

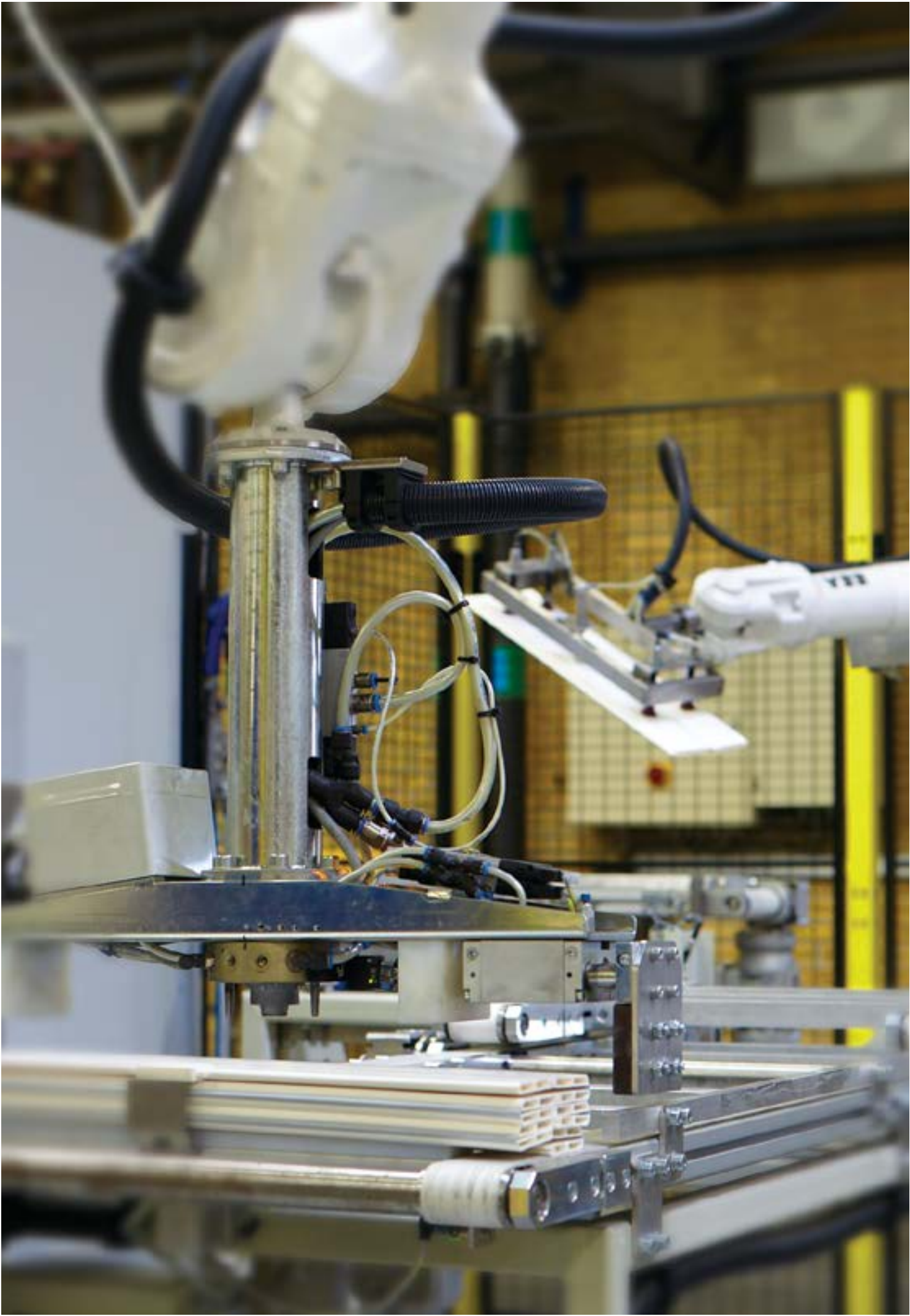


WE THINK THE WORLD OF PLASTICS

PRIMO 

MATERIALIEN

Ihr Leitfaden für Rohstoffe für
extrudierte Kunststoffprofile.





UNSERE PASSION: EXTRUSION



Wir bei Primo verfügen als Hersteller über mehr als 60 Jahre Erfahrung mit hochwertigen extrudierten Kunststoffprofilen für verschiedene Branchen. Wir widmen uns nicht nur Materialien, sondern entwickeln gemeinsam mit unseren Kunden neue Produkte.

Innovative und ausgeklügelte Kunststoffprofillösungen sind der Kern unseres Geschäfts. Wir arbeiten transparent und geben wertvolles Materialwissen weiter, um den Weg zum gemeinsamen Erfolg zu gehen.

Wir extrudieren eine breite Palette an verschiedenen Kunststoffen. Das Ergebnis ist die Produktion einzigartiger Verbundwerkstoffe für zum Beispiel Spezialprofile aus dem Baubereich. Wir versorgen verschiedene Geschäftsbereiche wie Medizin, Offshore, Transport und Energie.

Alle verfügbaren Informationen, einschließlich der Ergebnisse von Stresstests, thermischen Eigenschaften, Umwelteinflüssen wie CO₂-Emissionen, chemische Zusammensetzungen, Brandschutztests und mehr teilen unsere Materialexperten gerne mit unseren Partnern. Damit legen wir den Grundstein für eine langfristige Zusammenarbeit und eine schnelle Markteinführung der Produkte unserer Kunden.

Die Eigenschaften der Rohstoffe bestimmen die Eigenschaften des Profils. Der Extrusionsprozess beginnt daher bei den Ausgangsmaterialien. Die weiterführende Fertigung ist abhängig von den Eigenschaften der Rohstoffe und der richtigen Verarbeitung.

Produktentwickler haben heute mehr Auswahl denn je, wenn es um Eigenschaften wie Festigkeit, Langlebigkeit, nachhaltige und kostengünstige Lösungen geht.

Unser Guide bietet eine Einführung in die Welt der Polymerwerkstoffe, deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete.

Allan Larsen
Group Director,
Technology



IST KUNSTSTOFF FÜR MEIN PROJEKT DIE RICHTIGE WAHL?

DIE ENTSCHEIDUNG, WELCHES MATERIAL FÜR IHR NÄCHSTES PROJEKT VERWENDET WERDEN SOLL IST GRUNDLEGENDE. UND KUNSTSTOFF IST NICHT IMMER DIE RICHTIGE WAHL. KUNSTSTOFFE ENTWICKELN SICH STETIG WEITER UND ERSETZEN AUFGRUND IHRER EIGENSCHAFTEN IM HINBLICK AUF RECYCLING UND NACHHALTIGKEIT, STAHL, ALUMINIUM, HOLZ UND VIELE ANDERE MATERIALIEN.

Wenn es um den CO₂-Fußabdruck und langfristige Umweltbelastungen geht, bieten Kunststoffe wichtige Eigenschaften. Kunststoff ist im Vergleich zu Metall oder Holz leicht und einfach zu transportieren. Zudem findet der Extrusionsprozess bei relativ niedrigen Temperaturen statt.

Darüber hinaus werden die Eigenschaften polymerer Rohstoffe dokumentiert und können zur Zertifizierung und Dokumentation des Profils herangezogen werden.

Bei Eigenschaften wie dem Verhältnis von Gewicht zu Festigkeit können Kunststoffe mit einigen Metallen problemlos mithalten. Und die kontinuierliche Weiter-

entwicklung der Polymerwissenschaft und der Herstellungsverfahren führt dazu, dass sich Kunststoff in immer mehr Bereichen als überlegen erweist. Es gibt zahlreiche weitere Gründe, die für extrudierte Kunststoffe sprechen.

Zählt man Flexibilität im Materialdesign und Wirtschaftlichkeit dazu, werden sich Kunststoffe in vielen weiteren Bereichen durchsetzen. Denn das Extrusionsverfahren bietet schnelle und einfache Möglichkeiten in der Gestaltung der Profile. Eigenschaften wie eine einfache Handhabung und Nachhaltigkeit sprechen ebenfalls für polymerbasiertes Material.





„Die Kunststoff-Datenbank ist eine technische Referenz, die hilft herauszufinden, welches Polymer für ein Projekt mit bestimmten Anforderungen optimal ist.“

Polymere können in der Bauindustrie noch nicht mit Metallen wie Baustahl konkurrieren. Immer mehr Branchen optimieren jedoch ihre Produkte und Fertigungsprozesse mit Kunststoffprofilen. Ein gutes Beispiel kommt aus der Kältetechnik. Durch das Ersetzen der branchenüblichen Aluminiumprofile bei kommerziellen Kühlschränken mit Kunststoffprofilen, können Hersteller mehrere Ziele erreichen. Die Kunststoffprofile senken die Gesamtherstellungskosten und gleichzeitig können die Hersteller ein energieeffizienteres Produkt produzieren. Kunststoffe haben wärme-

isolierende Eigenschaften, während Aluminium, das in der Industrie oft standardmäßig verwendet wird, ein Wärmeleiter ist.

Kunststoffprofile sind leicht und können mit Merkmalen geliefert werden, die eine Montage vereinfachen, von der Hersteller von Kühlschränken ebenfalls profitieren. Darüber hinaus können Kunststoffe mit Eigenschaften versehen und in Formen gebracht werden, die mit keinem anderen Material so einfach möglich sind.

ÜBERSICHT DER EIGENSCHAFTEN UND TYPISCHER, INDIKATIVER WERTE VON KUNSTSTOFF

		Dichte Spezifisches Gewicht	Wasserauf- nahme Wasser- absorption	Auseinan- derreißen Zugfestig- keit	Dehnbarkeit Zugdehnung	Steifheit Biegeela- stizität	Unter Last brechen Biege- festigkeit	Zähigkeit Kerbschlag- zähigkeit
		Die Dichte von Plastik im Vergleich zur Dichte zur Wasser. Eine höhere Zahl weist auf einen dichteren Kunststoff hin.	Die prozentuale Gewichtszunahme eines Kunststoffs, wenn er 24 Stunden in Wasser getaucht wird.	Die Belastung, bei der ein Kunststoffkörper versagt, wenn an beiden Enden gezogen wird.	Der Grad, bis zu dem ein Kunststoffkörper unter Zugbelastung gestreckt werden kann, bevor er nachgibt.	Ein Maß für die Biegesteifigkeit eines Kunststoffs vor dem Brechen oder dauerhaften Verformen.	Die Belastung, bei der ein Kunststoffkörper beim Biegen versagt.	Die Energie, die benötigt wird, um einen Kunststoffkörper zu zerbrechen. Ein Hinweis auf die Zähigkeit eines Materials.
		g/cm3	%	N/mm2	%	N/mm2	N/mm2	kJ/m2
Starre Materialien								
ABS	Acrylnitril- Butadien- Styrol	1.05	0.3	40	20	2200	60	bricht nicht
PC	Polycarbonat	1.2	0.2	> 70	> 100	2500	75	bricht nicht
PE-HD	High Density Polyethylen	0.95	< 0.05	22	> 800	800	25	bricht nicht
PE-HM	High Molec- ular weicht Polyethylen	0.95	< 0.05	28	> 600	1200	40	bricht nicht
PE-LD	Low Density Polyethylen	0.92	< 0.05	8 tot 10	> 700	200 tot 400		bricht nicht
PET	Polyethylene terephthalat	1.27	0.15	52	> 100	2200	-	bricht nicht
PMMA	Polymethyl- methacrylat	1.19	0.5	74	5	3300	120	10
PP	Polypropylen	0.91	< 0.2	30	> 50	1150	28	7
PS	Polystyrol	1.04	0.06	36	40	1850	57	15
PVC-C	Rigid PVC Chlorinaded	1.55	0.2	60	15	3000	90	bricht nicht
PVC-HI	Rigid PVC High Impact	1.45	0.05	50	60	2800	50	bricht nicht
PVC-U	Rigid PVC	1.45	0.05	50	20	3000	80	bricht nicht
Flexible/ weiche Mate- rialien						Härte/ Shore-Härte A und D	Druckver- formungs- rest	Zugfestig- keit (MPa)
PVC-P	Platicized PVC	1.2 tot 1.3	0.3	10	170	60 -95A		8
TPE/TPE-s	Styrolblock copolymer	1.05			> 400	50A - 50D		
TPO/TPE-o	Thermoplastic Polyolefine	0.95		> 20		50A - 50D		
TPU	Thermoplastic Polyurethan	1.26	0.05	> 35	> 500	60A - 70D	25% (70°C)	
TPV/TPE-v	Thermoplastic Vulcanizates	0.97			> 450	40A - 55D	28% (70°C)	27

Reibungszahl Reibungs- koeffizient	Ausdehnung durch Hitze Linearer Wärme- ausdehnungs- koeffizient	Widerstand gegenüber Hitze Max. Betriebs- temperatur	Temperatur, wenn es weich wird Wärmeablei- tungstem- peratur	Widerstand Chemische Beständigkeit / kritische Empfindlichkeit	Außereinsatz Witterungs- beständigkeit & UV (Weiße Farbe)	Wiederver- wendung & Abfall Recycling- fähigkeit	Preis Kosten- index (z. B. Preis/kg)
Grad, bis zu dem ein Kunststoffkörper nicht auf einem anderen Material gleitet. Eine niedrigere Zahl bedeutet, dass das Material rutschiger ist.	Grad, bis zu dem ein Kunststoff aufgrund von Temperaturänderungen seine Größe ändert. Eine hohe Zahl bedeutet mehr Ausdehnung beim Erhitzen.	Eine ungefähre Temperatur, oberhalb derer ein Kunststoff mit größerer Wahrscheinlichkeit versagt.	Die Temperatur, bei der sich ein Kunststoffprüfkörper unter einer bestimmten Belastung um eine bestimmte Strecke biegt.	Widerstandskraft gegenüber Chemikalien	Witterungsbeständigkeit in Westeuropa (5 - am besten, je nach Zusammensetzung)	Möglichkeit der Wiederverwendung des Materials in Profilen anderer Anwendungen	1 - niedriger 5- höher
	mm/m°C	°C	°C	°C			
0,6	0,075	90	80	Empfindlich gegenüber Lösungsmitteln	2	ja	3
0,55	0,07	120	138	Beständig gegen Öle, Benzine, Kraftstoffe, Fette. Nicht resistent gegen starke Säuren/Basen.	5	ja	3
0,25	0,2	100	48	Gute chemische Beständigkeit gegen die meisten Chemikalien	4	ja	1
0,29	0,2	90	60	Gute chemische Beständigkeit gegen die meisten Chemikalien	4	ja	2
0,58	0,25	100	-	Gute chemische Beständigkeit gegen die meisten Chemikalien	4	ja	2
0,54	0,06	100	-	Beständigkeit gegen Alkohole, Öle, Fette und verdünnte Säuren.	5	ja, mit Sonderbehandlung	1
0,54	0,07	80	102	Empfindlich gegenüber Lösungsmitteln	5	ja	4
0,3	0,16	125	65	Gute chemische Beständigkeit gegen die meisten Chemikalien	4	ja	2
0,46	0,1	90	-	Empfindlich gegenüber Lösungsmitteln	3	ja	3
	0,07	110	103	Beständigkeit gegen Säuren, Salze, Basen, Fette und Alkohole. Nicht lösungsmittelbeständig	5	ja	1
0,6	0,08	80	74	Beständigkeit gegen Säuren, Salze, Basen, Fette und Alkohole. Nicht lösungsmittelbeständig	5	ja	1
0,55	0,08	65	82	Beständigkeit gegen Säuren, Salze, Basen, Fette und Alkohole. Nicht lösungsmittelbeständig	5	ja	1
	0,15	50	-	Beständigkeit gegen Säuren, Salze, Basen, Fette und Alkohole. Nicht lösungsmittelbeständig	5	ja	2
		60 -70	75	Beständigkeit gegen Säuren, Salze, Basen, Fette und Alkohole. Nicht lösungsmittelbeständig	5	ja	4
				Gute chemische Beständigkeit gegen die meisten	4	ja	2
0,4	0,2	110		Beständigkeit gegen Öle und Fette, nicht zu Alkoholen und Lösungsmittel	5	ja	5
		130		Beständigkeit gegen Säuren, Salze, Basen, Fette und Alkohole. Nicht lösungsmittelbeständig	5	ja	5



Die richtige Wahl

WÄHLEN SIE DAS PASSENDE MATERIAL AUS

UM DIE OPTIMALEN EIGENSCHAFTEN IHRES PROFILS SICHERZUSTELLEN, BEGINNT DIE MATERIALAUSWAHL BEIM GEEIGNETEN ROHSTOFF. BEI PRIMO SAGEN WIR OFT, DASS DIE MÖGLICHKEITEN UNENDLICH SIND. SIE WERDEN VON DER VIELZAHL DER UNTERSCHIEDLICHEN MATERIALIEN UND INDIVIDUELLEN KOMBINATIONEN ÜBERRASCHT SEIN.

Wir empfehlen Ihnen mit den Grundlagen zu starten. Eine gute Beschreibung Ihres neuen Profils ist der erste Schritt zur Bestimmung des passenden Rohmaterials. Gemeinsam mit unseren Kunden suchen wir nach den grundlegenden Eigenschaften. Warum wollen Sie ein neues Profil? Was ist der Zweck, wo und wie wird es verwendet? Wird es Chemikalien oder Strom ausgesetzt? Wir ermitteln zunächst die Anforderungen des Profils, um unseren Kunden die bestmögliche Lösung zu bieten.

Eine Vielzahl an Variablen werden berücksichtigt,

um zu entscheiden, welche Materialien und Verfahren zur Herstellung benötigt werden.

Dabei greifen wir auf unsere über 60-jährige Erfahrung zurück und durchforsten unsere Materialdatenbanken, die die Eigenschaften verschiedener verfügbarer Rohstoffe beschreiben.

DIE VERSCHIEDENEN POLYMERARTEN

IN DER KUNSTSTOFFINDUSTRIE UNTERSCHIEDEN WIR DREI HAUPT-KUNSTSTOFFARTEN: DUROPLASTE, THERMOPLASTE UND THERMOPLASTISCHE ELASTOMERE – UND WIE IHRE NAMEN ANDEUTEN VERHALTEN SIE SICH UNTERSCHIEDLICH.

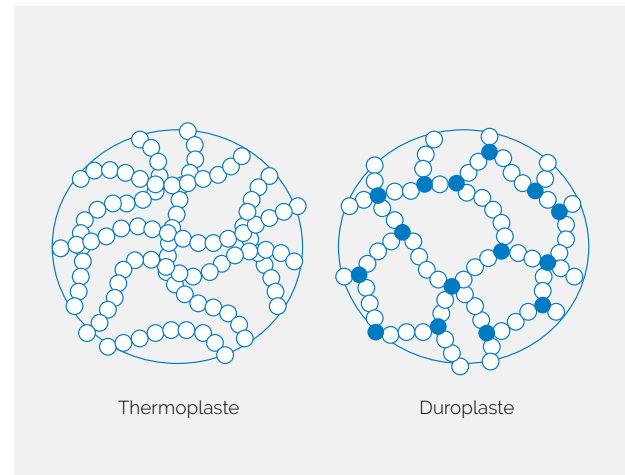
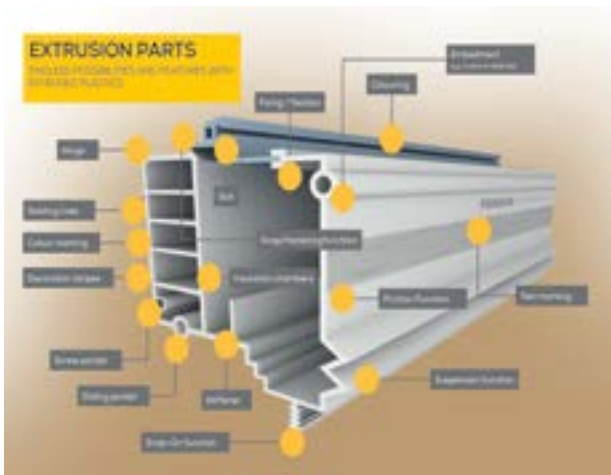
Duroplaste sind Polymere, die beim Erhitzen oder durch Zugabe von Spezialchemikalien irreversibel gebunden werden. Durch den Härungsprozess kommt es zu einer permanenten chemischen Veränderung und die duroplastische Molekülvernetzung bricht auch bei extrem hohen Temperaturen nicht wieder auf. Daher zersetzt sich das Polymer vor dem Schmelzen, was das Recycling von duroplastischen Produkten erschwert – außer als Füllmaterial.

Gängige Beispiele für Duroplasten umfassen Epoxid, Silikon, Polyurethan und Phenol. Darüber hinaus kön-

nen einige Materialien wie Polyester sowohl in thermoplastischer als auch in duroplastischer Ausführung vorkommen.

Duroplaste sind oft robuster als Thermoplaste. Dies liegt daran, dass die mikroskopischen Polymermoleküle in Duroplasten zur Vernetzung neigen, während thermoplastische Moleküle linear sind.

Beispiele für Duroplaste sind Autoreifen, Polyester/
Epoxid für Windturbinenblätter und Boote.



Thermoplaste lassen sich mehrfach wieder einschmelzen und weiterverarbeiten (plastifizieren). In der Regel verlieren sie dabei nicht ihre Eigenschaften, wodurch Thermoplaste gut recycelbar sind. Thermoplaste sind der am häufigsten verwendete Kunststofftyp in Extrusionsprozessen. Daher denken Menschen oft an die Eigenschaften von Thermoplasten, wenn sie von „Kunststoff“ sprechen.

Thermoplastische Elastomere (TPE), manchmal auch als thermoplastische Kautschuke bezeichnet, sind

entweder Mischungen aus zwei oder mehr Polymeren oder spezielle Typen von Copolymeren. Diese Elastomere vereinen die Leistungsvorteile von Kautschuk mit der leichten Verarbeitbarkeit von Thermoplasten. Sie sind aber vielseitiger als beide Materialien. Der Vorteil von TPE besteht darin, dass sie im Vergleich zu anderen Materialien hervorragende thermische Eigenschaften und eine hohe Materialstabilität aufweisen. TPE sind im Herstellungsprozess einfach zu handhaben und benötigen wenig oder keine Zusatzstoffe.

WIE KUNSTSTOFFKOMPONENTEN PRODUZIERT WERDEN

PRODUKTE MIT THERMOPLASTEN WERDEN MEIST MIT DREI VERSCHIEDENEN VERFAHREN HERGESTELLT: SPRITZGIESSEN, THERMOFORMEN UND EXTRUSION.

Alle drei Verfahren können Thermoplaste formen. Welche Methode man auswählt, ist daher eher eine Frage des Designs und der Form als der Materialeigenschaften. Im Folgenden betrachten wir die drei Verfahren im Detail.

Extrusion

Die Extrusion ist ein kontinuierliches Verfahren, auf das sich Primo spezialisiert hat. Sie ermöglicht die Herstellung langer Profile. Extrusion wird für Rohre, Kabel, Fenster- und Türprofile, Dichtungen und alle Arten von Kunststoffprodukten genutzt, bei denen eine gleichmäßige, lange 3-D-Form verwendet werden kann. Der Extrusionsprozess ermöglicht auch die Co-Extrusion, bei der zwei oder mehrere verschiedene Polymere in das gleiche Profil extrudiert werden.

Eine Variation der traditionellen Extrusion ist die Folienextrusion. Bei diesem Verfahren werden dünne Polymerfolien zum Aufwickeln auf Rollen hergestellt. „Rotationsformen“ und „Blasformen“ sind weitere Techniken zur Herstellung von Kunststoffprodukten.

Thermoformen

Thermoformen ist eine weitere Möglichkeit, die thermoplastischen Eigenschaften bestimmter Polymere zu nutzen. Beim Thermoformverfahren wird eine Kunststoffolie auf eine bestimmte Temperatur erhitzt, die ausreicht, um die Folie in eine Form zu bringen. So werden beispielsweise Kaffeetassen aus Polystyrol und zahlreiche andere Produkte wie Oberlichtkuppelfenster hergestellt.

Spritzgießen

Beim Spritzgießen werden Teile durch das Einspritzen plastifiziertem Material in eine Form hergestellt. Die Form bestimmt dabei das Design der gefertigten Teile. Beim Kunststoffspritzguss werden die Rohstoffe mit einer beheizten Schnecke in eine Form gepresst. So werden zum Beispiel LEGO-Steine hergestellt – und Milliarden andere große und kleine Plastikprodukte. Moderne Spritzgießmaschinen werden von einem eingebauten Computer gesteuert. Über Sensoren werden alle Bewegungen der Maschine überwacht, um eine hohe Qualität sicherzustellen.



PERIODENSYSTEM

Das Periodensystem der Elemente von Mendeleev war eine historische Errungenschaft der Chemie und ermöglichte Chemikern, die Beziehung zwischen der Struktur und Eigenschaften der wesentlichen Elemente zu erkennen. Polymere haben auch eine starke Beziehung zwischen Struktur und Eigenschaften und das „Periodensystem der Polymere“ ist der erste Ver-

such, eine einfache Kodifizierung der grundlegenden Polymertypen und -strukturen aufzuzeigen. Die Vielfalt der Polymertypen macht es unmöglich, alle Variationen in eine einfache Tabelle aufzunehmen. Die Tabelle enthält daher nur die gebräuchlichsten Polymere und ihren kristallinen oder teilkristallinen Zustand.

Rohstoffe

Amorph

Kristallinität steigt an

Halbkristalin

Die wichtigsten Polymerfamilien:

Styrole

Polyolefin

PVC

Zellulose

Polyester

Polyamide

Acryl

Polycarbonate

Acetale

Polysulfone

Imid

Fluorpolymere

Zufällige molekulare Orientierung sowohl in der geschmolzenen als auch in der festen Phase.



Allgemeine Eigenschaften:
Generell transparent. Niedrigere Zugfestigkeit. Niedrigere Dichte. Niedriger Kriechwiderstand. Hohe Dimensionsstabilität. Geringe Ermüdungsbeständigkeit. Einfache Verklebung mit Klebstoffen und Lösungsmitteln (hohe Oberflächenenergie)



Allgemeine Eigenschaften:
Scharfer Schmelzpunkt. Generell transparent oder opak. Höhere Zugfestigkeit. Höhere Dichte. Hoher Kriechwiderstand. Geringe Dimensionsstabilität. Hohe Ermüdungsbeständigkeit. Schwierige Verklebung mit Klebstoffen und Lösungsmitteln (geringe Oberflächenenergie)

PS-HI High Impact Polystyrene TS: 19 - 33 MPa EAB: 40 - 50% TM: 1.8 GPa LTST: 55 - 60°C HDT: 60 - 80°C Cost: ◆	PS-GP General Purpose Polystyrene TS: 40 - 50 MPa EAB: < 3% TM: 3.2 - 3.5 GPa LTST: 70 - 85°C HDT: 72 - 82°C Cost: ◆	ABS Acrylonitrile Butadiene Styrene (Copolymer) TS: 40 - 60 MPa EAB: 3 - 20% TM: 2.0 - 2.6 GPa LTST: 80 - 95°C HDT: 90 - 100°C Cost: ◆	SAN Styrene Acrylonitrile (Copolymer) TS: 47 - 72 MPa EAB: 2.0 - 10% TM: 2.3 - 4.1 GPa LTST: 55 - 60°C HDT: 84 - 95°C Cost: ◆◆	
PVC Plasticised Polyvinylchloride TS: 6 - 20 MPa EAB: 50 - 450% TM: 0.002 - 0.020 GPa LTST: 50°C HDT: 20°C Cost: ◆	SBS Styrene-Butadiene-Styrene (Copolymer) TS: 35 - 40 MPa EAB: 40% TM: 1.8 - 2.0 GPa LTST: 60°C HDT: 67°C Cost: ◆◆	SMA Styrene-Maleic Anhydride (Copolymer) TS: 40 - 52 MPa EAB: 1.8% TM: 2.0 GPa LTST: 100°C HDT: 105°C Cost: ◆◆	ASA Acrylonitrile Styrene Acrylate (Copolymer) TS: 38 - 70 MPa EAB: 15 - 45% TM: 2.3 - 2.9 GPa LTST: 82 - 120°C HDT: 82 - 120°C Cost: ◆◆	SM Styrene-Butadiene (Copolymer) TS: 26 - 30 MPa EAB: 20 - 80% TM: 1.8 GPa LTST: 65 - 77°C HDT: 70 - 77°C Cost: ◆◆
PVC-U Unplasticised Polyvinylchloride TS: 45 - 55 MPa EAB: 25 - 60% TM: 2.50 - 3.02 GPa LTST: 60 - 70°C HDT: 64 - 70°C Cost: ◆	CA Cellulose Acetate TS: 30 - 55 MPa EAB: 5 - 55% TM: 1.6 GPa LTST: 45 - 70°C HDT: 48 - 65°C Cost: ◆◆	CAB Cellulose Acetate Butyrate TS: 26 - 50 MPa EAB: 8 - 80% TM: 0.7 - 1.5 GPa LTST: 75 - 100°C HDT: 62 - 70°C Cost: ◆◆	CAP Cellulose Acetate Propionate TS: 26 - 47 MPa EAB: 30 - 100% TM: 0.7 - 1.5 GPa LTST: 75 - 100°C HDT: 45 - 75°C Cost: ◆◆	CP Cellulose Propionate TS: 30 - 45 MPa EAB: 45 - 65% TM: 0.8 - 1.5 GPa LTST: 68 - 100°C HDT: 61 - 73°C Cost: ◆◆
PVC-U High-Impact Unplasticised PVC TS: 45 - 55 MPa EAB: 25 - 60% TM: 2.5 - 3.0 GPa LTST: 60 - 70°C HDT: 64 - 70°C Cost: ◆				
	PE-LD Low Density Polyethylene TS: 70 - 25 MPa EAB: 50 - 400% TM: 0.15 - 0.35 GPa LTST: 40 - 70°C HDT: 35°C Cost: ◆	PE-LLD Linear Low Density Polyethylene TS: 8.0 - 20 MPa EAB: 50 - 500% TM: 0.2 - 1.0 GPa LTST: 44 - 50°C HDT: 37 - 44°C Cost: ◆	PE-MD Medium Density Polyethylene TS: 14 - 25 MPa EAB: 50 - 300% TM: 0.25 - 0.70 GPa LTST: 38 - 70°C HDT: 38 - 43°C Cost: ◆◆	PMD Polymethyl pentene TS: 25 - 28 MPa EAB: 15 - 30% TM: 1.0 - 2.2 GPa LTST: 55 - 60°C HDT: 40 - 50°C Cost: ◆◆◆
			PE-Chlorinated Chlorinated Polyethylene TS: 12.5 MPa EAB: 700% TM: 0.002 GPa LTST: 60°C HDT: 25°C Cost: ◆◆◆	EVA Ethylene-vinyl (Acetate (12% VA) TS: 10 - 19 MPa EAB: 50 - 750% TM: 0.04 - 0.14 GPa LTST: 50°C HDT: 20 - 23°C Cost: ◆◆◆
		PP Polypropylene (Homopolymer) TS: 33 MPa EAB: 150% TM: 1.5 GPa LTST: 100°C HDT: 65°C Cost: ◆	PP Polypropylene (Copolymer) TS: 25 MPa EAB: 300% TM: 1.2 GPa LTST: 90°C HDT: 60°C Cost: ◆	EMA Ethylene-methyl Acrylate TS: 9 - 12 MPa EAB: 750 - 800% TM: 0.03 GPa LTST: 55°C HDT: 58°C Cost: ◆◆◆
	PE-HD High Density Polyethylene TS: 10 - 50 MPa EAB: 400 - 800% TM: 0.18 - 1.6 GPa LTST: 55°C HDT: 49°C Cost: ◆		PE-VLD Very Low Density Polyethylene TS: 34 - 400 MPa EAB: 400 - 700% TM: 0.10 - 0.20 GPa LTST: 60°C HDT: 75 - 95°C Cost: ◆◆◆	

Hightech-Verbundkunststoffprofile

VERBUNDSTOFFE – VERSTÄRKTER KUNSTSTOFF

POLYMER-VERBUNDSTOFFE SIND KUNSTSTOFFE, DIE MIT FASERN, FÜLLSTOFFEN, PARTIKELN, PULVER ODER ANDEREN ZUSÄTZEN VERSTÄRKT WURDEN UM DIE SPEZIFISCHEN EIGENSCHAFTEN ZU OPTIMIEREN.

Faserverstärkte Polymere (FRP) werden in mehreren Bereichen der Industrie eingesetzt. So hat Primo beispielsweise einen Verbundwerkstoff auf Basis von ABS für Außentüren entwickelt, der Stahl und Holz in mehreren Eigenschaften überlegen ist. Der verstärkte ABS-Verbundstoff weist neben den thermischen Eigenschaften und der einzigartigen Festigkeit, Merkmale auf, die ein Nachschleifen und eine Wiederverwendbarkeit am Ende des Lebenszyklus ermöglichen.

Alle Verschnitte aus der ABS-Produktion werden in Kleinteile geschreddert und in der Produktion neuer Fenster- und Türprofile wiederverwendet. Dieser Umweltgedanke ist ein gutes Argument für den Einsatz innovativerer GFK-Werkstoffe.

Somit können Türen und Fenster nach ihrem Einsatz wieder an Primo zurückgegeben werden, um daraus neue Profile zu erstellen.

FRP werden häufig in der Automobil- und Marineindustrie und zunehmend auch in der Luftfahrt verwendet. Z. B. bestehen laut Sciencedirect 80 % der Boeing 787 aus FRP-Verbundwerkstoffen. FRP ermöglicht die Fertigung von leichteren Flugzeugen und senkt folglich den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen. FRP werden häufig wegen ihrem Verhältnis von Festigkeit und Gewicht verwendet.



Neue Rohstoffe für eine grünere Zukunft

UMWELTFREUNDLICHE VERWENDUNG VON KUNSTSTOFFEN

DURCH DIE THERMOPLASTISCHEN EIGENSCHAFTEN SIND EXTRUDIERTER KUNSTSTOFFPROFILE PERFEKT FÜR DAS RECYCLING GEEIGNET. PROFILE KÖNNEN EINFACH EINGESCHMOLZEN UND WIEDERVERWENDET WERDEN, MEIST OHNE DIE MATERIALEIGENSCHAFTEN ZU VERÄNDERN.

Sie sollten bei der Entscheidung für ein neues Material und einen neuen Hersteller, sowohl die Umweltaspekte wie auch die angebotenen Dienstleistungen berücksichtigen. Die Kunststoffindustrie setzt sich für die Beseitigung der Plastikverschmutzung ein. Branchenführer haben sich beispielsweise im Programm "Operation Clean Sweep" zusammengeschlossen. Dieses Programm verfolgt das Ziel, den Verlust von Kunststoffpellets, -flocken und -pulver aus der Kunststoffproduktion im Meer auf null zu reduzieren.

Biokunststoffe

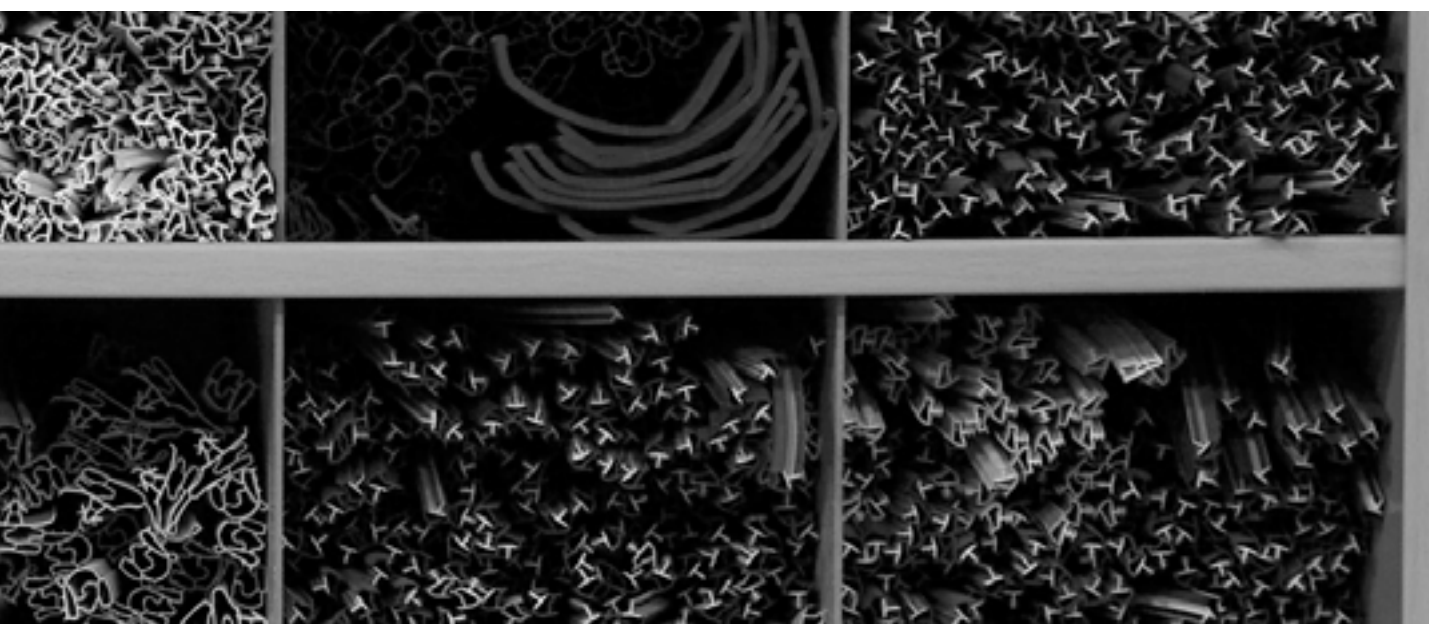
Biokunststoff bzw. biobasierter Kunststoff wird im Gegensatz zu petrochemischen Kunststoffen aus erneuerbaren Quellen hergestellt. Biokunststoff kann aus einer Reihe von Naturprodukten wie pflanzlichen Fetten und Ölen, Maisstärke, Stroh, Hackschnitzel, Sägemehl und recycelten Lebensmittelabfällen hergestellt werden.

Biobasierter Kunststoff kann langlebige Eigenschaften besitzen und einige Arten von biobasierten Kunststoffen sind biologisch abbaubar. Biologisch abbaubare

Kunststoffe degenerieren schnell, was einen kurzen Produktlebenszyklus bedeutet. Biologisch abbaubarer Kunststoff wird daher in einer begrenzten Anzahl verwendet. Primo stellt biologisch abbaubare und kompostierbare Pflanzenklammern für die Veredelung von Pflanzen her. Sie fallen während des Wachstums ab und werden bis zur vollständigen Zersetzung im Boden untergepflügt.

Recycelbare Kunststoffe

Kunststoffrecycling ist ein Prozess, bei dem Kunststoffabfälle in nützliche Materialien umgewandelt werden. Der Prozess umfasst das Sammeln der recycelbaren Kunststoffe, die Sortierung nach ihren jeweiligen Polymeren und die anschließende Zerkleinerung in Teile, aus denen neue Kunststoffkomponenten hergestellt werden können. Alle Thermoplaste haben ausgezeichnete Recyclingeigenschaften, da sie mehrfach eingeschmolzen und umgeformt werden können, ohne ihre ursprünglichen Eigenschaften zu verlieren. Herausforderungen treten auf, wenn Kunststoffabfälle verschiedene Arten von Kunststoffen oder sogar andere Arten von Abfällen enthalten.



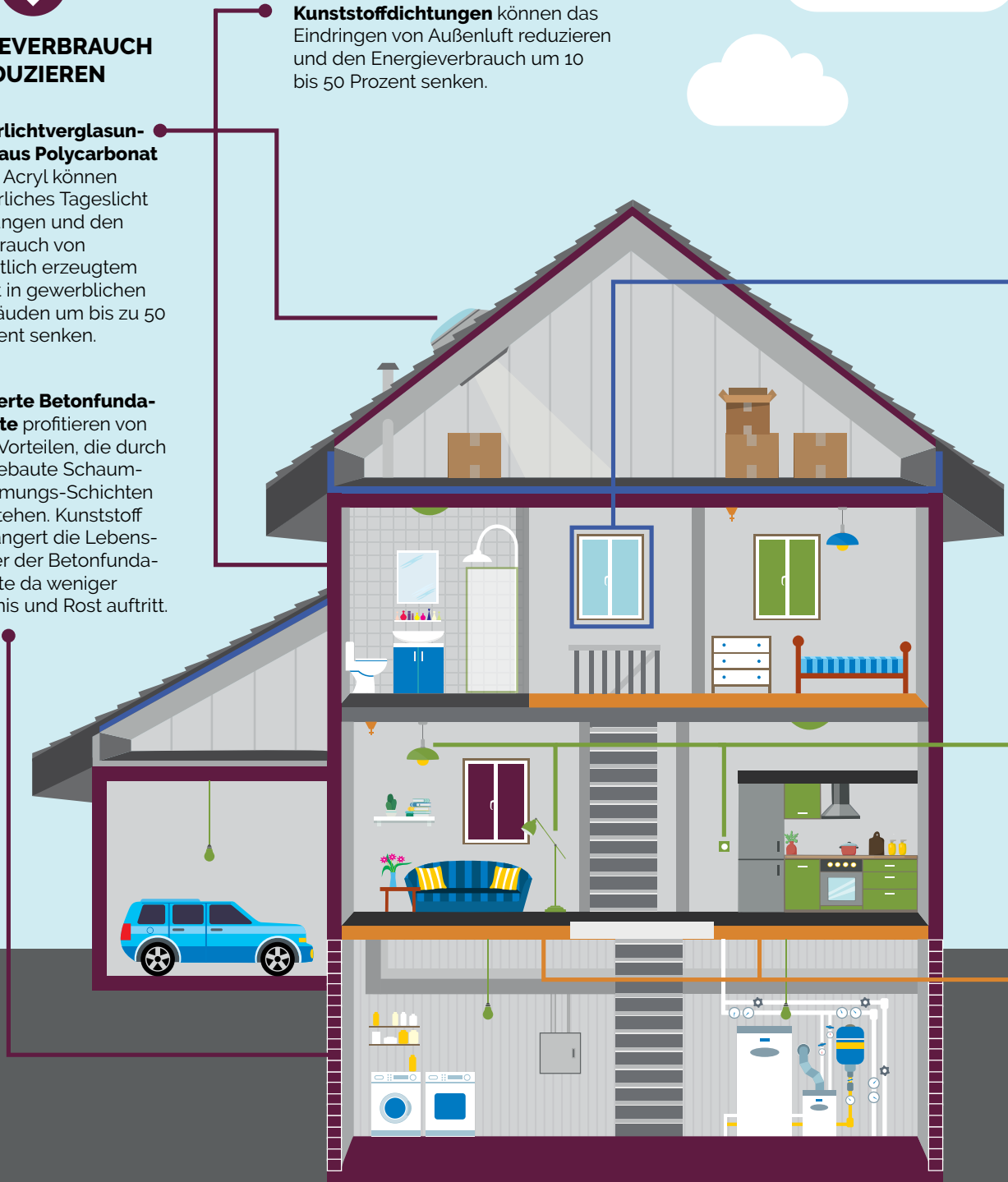


ENERGIEVERBRAUCH REDUZIEREN

Oberlichtverglasungen aus Polycarbonat oder Acryl können natürliches Tageslicht einfangen und den Verbrauch von künstlich erzeugtem Licht in gewerblichen Gebäuden um bis zu 50 Prozent senken.

Isolierte Betonfundamente profitieren von den Vorteilen, die durch eingebaute Schaumdämmungs-Schichten entstehen. Kunststoff verlängert die Lebensdauer der Betonfundamente da weniger Fäulnis und Rost auftritt.

Kunststoffdichtungen können das Eindringen von Außenluft reduzieren und den Energieverbrauch um 10 bis 50 Prozent senken.





CO₂ REDUZIEREN

- **Vinyl-Fensterrahmen** benötigen dreimal weniger Energie während der Herstellung als Fensterrahmen aus Aluminium.
- **Spray Dachsysteme** mit Sprühschaum (SPF) können den Zeit- und Arbeitsaufwand für Altdächer reduzieren, der für den Abriss benötigt wird. Abfälle und Emissionen die bei dem Transport des Bauschutts entstehen, werden reduziert.

MIT DER POWER VON KUNSTSTOFFEN BAUEN

Die heutigen Kunststoffe können Architekten, Eigentümern/Managern dabei helfen, Nachhaltigkeitsziele für neue und nachgerüstete Gebäude-lösungen im Gewerbe-, Wohnungs- und Infrastrukturbau zu erreichen. Fortschrittliche Isolierungen, Dichtungen, Fenster, Türen, Fußböden, Dächer, Fundamente, Terrassen und Rohrleitungen aus fortschrittlichem Kunststoff können die Energieeffizienz enorm verbessern. Gleichzeitig reduzieren sie den Abfall und die CO₂-Emissionen und helfen uns, mit weniger mehr zu erreichen. Das ist Bauen mit der Power von Kunststoffen.



MATERIALVER- BRAUCH SENKEN

- **Polystyrolkugeln** im Beton reduzieren das Gewicht, verbessern die Biegefestigkeit des gegossenen Betons und reduzieren so Rissbildung im Beton.
- **Kunststoffisolierte Elektro- und Kommunikationskabel** können einen höheren Feuerwiderstand besitzen. Die Langlebigkeit von elektrischen Kunststoffkomponenten trägt zu einer langen Lebensdauer der Produkte bei.
- **Kunststoff** kann ein wirksamer Luft- und Dampfverzögerer sein, der Materialschäden reduziert.



ABFALL REDUZIEREN

- **Recycelte Stoffe in Dächern, Terrassen, Bodenbelägen sowie Teppichen und Polstern** reduzieren den Energieverbrauch und den Abfall bei gleicher Produktleistung und Wartung.

* Einsparungen variieren. Im Datenblatt sind die R-Werte nachzulesen. Höhere R-Werte bedeuten eine höhere Isolierleistung.

ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN DER MEISTVERWENDETEN THERMOPLASTEN UND ELASTOMERE IN EXTRUSION

ABS - STYROL COPOLYMERE ABS/ASA/SAN

Profileigenschaften

- „Universeller“ Kunststoff
- Glänzend
- Gute Kratzfestigkeit
- Mittlere Steifigkeit, gute Schlagzähigkeit
- Empfindlich gegenüber Lösungsmittel
- Temperaturbeständig bis ca. 90°C
- Zwischen technischen und handelsüblichen Thermoplasten

Anwendungsbeispiele

- Technische Teile
- Abdeckungen
- Gehäuse
- Spielzeuge

HI PS (HIGH IMPACT PS)

Profileigenschaften

- Höhere Schlagzähigkeit als GP PS
- Weniger steif und hart als GP PS
- Milchig
- Empfindlich gegenüber Lösungsmitteln
- Gute Verarbeitung
- Temperaturbeständig bis ca. 70 °C

Anwendungsbeispiele

- Gehäuse
- Verpackung

PC-POLYCARBONATE

Profileigenschaften

- Hohe Transparenz (Lichtdurchlässigkeit 80-90%)
- Ausgezeichnete Schlagzähigkeit, hohe Steifigkeit
- Beständig gegen Öle, Kraftstoffe, Fette
- Nicht beständig gegen starke Säuren, Basen
- Witterungsbeständig je nach Mischung
- Temperaturbeständig bis ca. 125°C

Anwendungsbeispiele

- Transparente Teile
- Optik
- Medizintechnik
- CDs, DVDs
- Elektrogeräte und Elektronik

PE-HD

Profileigenschaften

- Weniger verzweigte Polymerketten, daher höhere Kristallinität und Dichte
- Härter als LDPE, aber relativ leicht zu zerkratzen
- Hohe Zähigkeit und Bruchdehnung
- Gute chemische Beständigkeit
- Ausgezeichnete mechanische Bearbeitbarkeit
- Temperaturbeständig bis ca. 90°C

Anwendungsbeispiele

- Kunststoffholz
- Rohre
- Abdeckungen
- Wiederverwendbare Wasserflaschen
- Flaschen für Chemikalien
- Beschichtung für Drähte

PE-LD

Profileigenschaften

- Stark verzweigte Polymerketten, daher geringe Kristallinität und Dichte
- Weich, fühlt sich wachsartig an, leicht zu kratzen
- Hohe Zähigkeit und Bruchdehnung
- Gute chemische Beständigkeit
- Temperaturbeständig bis ca. 60°C

Anwendungsbeispiele

- Zip-Beutel
- Verpackungsschaum
- Mehrzweckbehälter
- Plastikfolien und -verpackung
- Rutschen für Spielplätze

PET

Profileigenschaften

- Kristallklar, geruchs- und geschmacksneutral
- Zunehmende Steifigkeit durch Dehnung
- Gute Bruchfestigkeit
- Temperaturbeständig bis ca. 80°C
- Korrelation zum Fasermarkt

Anwendungsbeispiele

- Textilien
- Flaschen
- Folien
- Verpackung
- Filme

PMMA

Profileigenschaften

- Sehr hohe Transparenz
- Angemessene Schlagfestigkeit
- Hohe Härte (kratzfest)
- Empfindlich gegenüber Alkohol und Lösungsmitteln
- Gute Witterungsbeständigkeit
- Beständig gegen Öle, Benzole, Kraftstoffe, Fette, Basen
- Gute UV-Beständigkeit
- Anfällig für Spannungsrisskorrosion
- Temperaturbeständig bis ca. 90°C

Anwendungsbeispiele

- Lichtabdeckungen
- Optik
- Medizintechnik

PP

Profileigenschaften

- Härter als HDPE mit höherer Steifigkeit.
- Erhöhte Steifigkeit durch Compoundierung mit Verstärkungsmaterialien (Glasfasern, Talkum, etc.)
- Gute Zähigkeit
- Homopolymer wird bei Frost spröde
- Gute chemische Beständigkeit
- Hervorragende mechanische Verarbeitung
- Temperaturbeständig bis zu ca. 90°C

Anwendungsbeispiele

- Automobilindustrie
- Industrielle Anwendungen
- Konsumgüter
- Möbel

PS - GP-PS (GENERAL PURPOSE PS)

Profileigenschaften

- Kristallklar
- Starr, steif, spröde, stoßempfindlich
- Lösungsmittlempfindlich
- Gute Verarbeitung
- Temperaturbeständig bis 75°C
- Als EPS geschäumt

Anwendungsbeispiele

- Folien
- Verpackung
- Brillengestell
- Isolierung (EPS)

PVC-P (SOFT)

Profileigenschaften

- Gummiartig durch Weichmacher
- Flammwidrig, selbstverlöschend
- Exzellente Witterungsbeständigkeit je nach Rezeptur und bekannt für gute Kältebeständigkeit
- Temperaturbeständig bis ca. 50°C

Anwendungsbeispiele

- Abdichtung
- Dichtungen
- Kabel und Drähte
- Gartenschläuche
- Kunstleder
- Spielzeuge

PVC-U (RIGID)

Profileigenschaften

- Schlagzähigkeit vs. Steifigkeit modifizierbar
- Hohe Steifigkeit
- Flammwidrig, selbstverlöschend
- Ausgezeichnete Witterungsbeständigkeit je nach Rezeptur

Anwendungsbeispiele

- Bauelemente
- Wasser- und Abwasserleitungen
- Bankkarten
- Bodenbelag
- Fensterrahmen

TPE

Profileigenschaften

- Gummiartig

Anwendungsbeispiele

- Schuhwerk
- Dichtungen
- Griffe

TPO

Profileigenschaften

- Hohe Schlagzähigkeit, geringe Dichte und gute Chemikalienbeständigkeit
- Zähigkeit und Haltbarkeit
- Starr

Anwendungsbeispiele

- Dichtungen
- Stoßstangen und Armaturen für Kraftfahrzeuge

TPU

Profileigenschaften

- Beständigkeit gegen Säuren, Salze, Ätzmittel, Basen, Fette und Alkohole
- Hohe Dehnung und Zugfestigkeit
- Ausgezeichnete Abriebfestigkeit
- Leistung bei niedrigen Temperaturen
- Hervorragende mechanische Eigenschaften kombiniert mit einer gummiartigen Elastizität
- Hohe Transparenz
- Gute Öl- und Fettbeständigkeit

Anwendungsbeispiele

- Dichtungen
- Gehäuse für Mobiltelefone
- Laufrollen
- Schläuche und Rohre
- Elektrische Werkzeuge
- Schuhwerk
- Sportgeräte

TPV

Profileigenschaften

- Hohe Temperaturbeständigkeit
- Breiter Härtebereich
- Chemikalien- und Witterungsbeständigkeit
- Gute Rückstelleigenschaften
- Biegeermüdungsbeständigkeit
- Leicht
- Gute Einfärbbarkeit

Anwendungsbeispiele

- Kfz-Dichtungen
- Rohrdichtungen
- Dichtungen
- Dichtungen für Verglasungen
- Bauwesen

CASE STORY

ENTWICKLUNG NEUER POLYMERLÖSUNGEN FÜR DIE MARINEINDUSTRIE

DIE HERSTELLER VON MOTORBOOTEN UND SCHIFFSBAUER HABEN DIE NEUEN ERKENNTNISSE ÜBER POLYMERE IN PROFILE FÜR DEN SCHIFFSBAU INTEGRIERT. SIE PROFITIEREN SO VON INNOVATIVEN MATERIALIEN UND DESIGN-ELEMENTEN.

Noch vor einigen Jahren verwendete fast jeder Hersteller in der Marineindustrie die gleichen Standard-Schutzprofile. Schutzprofile war kein Bereich, in dem sich die Branche vom Wettbewerb abhob. Das hat sich alles nun geändert.

„Gemeinsam mit den Hauptakteuren der Branche haben wir neue Möglichkeiten gesehen. Warum nicht das Standardprodukt mit bekannten Technologien aus anderen Branchen verbessern? Dabei haben wir gemerkt, dass fast alle Hersteller unterschiedliche Wünsche und spezifische Anforderungen an neue Schutzleistenprofile für ihre Freizeitboot-Modellreihen haben“, sagt André Sandberg, Business Area Manager für Marineindustrie bei Primo.

Eine Reihe von Farben und Formen

Primo begann, anstelle der üblichen abgerundeten Einheitsprofile verschiedene Farben für Stoßfängerprofile und verschiedene Formen anzubieten. Dies gibt

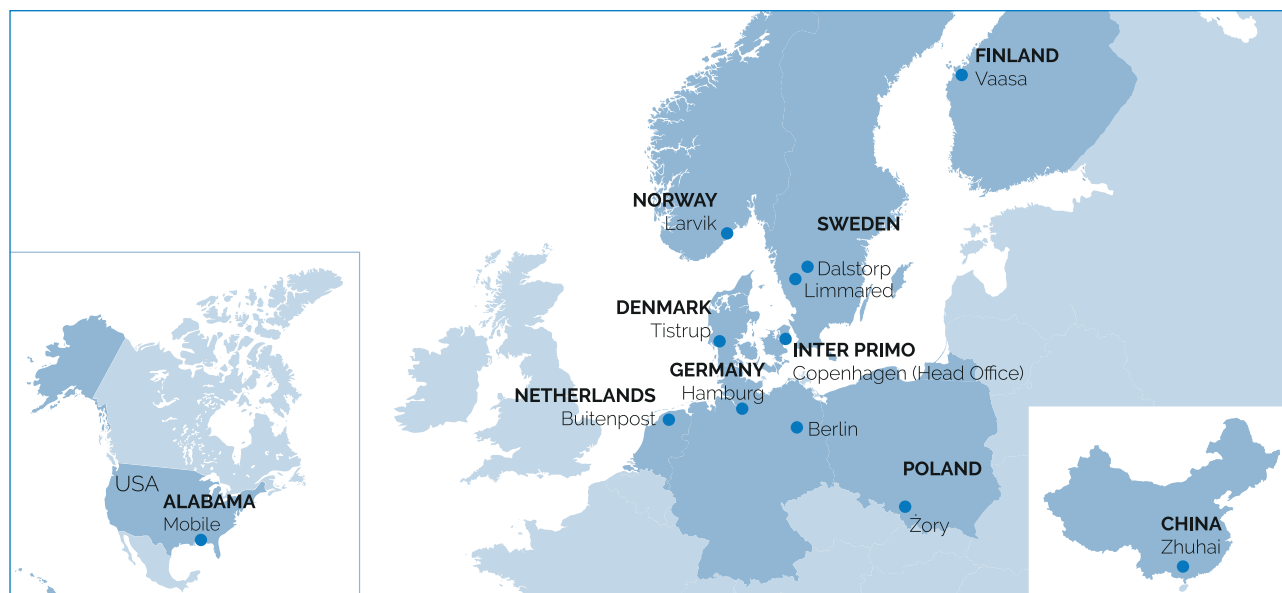
dem Boots- und Yachtdesigner mehr Freiheiten. Heute werden fast alle Standardprodukte durch kundenspezifische Lösungen ersetzt.

So ist beispielsweise die Materialzusammensetzung speziell für eine Langlebigkeit unter den Bedingungen, die im Meer herrschen entwickelt worden, um Sonnenlicht, Salzwasser sowie Stabilität und Funktionalität über einen großen Temperaturbereich zu widerstehen. Darüber hinaus werden die Profile von Primo in der Regel für ein bestimmtes Projekt zugeschnitten und sind daher einfach zu montieren.

„Jetzt haben wir mit spezialisierten Produktlinien einen ganzen Geschäftsbereich für die Marineindustrie aufgebaut. Pionierarbeit auf diesem Gebiet bedeutet auch, dass wir spezielle Rohstoffzusammensetzungen entwickelt haben, die für die Freizeitbootindustrie optimiert sind“, sagt André Sandberg.



NIEDERLASSUNGEN



CHINA

PROFILEX Plastic Technology
(Zhuhai FTZ) Co. Ltd.
No. 41, Hongwan Free Trade Zone
Zhuhai, Guangdong, CHN 519030
sales@profilex.cn
www.profilex.cn

DÄNEMARK

PRIMO DANMARK A/S
Jernbanegade 11
DK-6862 Tistrup
primo@primo.dk

FINNLAND

OY PRIMO FINLAND AB
Tarhaajantie 2
FI-65380 Vaasa
primo.finland@primo.fi

DEUTSCHLAND

PRIMO PROFILE GmbH
Otto-Porath-Platz 1
D-15831 Blankenfelde-Mahlow
info@primo-profile.de

NIEDERLANDE

Primo Netherlands B.V.
Enitor Primo
Beatrixstraat 7
NL-9285 TV Buitenpost
infoenitor@primo.com

NORWEGEN

PRIMO NORGE AS
P.O.Box 2096
N-3255 Larvik
post@primo.no

POLEN

PRIMO PROFILE sp.zo.o.
Ul. Chemiczna 2
PL 44-240 Żory
primoprofile@primo.com

SCHWEDEN

PRIMO SVERIGE AB
Box 4073
SE-514 12 Limmared
info@primo.se

USA

PRIMO PROFILES
ALABAMA LLC
7611 Lake Road South
Mobile AL 36605
USA

MUTTERUNTERNEHMEN

INTER PRIMO A/S

Højbro Plads 6
DK-1200 København K
Dänemark

www.primo.com



PRIMO GROUP

**PRIMO DESIGNT UND FERTIGT DIE PROFILE VON MORGEN,
UM LEISTUNG ZU OPTIMIEREN UND RESSOURCEN ZU SPAREN**

Primo ist ein internationaler Extrusionsspezialist, der eine Vielzahl von Branchen mit maßgeschneiderten Polymerprofil-Lösungen beliefert, wie etwa Bau, HLK, Energie, Beleuchtung, Offshore, Medizintechnik, Elektronik, Transport und viele mehr. Qualität, Kundenzufriedenheit, Umweltbelange und Sicherheit sind für unsere Tätigkeiten von größter Wichtigkeit.

Wir setzen uns für eine bessere Zukunft ein und streben deshalb mithilfe unserer umfangreichen Erfahrung, unseres umfassenden Know-hows und unserer bewährten Verfahren kontinuierlich danach, die Profile von morgen zu extrudieren, Leistung zu optimieren und Ressourcen zu sparen. Da Primo in privater Eigentümerschaft ist, haben wir die Agilität, die Fähigkeit und den Willen, in die Zukunft zu investieren. Wir behandeln unsere Kunden als langfristige Partner und arbeiten kontinuierlich daran, unseren ökologischen Fußabdruck zu verkleinern.

INTER PRIMO A/S
www.primo.com

PRIMO