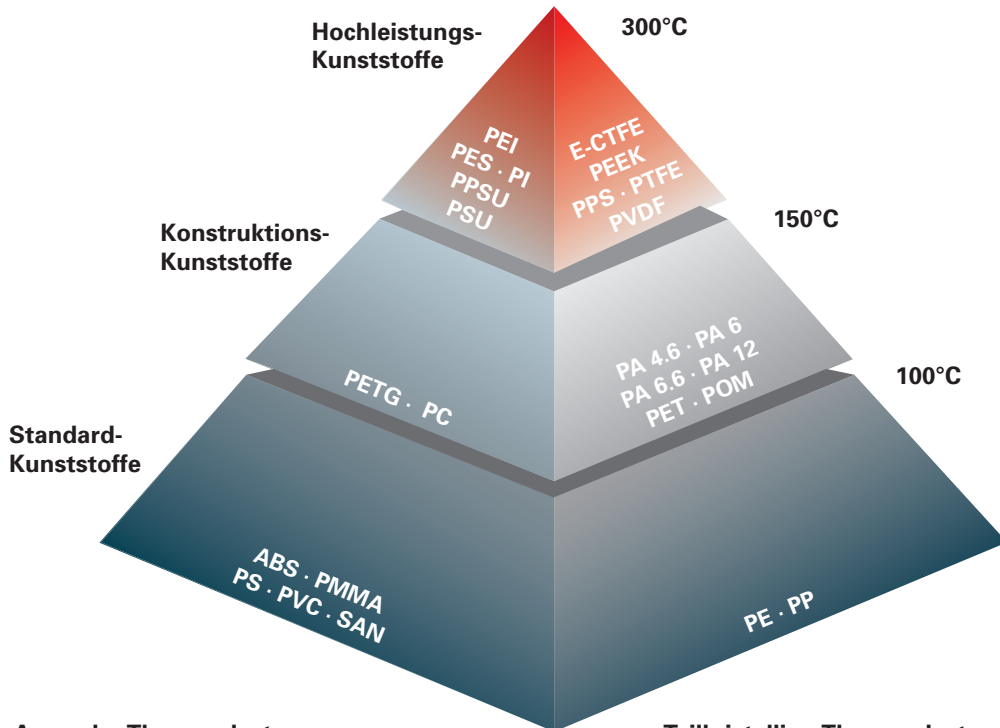
DOLLE-Kunststoffe setzt seit jeher auf kompromisslose Qualität im Sinne der Kunden. Die Partner, mit denen wir auf dem Gebiet der thermoplastischen Kunststoffe zusammenarbeiten, teilen diese Qualitätsphilosophie. Daher unterliegen alle Produkte einer lückenlosen Qualitätssicherung. Für Sie bedeutet das: Versorgungssicherheit mit Kunststoffprodukten auf höchstem Niveau.



Info | Thermoplastische Kunststoffe

Die Werkstoffpyramide

Anhand der Werkstoffpyramide lässt sich leicht erkennen, welche Werkstoffe unser Sortiment der thermoplastischen Kunststoffe umfasst. Standard-, Konstruktions- und Hochleistungs-Kunststoffe sind für unterschiedliche Temperaturbereiche ausgelegt. Des Weiteren unterscheidet man prinzipiell zwischen amorphen und teilkristallinen Werkstoffen.



Amorphe Thermoplaste:

- meist transparent oder transluzent
- geringe Kriechneigung
- gute Dimensionsstabilität
- geringe Verzugsneigung
- eher sprödes Verhalten
- geringe Chemikalienbeständigkeit
- spannungsisempfindlich

Teilkristalline Thermoplaste:

- transluzent oder opak
- hohe Ermüdungsfestigkeit
- eher zähes Verhalten
- gute Chemikalienbeständigkeit
- gutes Gleitverhalten
- verschleißfest

Lösungen für jeden Bedarf

Standard-Kunststoffe werden in großen Mengen produziert und sind besonders vielseitig einsetzbar, u.a. als Verpackungsmaterial. Im Vergleich zu ihnen besitzen Konstruktions-Kunststoffe bessere mechanische Eigenschaften. Das gilt auch noch für Temperaturbereiche oberhalb von 100 °C und unterhalb von 0 °C.

Hochleistungs-Kunststoffe wiederum zeichnen sich gegenüber Standard-Kunststoffen durch ihre Wärmeformbeständigkeit und teilweise auch guten mechanischen Eigenschaften aus.

Während die Wärmeformbeständigkeit von Standard-Kunststoffen meist nur etwa 100 °C beträgt, widerstehen Hochleistungsthermoplaste auch Temperaturen von bis zu 300 °C.

ISO 2768-1 | Allgemeintoleranzen

Einführung

Bitte beachten Sie bei dieser Aufführung, dass wir als Gebr. Dolle GmbH nach m (mittel) schneiden.

Tabelle 1 Grenzmaße für Längenmaße

Grenzabmaße in mm für Nennmaßbereich in mm										
Toleranzklasse	bis 0,5	über 0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400	über 400 bis 1000	über 1000 bis 2000	über 2000 bis 4000	über 4000 bis 8000
f (fein)	siehe unten	± 0,05	± 0,05	± 0,10	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	-	-
m (mittel)		± 0,10	± 0,10	± 0,20	± 0,30	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2,0	± 3,0
c (grob)		± 0,20	± 0,30	± 0,50	± 0,80	± 1,2	± 2,0	± 3,0	± 4,0	± 5,0
v (sehr grob)		-	± 0,50	± 1,00	± 1,50	± 2,5	± 4,0	± 6,0	± 8,0	± 12,0

Bei Nennmaßen unter 0,5 mm sind die Grenzabmaße direkt am Nennmaß anzugeben.

Tabelle 2 Grenzabmaße für Rundungshalbmesser und Fasenhöhen

Grenzabmaße in mm für Nennmaßbereich in mm						
Toleranzklasse	bis 0,5	über 0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400
f (fein)	siehe unten	± 0,2	± 0,5	± 1,0	± 2,0	± 4,0
m (mittel)		± 0,2	± 0,5	± 1,0	± 2,0	± 4,0
c (grob)		± 0,4	± 1,0	± 2,0	± 4,0	± 8,0
v (sehr grob)		± 0,4	± 1,0	± 2,0	± 4,0	± 8,0

Bei Nennmaßen unter 0,5 mm sind die Grenzabmaße direkt am Nennmaß anzugeben.

Tabelle 3 Grenzabmaße für Winkelmaße

Grenzabmaße in Winkleinheiten für Nennmaßbereich des kürzesten Schenkels in mm					
Toleranzklasse	bis 10	über 10 bis 50	über 50 bis 120	über 120 bis 400	über 400
f (fein)	± 1 °	± 30 '	± 20 '	± 10 '	± 5 '
m (mittel)	± 1 °	± 30 '	± 20 '	± 10 '	± 5 '
c (grob)	± 1 ° 30 '	± 1 °	± 30 '	± 15 '	± 10 '
v (sehr grob)	± 3 °	± 2 °	± 1 °	± 30 '	± 20 '

Die Toleranzen für die Zuschnitte bei DOLLE Kunststoffe erfolgen in Anlehnung nach DIN ISO 2768.

Produkt	Ausführungsarten									
	Platte	Rundstab	Folien	Hohlstab	Vierkantstab	Schweißdraht	Rohre	Formteile	Filament	Profile
ABS	x	x								
Acrylglas XT	x	x					x			
Acrylglas GS	x									
E-CTFE	x					x	x	x		
EVA	x									
PA 6	x	x	x	x						
PA6 FR	x	x								
PA 6 G	x	x		x						
PA 6.6	x	x								
PA 12	x	x								
PA 4.6		x								
PC	x									
PC Industrie	x	x								
PE 300	x	x		x		x	x	x		x
PE-EL	x					x				
PE-W	x									
PE 500	x	x				x				
PE 1000	x	x								
PEEK	x	x		x						
PEI	x	x								
PES	x	x								
PET	x	x								
PETG	x					x				
PI	x	x								
PLA									x	
POM-C	x	x		x						
POM-H		x								
PP-H	x	x		x		x	x	x		x
PPs	x					x	x			
PP-EL-S	x					x	x			
PP-C	x					x				
PPS	x	x								
PPSU		x								
PS	x									
PSU	x	x								
PTFE	x	x	x							
PVC-U	x	x		x	x	x	x			x
PVC-Glas	x					x				
PVC-Freischäum	x									
PVC-Integralschaum	x									
PVDF	x	x				x	x	x		
Alu-Verbund	x									
Stahl-Verbund	x									

Detaillierte Angaben zu den lieferbaren Formaten/Abmessungen und Stärken finden Sie auf unserer Homepage unter: Service -> Downloads -> Lieferprogramm Thermoplastische Kunststoffe

Symbole | Farbauswahl

Erläuterung | Auszug aus dem Hauptkatalog

Jeder Werkstoff wird mit einer detaillierten Erläuterungsseite eingeleitet. Unter der Kurzbezeichnung des Werkstoffs vermerken wir den vollständigen Namen.

Die Werkstoffkennzahlen (Norm, Einheit und Richtwert) wurden auf Basis der Herstellerangaben ermittelt. Weitere Informationen zu einzelnen Messwerten finden Sie am Ende dieses Katalogs in den Erläuterungen der Werkstoffkennzahlen und Verordnungen.

Formate

Die Tabellenseiten funktionieren nach einem wiederkehrenden Schema. Die folgenden Bildsymbole neben der Produktbezeichnung zeigen an, in welchen Ausführungen die Produkte erhältlich sind.



Farben

Die Farbfelder zeigen die Farben an, in denen das jeweilige Produkt standardmäßig verfügbar ist. Selbstverständlich besteht darüber hinaus immer die Möglichkeit, eine größere Charge in einem anderen, vorgegebenen Farbton zu bestellen. Die Farbtondarstellung entspricht den Hausfarben und Herstellerangaben. Sie ist eine Annäherung an die Produktfarbe nach RAL.



Werkstoff / Norm	Allgemeine Eigenschaften			Thermische Eigenschaften					
	Dichte	Feuchtigkeitsaufnahme	Brandverhalten	Wärmeformbeständigkeit	Vicat B	Dauergebrauchstemperatur		Linearer thermischer Längenausdehnungskoeffizient K-1	Wärmeleitfähigkeit
Einheit / Richtwert	DIN EN ISO 1183	DIN EN ISO 62	DIN 4102 UL 94	DIN EN ISO 75, Verf. A	DIN EN ISO 306	max.	min.	DIN 53752	DIN 52612-1
	g/cm ³	%		°C	°C	°C	°C	10 ⁻⁶ · K ⁻¹	W/(m·K)
ABS	1,07	0,3	- HB/HB	-	-	80	-40	90	0,17
PMMA-XT	1,19	2,1	B2 -	-	103	70	-40	70	0,19
PMMA-GS	1,19	2,1	B2 -	-	115	80	-40	70	0,19
E-CTFE	1,68	-	B1* -	-	118	150	-40	100	-
EVA flex	0,93	0,0	- -	-	-	-	-	-	-
EVA superflex	0,95	-	- -	-	-	-	-	-	-
PA 6	1,14	3,0	- HB/HB	75	-	85	-40	90	0,23
PA 6 FR	1,17	3,0	V0/V0	-	-	-20	+85	90	-
PA 6 30 % Glasfaser	1,35	2,0	- HB/HB	140	-	110	-30	60	0,28
PA 6 G	1,15	2,5	- HB/V2	95	-	110	-40	80	0,25
PA 6.6	1,15	2,8	- HB/V2	100	-	95	-30	80	0,23
PA 6.6 30 % Glasfaser	1,32	1,7	- HB/HB	150	-	120	-20	50	0,24
PA 12	1,02	0,8	- HB/HB	50	-	80	-50	100	0,30
PA 4.6	1,18	3,7	- HB/HB	160	-	135	-40	80	0,30
PBT	1,30	0,25	- HB/HB	67	-	120	-30	145	0,27
PC	1,20	0,3	s. Seite 68	148	-	120	-100	65	0,20
PC AS	1,20	0,35	B1/B2 -	148	-	120	-100	65	0,20
PC Industrie	1,20	0,2	- HB/HB	135	-	115	-110	70	0,21
PC GF20 Industrie	1,33	0,15	- V0/V0	138	-	120	-30	30	0,22
PE 300	0,96	-	B2* -	-	-	80	-50	180	0,38
PE-EL	0,99	-	B2* -	-	-	80	-20	180	0,38
PE-W	0,92	-	- -	-	-	80	-50	200	-
PE 500	0,95	-	B2* -	-	-	80	-50	180	0,38
PE 1000	0,93	-	B2* -	-	82	80	-260	180	0,38
PE 1000 AST antistatisch	0,94	-	B2* -	-	84	80	-260	180	-
PE 1000 HT Hafentechnik	0,94	≤0,01	B2**HB/HB	-	-	80	-60	200	0,40
PEEK	1,31	0,2	- V0/V0	152	-	250	-60	50	0,25
PEEK mod. schwarz	1,46	0,15	- V0/V0	293	-	250	-30	30	0,24
PEEK 30 % Kohlefaser	1,40	0,14	- V0/V0	315	-	250	-20	25	0,92
PEEK 30 % Glasfaser	1,51	0,14	- V0/V0	315	-	250	-20	30	0,43
PEI	1,27	0,5	- V0/V0	200	-	170	-50	45	0,24
PES	1,37	0,7	- V0/V0	200	-	180	-50	55	0,18
PET	1,38	0,25	- HB/HB	80	-	115	-20	60	0,28
PET-G	1,27	-	B1 (1-8 mm)	-	77	65	-40	70	-
PI	1,38	0,47	- V0/V0	-	-	300	-200	44	0,22
PLA-Filament	1,26	-	- -	-	-	-	-	-	-
POM-C	1,41	0,2	- HB/HB	110	-	100	-50	110	0,31
POM-C ESD 60	1,40	0,25	- HB/HB	89	-	100	-20	130	0,31
POM-C ESD 90	1,34	0,2	- HB/HB	106	-	85	-50	170	-

Mechanische Eigenschaften							Elektrische Eigenschaften					Physiologisch unbedenklich			Kurzzeichen
Streckspannung	Reißdehnung	Zug-E-Modul	Schlagzähigkeit (Charpy) ohne Kerbe	Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	Kugeldruckhärte	Shorehärte	Durchgangswiderstand	Oberflächenwiderstand	Durchschlagfestigkeit	Dielektrizitätszahl	Dielektrischer Verlustfaktor 106 Hz	BfR	EU	FDA	
DIN EN ISO 527	DIN EN ISO 527	DIN EN ISO 527	DIN EN ISO 179	DIN EN ISO 179	DIN EN ISO 2039-1	DIN EN ISO 868	IEC 60093	IEC 60093	IEC 60243	IEC 60250	IEC 60250				
Mpa	%	Mpa	kJ/m ²	kJ/m ²	N/mm ²	Skala D	Ω · cm	Ω	kV/mm						
45	20	2400		11	90	78	10 ¹⁵	10 ¹⁴	20	3,1	0,015	-	-	-	ABS
-	4,5	3300	15	-	175	-	> 10 ¹⁵	5*10 ¹³	ca. 30	3,7	0,06	-	x	-	PMMA-XT
-	5,5	3300	15	-	175	-	> 10 ¹⁵	5*10 ¹³	ca. 30	3,6	0,06	-	x	-	PMMA-GS
31	-	1650	o.Bruch	o.Bruch	56	74	-	10 ¹⁴	-	-	-	x	x	x	E-CTFE
-	-	75	-	-	-	39	-	-	-	-	-	x	x	x	EVA flex
-	-	19	-	-	-	29	-	-	-	-	-	x	x	x	EVA superflex
80	≥ 50	3200	-	≥ 3,0	170	82	10 ¹⁵	10 ¹³	20	3,9	0,02	-	x(*)	x	PA 6
82		3800	-	-	190	83	10 ¹³	10 ¹⁶	-	-	-				PA 6 FR
100	5	5000	-	6,0	210	86	-	-	-	-	-	-	-	-	PA 6 GF30
75	≥ 45	3400	-	≥ 3,0	180	83	10 ¹⁵	10 ¹³	20	3,7	0,02	-	-	x	PA 6 G
85	50	3300	-	≥ 3,0	180	83	10 ¹⁵	10 ¹³	25	3,8	0,015	-	x(*)	x	PA 6.6
100	5	5000	-	6,0	210	86	-	-	-	-	-	-	-	-	PA 6.6 GF30
50	200	1800	-	20	100	78	10 ¹⁵	10 ¹³	26	3,8	0,04	-	-	-	PA 12
95	30	3100	-	6,0	168	84	10 ¹⁵	10 ¹⁶	22	3,8	0,13	-	-	-	PA 4.6
60	50	2500	-	-	130	-	10 ¹⁶	10 ¹³	16	3,3	0,001	-	-	-	PBT
60	6	2350	o.Bruch	80	-	-	10 ¹⁴	10 ¹⁶	34	3,1	-	-	-	-	PC
63	> 80	2400	o.Bruch	-	-	-	10 ¹⁶	10 ⁵⁻⁸	35	-	-	-	-	-	PC AS
65	80	2300	-	20	130	82	10 ¹⁵	10 ¹⁵	30	3	0,001	-	-	x	PC Industrie
85	5	3800	-	8	180	85	10 ¹⁵	10 ¹⁵	35	3,3	0,01	-	-	-	PC GF 20 Industrie
23	-	1100	o.Bruch	30	40	65	-	10 ¹⁴	47	-	-	x	x	-	PE 300
26	-	1300	o.Bruch	6	50	67	-	≥10 ⁶	-	-	-	-	-	-	PE-EL
13	-	350	o.Bruch	-	21	54	-	10 ¹⁴	-	-	-	x	x	x	PE-W
28	-	1100	o.Bruch	-	-	66	-	10 ¹⁴	44	-	-	x	x	x	PE 500
19	-	700	o.Bruch	-	30	60	-	10 ¹⁴	44	-	-	x	x	x	PE 1000
11	-	700	o.Bruch	-	38	64	-	<10 ⁹	-	-	-	x	-	-	PE 1000 AST antistatisch
20	-	600	-	80	≥ 30	60-65	-	-	-	-	-	-	-	-	PE 1000 HT Halentechnik
110	20	4000	-	4	230	88	4,9 * 10 ¹⁶	10 ¹⁸	20	3,2	0,001	-	x(*)	x	PEEK
75	4	4900	-	4,0	220	85	≤ 10 ⁹	≤ 10 ⁹	-	-	-	-	-	-	PEEK mod. schwarz
120	7	6500	-	-	310	91	< 10 ⁴	< 10 ⁴	-	-	-	-	-	-	PEEK CF30
80	5	6000	-	3,0	250	89	10 ¹⁴	10 ¹³	20	3,2	0,001	-	-	-	PEEK GF30
110	12	3100	-	4,0	220	86	10 ¹⁵	10 ¹⁵	30	3,2	0,0015	-	-	x	PEI
90	15	2700	-	7,0	155	85	10 ¹⁸	10 ¹⁴	25	3,9	0,002	-	-	x	PES
85	15	3000	-	2,0	170	84	10 ¹⁸	10 ¹⁶	20	3,4	0,001	-	x(*)	x	PET
52	-	1900	o.Bruch	10,0	-	78	-	-	16	-	-	x	-	x	PET-G
118	4,5	3700	-	9,3	260	90	10 ¹⁵	10 ¹⁵	21,8	4,2	-	-	-	-	PI
73	-	3350	-	2,7	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	PLA-Filament
67	30	2800	-	6,0	150	81	10 ¹³	10 ¹³	40	3,8	0,002	-	x(*)	x	POM-C
40	30	1900	-	5,0	100	79	5*10 ³	≤ 10 ⁵	-	-	-	-	-	-	POM-C ESD 60
42	20	1800	-	5,0	90	76	10 ⁹ -10 ¹²	10 ⁹ -10 ¹¹	-	-	-	-	-	-	POM-C ESD 90

Werkstoff / Norm	Allgemeine Eigenschaften				Thermische Eigenschaften				
	Dichte	Feuchtigkeitsaufnahme	Brandverhalten	Wärmeformbeständigkeit	Vicat B	Dauergebrauchstemperatur		Linearer thermischer Längenausdehnungskoeffizient K-1	Wärmeleitfähigkeit
Einheit / Richtwert	DIN EN ISO 1183	DIN EN ISO 62	DIN 4102 UL 94	DIN EN ISO 75, Verf. A	DIN EN ISO 306	max.	min.	DIN 53752	DIN 52612-1
	g/cm ³	%		°C	°C	°C	°C	10 ⁻⁶ · K ⁻¹	W/(m·K)
POM-C 25 % Glasfaser	1,58	0,15	- HB/HB	160	-	100	-20	30	-
POM-H	1,42	0,2	- HB/HB	110	-	90	-50	100	0,31
PP-H	0,91	-	B2* -	-	-	100	0	160	0,22
PPs	0,95	-	B1 (2-20 mm)-	-	-	100	0	160	0,22
PP-EL-S	1,17	-	- V/0*	-	-	80	0	160	-
PP-C	0,91	-	B2* -	-	-	80	-20	160	0,22
PP-H 30 % Glasfaser	1,14	0,01	- HB	140	130	100	5	70	0,27
PPS	1,35	0,02	- V0/V0	110	-	220	-20	58	-
PPS 40 % Glasfaser	1,65	0,015	- V0/V0	260	-	220	0	30	-
PPSU	1,29	0,6	- V0/V0	205	-	180	-50	55	0,35
PS	1,05	-	- HB	84	91	70	-	80	0,16
PSU	1,24	0,2	- HB/V0	175	-	160	-50	55	0,26
PTFE virginal; extrudiert			Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung						
PTFE virginal; gepresst			Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung						
PTFE 25% Glasfaser; extrudiert			Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung						
PTFE 25% Glasfaser; gepresst			Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung						
PTFE 25% Kohle; extrudiert			Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung						
PTFE 25% Kohle; gepresst			Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung						
PTFE 60 % Bronze; extrudiert			Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung						
PVC-U	1,44	-	B1 (1-4 mm) -	-	74	60	0	80	0,159
PVC-U Glas	1,37	-	B1 (1-4 mm) -	-	66	60	0	80	0,159
PVC-MZ Color	1,42	-	B1 (1-4 mm) -	-	74	60	-20	80	0,159
PVC SIMOPOR® S	0,55	-	B1 (1-19 mm)-	-	-	60	0	70	-
PVC SIMOPOR® EP	0,46	-	B2* -	-	-	60	0	70	-
PVC SIMOPOR® Color	0,60	-	B2* -	-	-	60	0	70	-
PVC Coplast®	0,67	-	B2* -	-	-	60	0	80	-
PVC Integral	0,55	≤0,1	- -	-	≥75	-	-	-	-
PVDF	1,78	-	B1* -	-	-	140	-30	130	-
Verbundplatte Alu	-	-	- -	-	-	90	-50	0,24	-
Verbundplatte Stahl	-	-	B2 -	-	-	-	-	-	-

B1* / B2* = Eigeneinschätzung des Herstellers! B2** ab 1 mm

V/0* = >4 mm

V0** = auf Anfrage

UL 94 = Probendicke 3/6 mm

Wärmeleitfähigkeit = nach ISO 11501 (Material PS)

Kerbschlagzähigkeit (Charpy) = (nur bei 10 mm-Platten) (PVC Integral)

PTFE Prüfungsmethoden:

Prüfmethode/Norm gemäß Produkteinführungsseite

Reißdehnung = "ASTM 4894" für diesen Wert

Mechanische Eigenschaften							Elektrische Eigenschaften					Physiologisch unbedenklich			Kurzzeichen
Streckspannung	Reißdehnung	Zug-E-Modul	Schlagzähigkeit (Charpy) ohne Kerbe	Kerbschlagzähigkeit (Charpy)	Kugeldruckhärte	Shorehärte	Durchgangswiderstand	Oberflächenwiderstand	Durchschlagfestigkeit	Dielektrizitätszahl	Dielektrischer Verlustfaktor 106 Hz	BfR	EU	FDA	
DIN EN ISO 527	DIN EN ISO 527	DIN EN ISO 527	DIN EN ISO 179	DIN EN ISO 179	DIN EN ISO 2039-1	DIN EN ISO 868	IEC 60093	IEC 60093	IEC 60243	IEC 60250	IEC 60250				
Mpa	%	Mpa	kJ/m ²	kJ/m ²	N/mm ²	Skala D	Ω · cm	Ω	kV/mm						
65	3	4500	-	4,0	195	85	-	-	-	-	-	-	-	-	POM-C GF25
75	30	3200	-	10,0	160	83	10 ¹⁵	10 ¹⁵	25	3,8	0,002	-	-	x	POM-H
33	-	1700	o.Bruch	9,0	70	72	-	10 ¹⁴	52	-	-	x	x	x	PP-H
32	-	1600	o.Bruch	6,0	70	72	-	10 ¹⁴	22	-	-	-	-	-	PPs
25	-	1400	o.Bruch	5,0	66	70	-	≤10 ⁶	-	-	-	-	-	-	PP-EL-S
26	-	1200	o.Bruch	45,0	50	67	-	10 ¹⁴	52	-	-	x	-	x	PP-C
-	3	6000	40	9	110	85	> 10 ¹³	≥ 10 ¹³	40	2,6	-	-	-	-	PP-H GF30
90	3	4150	-	-	190	88	10 ¹³	10 ¹⁵	-	-	-	-	-	x	PPS
90	2	6500	-	-	250	92	-	-	-	-	-	-	-	x	PPS GF40
77	30	2500	-	10	141	86	10 ¹⁵	≥10 ¹³	15	3,44	-	-	-	-	PPSU
-	42	1670	-	10	80	-	> 10 ¹⁶	> 10 ¹³	155	2,5	0,004	-	-	-	PS
80	15	2600	-	6	155	85	10 ¹⁵	10 ¹⁴	30	3,2	0,001	-	-	x	PSU
							Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung								PTFE virg. ext.
							Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung								PTFE virg. gepresst
							Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung								PTFE GF25; ext.
							Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung								PTFE GF25; gepresst
							Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung								PTFE 25% Kohle; ext.
							Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung								PTFE 25% Kohle; gepresst
							Prüfmethode/Norm gemäß Produktbeschreibung								PTFE 60% Bronze; ext.
58	-	3300	-	4	-	82	-	10 ¹⁴	39	-	-	-	-	-	PVC-U
73	-	3300	-	3	-	84	-	10 ¹⁴	30	-	-	-	-	-	PVC-U Glas
55	-	3100	-	8	-	82	-	10 ¹⁴	34	-	-	-	-	-	PVC-MZ Color
16	-	900	12	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	PVC Simopor® S
15	-	600	12	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	PVC Simopor® EP
16	-	1000	12	-	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	PVC Simopor® Color
18	-	1100	23	-	-	70	-	≤ 10 ¹²	-	-	-	-	-	-	PVC Coplast® AS
-	-	-	-	≥ 15	-	≥ 70	-	-	-	-	-	-	-	-	PVC Integral
55	-	1950	o.Bruch	12	120	78	-	10 ¹⁴	25	-	-	x	-	x	PVDF
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Verbund Alu
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Verbund Stahl

Bei PMMA XT und PMMA GS gilt die Prüfvorschrift:

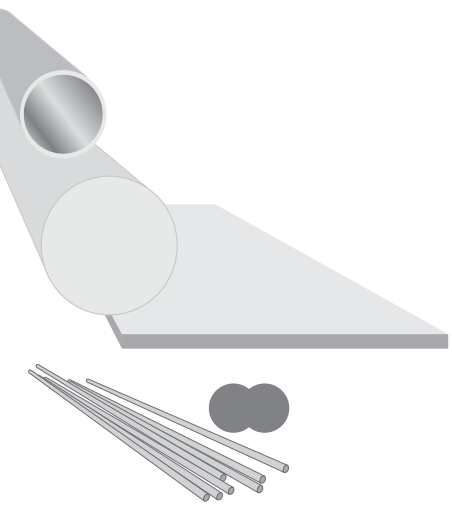
DIN VDE 0303, Teil 2 & 3 für die Werte bei:

Durchgangswiderstand

Oberflächenwiderstand

Durchschlagfestigkeit

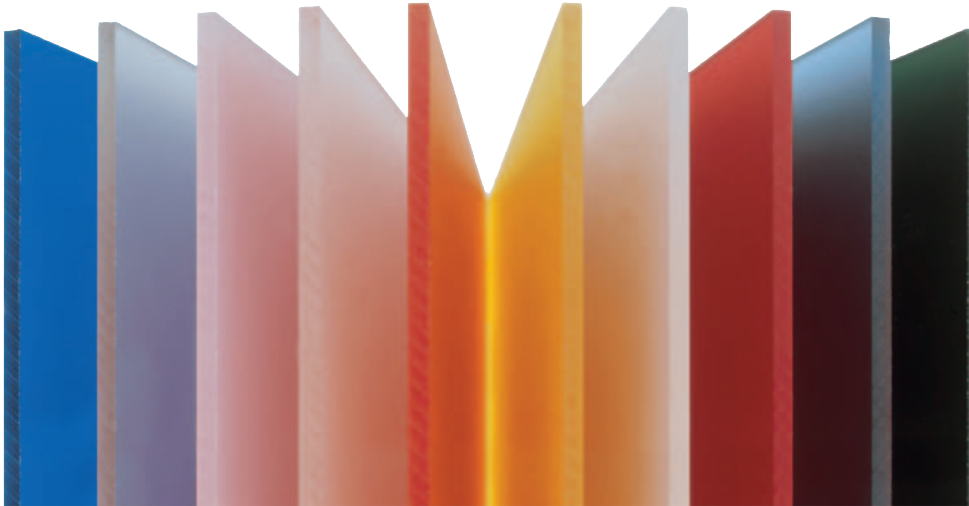
Physiologisch unbedenklich EU = x(*) = Auch als Foodgrade (FG)-Qualität lieferbar



Notizen

A series of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the width of the page.

Werkstoffe | Erläuterungen der Kennzahlen und Verordnungen



Rund um die thermoplastischen Kunststoffe hat sich im Laufe der Zeit ein eigenes Fachvokabular etabliert. Diese Erklärung soll Ihnen einen Überblick über einige Fachbegriffe und ihre Bedeutung geben.

Die Eigenschaften unserer Produkte sind nach einem einheitlichen Schema tabellarisch geordnet und ausführlich dargestellt:

Wir haben zu Ihrer Orientierung mit einer ersten Aufzählung von materialspezifischen Anwendungsbereichen (Branchen) begonnen. Neben dieser Aufzählung haben wir typische Teile innerhalb dieser Branche / Anwendungen aufgeführt. Die Listung der charakteristischen Materialeigenschaften dient Ihnen zu einer ersten, groben Einschätzung des Produktes. Abschließend bieten wir Ihnen einen Überblick über die gängigsten Verarbeitungsarten im Bezug auf das genannte Produkt.

Detaillierte Angaben zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften unserer Kunststoffe enthalten die tabellarisch dargestellten Werkstoffkennzahlen. Sie untergliedern sich abschließend zu jedem Produkt in die Bereiche Allgemeine-, Mechanische-, Thermische- und Elektrische Eigenschaften. Zu den einzelnen Parametern sind die jeweils zutreffenden Normen, ihre Einheiten und Richtwerte angegeben.

Im Allgemeinen werden drei unterschiedliche Prüfverfahren und Normen zur Kennzeichnung der Baustoffklassen bzw. dem Brandverhalten der Materialien verwandt. Als Normen gelten die europäische Norm DIN EN 13501.

Als Nachfolgenorm unterscheidet sich die DIN EN 13501 zu DIN 4102 durch eine genauere Differenzierung des Brennverhaltens, der Rauchentwicklung und des Abtropfverhaltens, während bei der DIN 4102 nur Bezug auf die Brennbarkeit der Materialien genommen wird. Als drittes gibt es das amerikanische Prüfverfahren UL94, welches von den Underwriters Laboratories (daher die Kurzform "UL") speziell für Kunststoffe eingeführt wurde.

Nachfolgend erhalten Sie zu diesen Prüfverfahren jeweils eine kurze Erklärung:

1. DIN EN 13501:

Diese europäische Norm ist sozusagen die Nachfolgenorm zur DIN 4102, wobei klar gesagt werden muss, dass auch die DIN 4102 bis auf Weiteres ihre Gültigkeit behält! Der größte Unterschied zwischen den beiden Normen besteht in der genaueren Spezifizierung bzgl. der Rauchentwicklung und des Abtropfens der Werkstoffe in den jeweiligen Prüfverfahren:

Unterschieden werden hierbei folgende Baustoffklassen:

- 1.1. Klasse A:
 - A1 = nicht brennbar, ohne Anteil von brennbaren Baustoffen
 - A2 = nicht brennbar, mit Anteilen von brennbaren Baustoffen
- 1.2. Klassen B & C = schwer entflammbar
- 1.3. Klassen D & E = normal entflammbar
- 1.4. Klasse F = leicht entflammbar

Zusätzlich wird in dieser Norm die Rauchentwicklung wie folgt eingestuft:

- 1.5.1. s1 = keine bzw. kaum Rauchentwicklung
- 1.5.2. s2 = begrenzte Rauchentwicklung
- 1.5.3. s3 = unbeschränkte Rauchentwicklung

Und zu guter Letzt wird das Abtropfen bzw. Abfallen des Materials im Brandfall folgendermaßen unterschieden:

- 1.6.1. d0 = kein Abtropfen
- 1.6.2. d1 = begrenztes Abtropfen
- 1.6.3. d2 = starkes Abtropfen

In unserem Katalog haben wir auf Seite 68 (Material PC) den Verweis auf diese Norm aufgeführt. Die beiden aufgeführten Einstufungen lauten:

- B-s1,d0 = (schwer entflammbar, keine bzw. kaum Rauchentwicklung und kein Abtropfen)**
- B-s2,d0 =(schwer entflammbar, begrenzte Rauchentwicklung und kein Abtropfen)**

2. DIN 4102:

Hierbei handelt es sich um eine Normierung der Materialien anhand ihres Brandverhaltens in zwei unterschiedliche Baustoffklassen. Sehr häufig wird allerdings der Fehler gemacht, diese Einstufungen als Brennklassen und nicht als Baustoffklassen zu bezeichnen!

2.1. Klasse A (nicht brennbare Baustoffe):

A1 = nicht organische Bestandteile (z.B. Beton, Ziegel, Glas usw.)

A2 = mit organischen Bestandteilen (z.B. Glaswolle, bituminöse Kalksteine usw.)

2.2. Klasse B (brennbare Baustoffe):

B1 = schwerentflammbar (Hartschäume, Hartholz, Spezialspanplatten usw.)

B2 = normalentflammbar (Weichholz, Silikon, Textilien, Strohhallen)

B3 = leichtentflammbar (Tapeten, Polystyrol)

3. UL 94:

Die UL 94 beschreibt ein Testverfahren, welches speziell zur Beurteilung der Brennbarkeit von Kunststoffen eingeführt wurde.

Innerhalb der UL 94 gibt es zwei unterschiedliche Prüfungen zur Einstufung der Brennbarkeiten.

Zum Einen die Prüfung nach HB (Horizontalbrennprüfung) und zum Anderen die Prüfung nach V (Vertikalbrennprüfung), durch die sich die Einzeleinstufungen nach HB bzw. V-0, V-1 usw. ergeben.

Diese stehen – geordnet nach der Höhe der Anforderung – im Einzelnen für:

- 3.1. HB: langsames Brennen einer horizontal eingespannten Probe (Selbstverlöschen oder bei Dicke <3 mm, Brennlänge <75 mm/min (HB75) und bei Dicke 3...13 mm; Rate <40 mm/min (HB40)).
- 3.2. V-2: Verlöschen einer vertikal eingespannten Probe innerhalb von 30 Sekunden. Brennendes Abtropfen von Kunststoffschmelze zulässig.
- 3.3. V-1: wie V-2, jedoch kein brennendes Abtropfen von Kunststoffschmelze zulässig. Maximal 60 Sekunden Nachglimmen.
- 3.4. V-0: wie V-1, jedoch Verlöschen der Flamme innerhalb von 10 Sekunden. Maximal 30 Sekunden Nachglimmen.

Info | physiologische Unbedenklichkeit

Konformitätserklärung

Bei Anforderungen des Kunden nach Materialien oder Teilen gemäß der Verordnung 10/2011/EU ist der Anbieter verpflichtet, eine sogenannte Konformitätserklärung auszustellen. In dieser Erklärung sind bestimmte Angaben in Bezug auf die Arten der infrage kommenden Lebensmittel, der Kontakttemperaturen und der Kontaktzeiten exakt festgelegt! Durch die Migrationsuntersuchungen, die durchgeführt werden, ergeben sich die jeweiligen Ergebnisse zu den einzelnen Punkten, die dann in der Konformitätserklärung aufgeführt werden. Heißt: Ein Material kann nur dann eine Konformitätserklärung bekommen, wenn durch die Messungen die festgelegten Richtlinien zum Migrieren der Inhaltsstoffe eingehalten werden!

Migration

Migration beschreibt das konzentrationsbedingte Wandern (Strömen) von Stoffen (Molekülen) in eine andere Grundsubstanz.

BfR

BfR ist die Abkürzung für das Bundesinstitut für Risikobewertung. Dieses Institut erteilt, genauso wie die Vorgängerorganisationen seit 1958, Empfehlungen zu Materialien und Inhaltsstoffen für den Lebensmittelkontakt. Viele dieser Empfehlungen finden sich heute in der Unionsliste der Verordnung 10/2011/EU wieder. Für Stoffe, die in der Unionsliste der 10/2011/EU noch nicht enthalten sind, gelten national die Empfehlungen des BfR!

1935/2004/EG

Dies ist das übergeordnete Gesetz bzw. die Verordnung im Bereich der Europäischen Gemeinschaft und existiert seit dem 27. Oktober 2004. Innerhalb dieser Verordnung ist festgelegt, dass Inhaltsstoffe aus den Kunststoffen nur in so geringen Mengen auf das Lebensmittel, mit dem Sie in Kontakt kommen, übergehen dürfen, dass gewährleistet ist, dass:

- die menschliche Gesundheit nicht gefährdet wird
- die Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Lebensmittels vertretbar ist
- der Geruch, der Geschmack, das Aussehen und die Farbe des Lebensmittels nicht verändert werden

2023/2006/EG

Die Verordnung 2023/2006/EG stützt sich auf die 1935/2004/EG und beinhaltet die Vorgaben für Unternehmen in Bezug auf Qualitätssicherungs- und Qualitätskontrollsysteme basierend auf den Grundlagen der Good Manufacturing Practice (GMP).

GMP (Good Manufacturing Practice)

Mit GMP (auf deutsch: gute Herstellungspraxis) ist der Prozess zur Aufrechterhaltung der Lebensmittelsicherheit durch Anwendung bester Verfahren, Dokumentation und kontinuierlicher Verbesserung gemeint. Diese Vorschriften aus der 2023/2006/EG verlangen deren Einhaltung von lebensmittelverarbeitenden Unternehmen und bei der Herstellung von Teilen, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen.

10/2011/EU

Bei der 10/2011/EU handelt es sich um eine europäische Verordnung mit Gesetzescharakter für die nationale Gesetzgebung, in der etliche Richtlinien aus der Vorgängerrichtlinie 2002/72/EG zusammengefasst wurden und um einige Punkte (spezifische und globale Migrationswerte) ergänzt wurde. Diese Verordnung besteht seit Mai 2011.

FDA

Bei der FDA (Food an Drug Administration) handelt es sich um die Aufsichtsbehörde für Medikamente und Lebensmittelzusatzstoffe der Vereinigten Staaten von Amerika. Der Hauptunterschied zur EU und der Verordnung 10/2011/EU besteht darin, dass man die Anforderungen sehr material-spezifisch auslegt, da man hier grundsätzlich davon ausgeht, dass alle Komponenten eines Materials ins Lebensmittel migrieren können.

Info I lineare (= thermische) Wärmeausdehnungskoeffizienten

Der thermische oder lineare Wärmeausdehnungskoeffizient (WAK) kennzeichnet das Verhalten eines Stoffes bezüglich der Veränderung seiner Abmessungen in Abhängigkeit von Veränderungen der Temperatur. Der WAK ist eine stoffspezifische Materialkonstante. Mit ihm wird die relative Längenausdehnung bei einer Temperaturänderung beschrieben; die WAK-Einheit wird mit „pro Kelvin“ oder K^{-1} bezeichnet.

In der Anwendungspraxis dient der lineare WAK zur einfachen Berechnung der Ausdehnung beziehungsweise des Schrumpfens eines Werkstoffes.

Dazu folgendes Rechenbeispiel:

Die Aufgabe besteht in der Ermittlung der thermischen Längenausdehnung eines Stückes des Kunststoffes POM-C mit der Länge von 2.000 Millimeter und einem Temperaturunterschied von 30 Kelvin. Bei einem Temperaturunterschied von 30 Grad Celsius wird nur diese Differenz betrachtet. In solchen Fällen heißt es also bzgl. der Temperaturdifferenz:
Grad Celsius = Kelvin.

Schritt 1: Berechnung des linearen WAK

- a) Wert für linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten aus der Tabelle entnehmen: 110
- b) WAK multiplizieren mit Faktor 10^{-6} (gesprochen: Zehn hoch minus Sechs):
 $110 \times 10^{-6} = 0,00011$

Schritt 2: Berechnung der Ausdehnung/des Schrumpfens in Millimeter:

- a) Länge des zu berechnenden Stückes ($L = 2.000 \text{ mm}$) multiplizieren mit Differenz der Temperatur ($K = 30$) und multiplizieren mit WAK (0,00011):

b) $2.000 \times 30 \times 0,00011 = 6,6$
- c) Interpretation des Ergebnisses: Die Differenz in der Länge – hier: die Ausdehnung – beträgt 6,6 Millimeter; das Werkstück dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung von 30 Kelvin auf die Gesamtlänge von 2.006,6 Millimeter aus.

Die Formel zur Berechnung der thermischen Längenausdehnung/-schrumpfung lautet:

$$\Delta L = L_1 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

ΔL bedeutet die gesuchte Änderung der Länge und Ausdehnung oder Schrumpf in mm

L_1 bedeutet die Ausgangslänge

α ist der stoffspezifische, lineare Wärmeausdehnungskoeffizient

ΔT bedeutet die Änderung der Temperatur, also Anstieg (+) oder Absenkung (-), bezogen auf die Ausgangstemperatur

Info | Die anderen Werkstoffkennzahlen

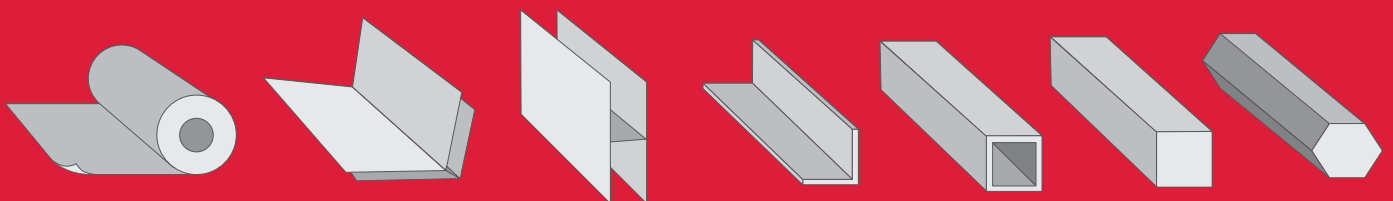
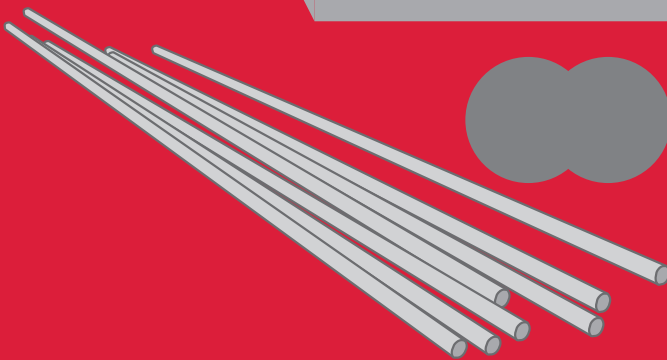
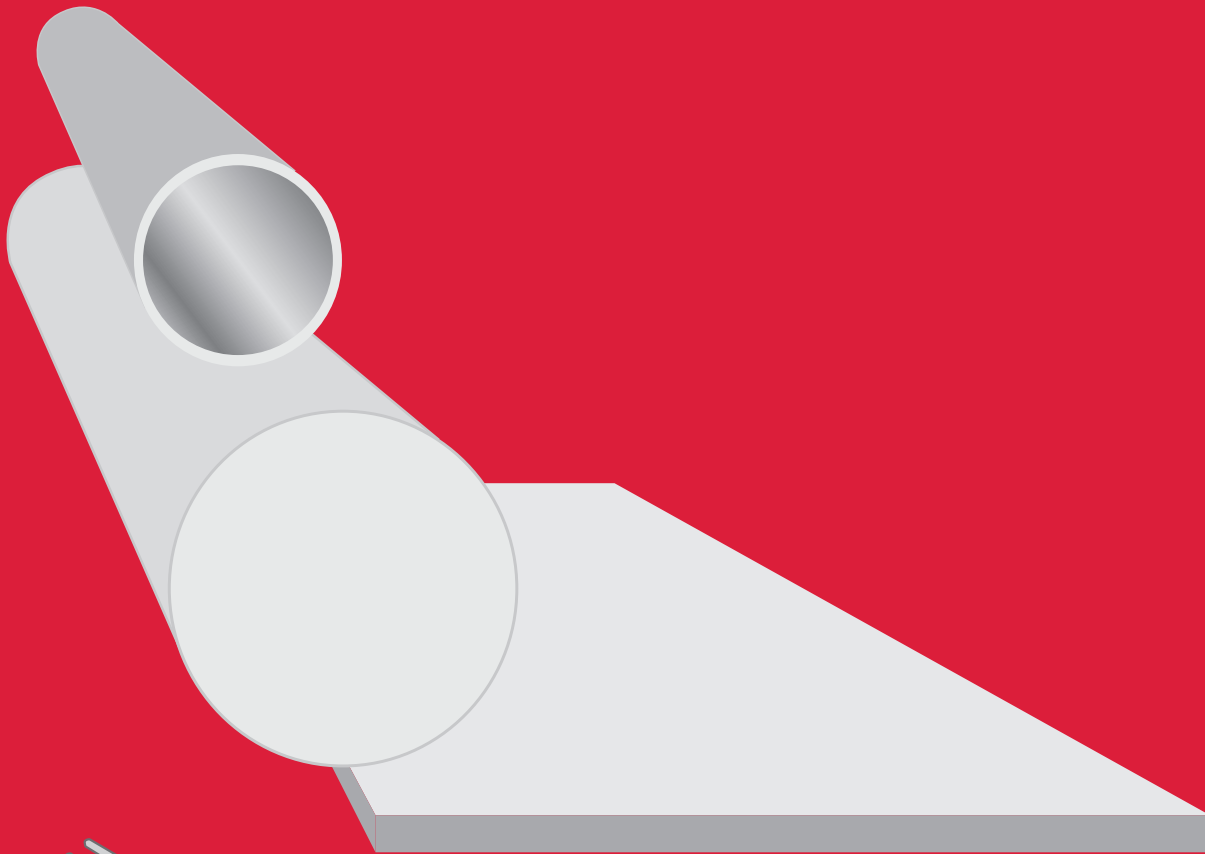
Die weiteren Kennzahlen, Normen und Richtwerte entnehmen Sie bitte den einzelnen Einführungsseiten bzw. unserer Produktübersicht. Wünschen Sie detaillierte Angaben bzw. Erläuterungen zu den einzelnen Werten und Normen?

Dann sprechen Sie uns einfach an. Wir kümmern uns gern für Sie darum.

Stand: Februar 2024
Kurzprogramm | Thermoplastische Kunststoffe

Bildnachweise: aus dem Archiv der Gebr. DOLLE GmbH und
Fotoaufnahmen sowie Zeichnungen der Studio B GmbH, Bremen
und Lieferanten der Gebr. DOLLE GmbH
Seite 1 / 4 / 5 Studio B GmbH, Bremen
Seite 6 Produkte der Simona AG
Seite 7 Logos der Lieferanten

Die technischen Informationen und Angaben beruhen
auf den Informationen der Produkthersteller.
Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.
GD 24002 · 2/02/2024 · © Studio B GmbH · Bremen · ArtikelNr. 59KTK



Gebr. DOLLE GmbH

Rockwinkeler Landstr. 117
28325 Bremen
Tel.: +49 (0) 421 427 99-0
Fax: +49 (0) 421 427 99-64
bremen@dolle-kunststoff.de

Standort Bad Köstritz

Elsteraue 3
07586 Bad Köstritz
Tel.: +49 (0) 36605 88 3-0
Fax: +49 (0) 36605 88 3-66
bad-koestritz@dolle-kunststoff.de

Standort Lehrte

Raiffeisenstr. 6
31275 Lehrte
Tel.: +49 (0) 5132 92 06-0
Fax: +49 (0) 5132 92 06-66
lehrte@dolle-kunststoff.de

Standort Kirchlegern

Elsestraße 210
32278 Kirchlegern
Tel.: +49 (0) 5223 99 63-0
Fax: +49 (0) 5223 99 63-99
kirchlegern@dolle-kunststoff.de