



# Kunststoff- ABC

## Inhalt

<b>A</b>		Haftfestigkeit	9
Acrylnitril/Butadien/ Styrol (ABS)	4	Hochfrequenzschweißen (HF)	10
Acrylnitril/Styrol/ Acrylester (ASA)	4	<b>K</b>	
Additive	5	Kerbempfindlichkeit	10
		Kerbschlagzähigkeit (ISO 180)	10
<b>B</b>		Klischee	11
Bayblend (PC+ABS-Blend)	5	Konditionieren	11
Blend oder Kunststoff-Legie- rung/Polymerblend	5	Kriechstromfestigkeit CTI (IEC 112)	11
Brandverhalten nach UL94	6	Kunststoff	11
		<b>M</b>	
<b>C</b>		Morphologie	12
CFK	7		
		<b>P</b>	
<b>D</b>		Pantone-Farben	12
Dichte	7	Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA)	12
Durchschlagfestigkeit (IEC 243)	7	Phenolharz (PF)	13
Duroplast	7	Plastifiziereinheit	13
Duroplastformmassen	8	Plastifizieren	13
		Polyamid	13
<b>E</b>		Polyamid 6 (PA 6)	14
Elastomer	9	Polybutylenterephthalat (PBT, PBTP)	14
		Polycarbonat (PC)	14
<b>H</b>		Polyetheretherketon (PEEK)	15
Härte	9	Polyesterharze (UP)	15
Härteprüfung	9		

Polyetherimid (PEI)	15
Polyethersulfon (PES)	15
Polyethylene (PE)	15
Polymethylmethacrylat PMMA	16
Polyphenylenoxid, modifi- ziert (PPO, PPE)	16
Polyphenylensulfid (PPS)	16
Polyphthalamid (PPA)	17
Polypropylene (PP)	17
Polystyrol (PS)	18
Polysulfon (PSU)	18
Polyurethan	18
Prägefoliendruck	19
PUR-Elastomer	19

**S**

Selektives Lasersintern (SLS)	19
Stereolithographie (SLA, STL)	19

**T**

Transparenz	20
-------------	----

**U**

Ultraschallschweißen	20
----------------------	----

**V**

Verstärkte Kunststoffe	20
Viskos, viskös	21

**W**

Wärmealterung	21
Wasseraufnahme (ISO 62)	21

**Z**

Zugfestigkeit	22
---------------	----

---

**A**

---

**Acrylnitril/Butadien/Styrol (ABS)**

ABS ist ein Terpolymer, das aus den drei Grundmonomeren Acrylnitril, Butadien und Styrol zusammengesetzt ist.

Das Thermoplast ABS:

- Bildet hochwertige, mattglänzende und kratzfeste Oberflächen,
- hat eine hohe Oberflächenhärte und gute Schlagfestigkeit,
- ist beständig gegen wässrige Chemikalien.

Wir verarbeiten den amorphen Werkstoff Acrylnitril/Butadien/Styrol (ABS) zu hochwertigen Gehäusen, Bedienelementen und Sichtteilen.

**Acrylnitril/Styrol/Acrylester (ASA)**

Dieses schlagzähe Copolymer hat ähnliche Eigenschaften wie ABS, jedoch mit einer viel besseren Witterungs- und UV-beständigkeit.

Beim ASA ist das Acrylester gleichmässig in einem SAN (Styrol-Acrylnitril)-Polymer verteilt und durch aufgepfropfte SAN-Ketten verbunden.

- ASA bildet hochwertige, mattglänzende und kratzfeste Oberflächen.
- ASA ist beständig gegen wässrige Chemikalien.

Wir fertigen aus ASA vorwiegend Verkleidungen und

Gehäuse zur Anwendung im Außenbereich.

### Additive

Additive sind Zusatzstoffe, die dem Polymer ein erweitertes Eigenschaftsbild geben. Besondere Anforderungsprofile erfüllen wir mit Additiven. So schneiden wir Standardkunststoffe auf die besonderen Anforderungen unserer Kunden zu, z.B.

- Gleitmittel (Öle, Graphit, Molybdädisulfid)
- Wärmestabilisatoren
- Schlagzähmacher
- Flammschutzmittel

Verstärkungen (z.B. Glasfaser oder Mineralien) und Einfärbungen gehören nicht zu den Additiven.

---

## B

---

### Bayblend (PC+ABS-Blend)

SCHLAGZÄH UND HOCHWERTIG in der Oberfläche sind Teile aus Bayblend (PC+ABS-Blend). Bayblend ist ein Handelsname für ein PC+ABS-Blend. Dieses Polymerblend kombiniert die Vorzüge von PC und ABS, - beides Werkstoffe für die Gehäusetechnik.

### Blend/Kunststoff-Legierung/Polymerblend

Polymerblend oder Blend ist die Bezeichnung für eine mole-

kular verteilte oder mikroskopisch dispergierte Kunststoff-Legierung. Darunter versteht man also eine Mischung aus mindestens zwei Basispolymeren. Ziel der Blend-Technologie ist, die Vorzüge verschiedener Basispolymere in einem Werkstoff zu vereinen. Vereinzelt treten sogar synergetische Effekte ein.

Ein bekanntes Blend mit synergetischem Effekt ist der Gehäusewerkstoff Bayblend (PC+ABS).

Brandverhalten nach UL94

Diese Norm wurde ursprünglich in den USA für die Prüfung von Kunststoffen für Elektrogeräte verwendet.

Mittlerweile hat sie sich jedoch weltweit für die Einstufung der Flammwidrigkeit und Brandsicherheit von Kunststoffen durchgesetzt.

Brandschutzklassen nach UL 94:

- V-2 Selbstverlöschend bis spätestens 30 Sekunden, brennende Tropfen sind zulässig.
- V-1 Selbstverlöschend bis spätestens 30 Sekunden, brennende Tropfen sind nicht zulässig. Nachglimmen max. 60 Sekunden.
- V-0 Selbstverlöschend bis spätestens 10 Sekunden, brennende Tropfen sind nicht zulässig. Nachglimmen max. 30 Sekunden.

---

**C**

---

CFK

Hochfester Kunststoff mit eingebetteten Kohlefasern.

---

**D**

---

Dichte

Die Dichte (spezifische Masse, Massendichte) ist der Quotient aus Masse und Volumen eines Körpers. Die Bestimmung der Dichte erfolgt nach DIN 53 479.

Eine verbreitete Methode zur Ermittlung der Dichte von Halbzeugen und Formteilen ist das Auftriebsverfahren (Verfahren A). Der Probenkörper wird zum einen an Luft und zum anderen in einer Prüflüssigkeit bekannter Dichte hängend gewogen. Aus dem Gewichtsunterschied errechnet man nun die Dichte der Probe.

Durchschlagfestigkeit (IEC 243)

Die Durchschlagfestigkeit ist die Festigkeit von Isolierwerkstoffen gegen Hochspannung.

Der Kennwert ist der Quotient aus der Spannung und der Probenkörperdicke (Maßeinheit kV/mm).

Duroplast

Die Gruppe der Duroplaste, oft auch als Duromere be-

zeichnet, beinhaltet Kunststoffe, die durch chemische Reaktion erstarren. Sie reagieren meist mit einer Polykondensation und vernetzen zu einem räumlich engmaschigen Gitter aus Makromolekülen, das dem Duroplast seine hohe mechanische Festigkeit verleiht. Dieses Aushärten mittels Strukturveränderung des Moleküls ist nicht umkehrbar; d.h. nicht wieder verwendbar.

Im Gegensatz zu den Thermoplasten lassen sich Duroplaste nicht aufschmelzen, denn sie sind bis zur Zersetzungstemperatur starr. Zu den Duroplasten gehören z.B. Phenolharze, Melaminharze, die Polyurethane und Oberflächenlacke für Kunststoffteile.

#### Duroplastformmassen

Härtbare Formmassen, auch Duroplast-Formmassen genannt, sind ein Vorprodukt aus welchem durch Härtung Duroplastteile entstehen. So entstehen die fertigen Kunststoffteile durch chemische Reaktion, die meist unter Wärme einwirkung oder durch chemische Katalysatoren herbeigeführt wird. Hierbei verändern die Formmassen ihre ursprüngliche Plastizität und lassen sich unter Anwendung von Druck und Wärme verformen, bevor sie starr und unerweichbar werden. Diesen Vorgang bezeichnet man auch als Urformen.



---

**E**

---

**Elastomer**

Die Gruppe der Elastomere zeichnet sich dadurch aus, dass sie sich bereits bei geringer Kraftwirkung dehnen und biegen lassen und ohne Krafteinwirkung wieder zurückstellen, also ihre ursprüngliche Form einnehmen. Sie sind Makromoleküle, die lediglich durch wenige chemische Vernetzungsbrücken miteinander verbunden sind.

---

**H**

---

**Härte**

Als Härte eines Kunststoffes versteht man den Widerstand, den ein Kunststoffes dem Eindringen eines Fremdkörpers entgegensetzt.

**Härteprüfung**

Für die Bestimmung der Härte von Kunststoffen in die Kugeldruckhärte vorherrschend, in den Vereinigten Staaten wird oft die Rockwell-Härte ermittelt. Bei Elastomeren wird die Shorehärte mittels Prüfspitze oder Prüfkegel ermittelt.

**Haftfestigkeit**

Die Haftfestigkeit bezeichnet das Haften von Lacken, Druckfarben, Klebstoffen, Abschirmschichten oder anderen

Schichten auf der Kunststoffoberfläche.

Hochfrequenzschweißen (HF)

Zwischen einer kalten und einer temperierten Elektrode wird das zu schweißende Thermoplast erwärmt, zum viskosen Fließen gebracht und zusammengedrückt.

Der Druck wird bis zum Erkalten gehalten und die Schweißverbindung entsteht.

---

## K

---

Kerbempfindlichkeit

Die Kerbempfindlichkeit ist die Neigung eines Kunststoffes zur Neigung zur Rissweiterbildung an gekerbten Stellen, scharfen Kanten oder abrupten Wandstärkensprüngen, also an Stellen mit Spannungskonzentration.

Kerbschlagzähigkeit (ISO 180)

Die Schlagzähigkeit ist ein Maß für die Fähigkeit des Werkstoffes, Stoßenergie und Schlagenergie zu absorbieren, ohne zu brechen. Dabei bestimmen eine Vielzahl an Faktoren die Schlagfestigkeit eines Bauteils: Die Kerbschlagzähigkeit wird mit einer gekerbten Probe gemessen. Aufgrund der Spannungskonzentration liegen die Werte deutlich tiefer.

Die Kerbschlagzähigkeit ermöglicht eine Aussage über die Kerbempfindlichkeit eines Werkstoffes.

### Klischee

Als Klischee bezeichnet man die für den Tampondruck benötigte Tiefdruckform. Der Begriff kommt aus dem Französischen und bedeutet abformen, abklatschen.

### Konditionieren

Unter Konditionieren versteht man bei Kunststoffen die Aufnahme von Feuchte bei Wasserlagerung.

### Kriechstromfestigkeit C<sub>TI</sub> (IEC 112)

Eine wichtige Kennzahl zur Bestimmung der Eignung eines Werkstoffes als Isolierstoff ist die Kriechstromfestigkeit.

### Kunststoff

Kunststoffe sind vielfältig einsetzbare, makromolekulare Werkstoffe; Polymere die durch chemische Verfahren (Polymerisation) künstlich hergestellt werden. Diese organischen Werkstoffe kommen also in der Natur nicht vor. Ihre vielfältigen Eigenschaften beruhen auf deren strukturellen Aufbau, dem Grad der Vernetzung ihrer Moleküle und auf deren chemischen Zusammensetzung.

Es werden drei Kunststoff-Gruppen unterschieden, die alle von uns zu technischen Kunststoffteilen verarbeitet werden:

- Thermoplaste
- Duroplaste
- Elastomere

---

**M**

---

**Morphologie**

Wissenschaft von Gestalt, Formen und Ordnungsprinzipien. Teilgebiet der Kunststofftechnik, auf dem mit mikroskopischen Methoden Aufbau, Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe untersucht werden.

In Analogie zur Metallographie oftmals auch als Plastographie bezeichnet

---

**P**

---

**Pantone-Farben**

Pantone ist ein System von 512 Standardfarben, die sich für Druckfarben und graphische Arbeiten durchgesetzt haben. Für Kunststoffteile und Lackierungen hat sich hingegen das RAL-System etabliert.

**Perfluoralkoxy-Copolymer (PFA)**

Die Eigenschaften des rationell im Spritzguss verarbeiteten PFA sind dem verbreiteten Sinterwerkstoff PTFE sehr ähnlich, beide Hochleistungskunststoffe verfügen über einen hohen Fluorgehalt.

Diese Fluorpolymere haben eine geringe Festigkeit und Härte, sind gegen nahezu alle Chemikalien beständig, zeigen eine sehr hohe Temperaturfestigkeit, sind flamm-

widrig (UL 94 V-0), verfügen über einen geringen Reibwert, haben ein weitgehend inertes Verhalten, haben hohen Gleitverschleiß und eine extrem geringe Adhäsion.

#### Phenolharz (PF)

Phenolharze sind die ersten vollsynthetischen Kunststoffe. Ein durch Polykondensation hergestelltes Duroplast auch unter dem Handelsnamen Bakelit auf den Markt bekannt.

#### Plastifiziereinheit

Die Plastifiziereinheit ist Teil einer Spritzgussmaschine, eines Schneckenextruders oder einer anderen Schneckenmaschine. Sie besteht aus einem beheizten Massezylinder und einer Schnecke.

#### Plastifizieren

Mit Hilfe von Reibungswärme werden Kunststoffe in der Plastifiziereinheit der Spritzgussmaschine, des Extruders oder einer anderen Schneckenmaschine aufgeschmolzen und homogenisiert.

Das Plastifizieren muss gleichmäßig und für den Werkstoff schonend geschehen, da sonst das Formteil versteckte Mängel aufweist.

#### Polyamid

Polyamide zählen neben ABS und PP-Compounds zu der

Spitzengruppe der Werkstoffe. Im Maschinenbau und in der Feinwerktechnik ist Polyamid sogar der unangefochtene Spritzenreiter unter den Polymeren.

#### Polyamid 6 (PA 6)

Die Werkstoffgruppe Polyamid 6 (PA 6) bietet universelle Werkstoffe für mechanische Funktionsteile im Maschinenbau, Polyamide sind ... kältefest, stoßbelastbar und schlagzäh, abriebfest, selbst bei rauhem Gleitpartner und sie besitzen ein hohes Arbeitsvermögen.

#### Polybutylenterephthalat (PBT, PBTP)

es hat ähnliche Eigenschaften wie PET, ist jedoch für den Spritzguss aufgrund des günstigeren Abkühlverhalten besser geeignet – findet bevorzugt bei feinmechanischen Bauteilen im Gerätebau Anwendung. Es stellt eine Alternative zum Polyacetal (POM) dar:

#### Polycarbonat (PC)

eine wichtigsten Eigenschaften sind ...

- extrem hohe Schlagfestigkeit,
- hohe Festigkeit,
- hohe Temperaturbeständigkeit,
- gute optische Eigenschaften und
- selbstverlöschend.

### Polyetheretherketon (PEEK)

Die Eigenschaften dieses teilkristallinen Hochleistungskunststoffes sind vergleichbar mit denen von POM oder PET.

Polyetheretherketone besitzen jedoch noch bessere mechanische Eigenschaften und eine sehr gute Temperaturfestigkeit.

### Polyesterharze (UP)

Duroplast auf Basis eines ungesättigten Polyesterharzes, zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften kurzglasfaservertärkt.

### Polyetherimid (PEI)

Polyetherimid (PEI) ist ein Hochleistungswerkstoff für den Einsatz bei höheren Temperaturen.

Er ist durchsichtig mit bernsteinähnlicher Transparenz.

### Polyethersulfon (PES)

Polyethersulfon (PES) ist ein amorpher, durchsichtiger Hochleistungskunststoff mit leicht bräunlicher Transparenz.

### Polyethylene (PE)

Kennzeichnend für Polyethylen ist die wachsartig weiche und antiadhäsive Oberfläche. Polyethylene haben eine

- niedrige Dichte,
- gute Zähigkeit,

- niedrige Festigkeit und Härte,
- sehr gute Chemikalienfestigkeit,
- Empfindlichkeit zur Spannungsrisssbildung und
- geringe Temperaturfestigkeit.

Typische Anwendungsbeispiele für dieses Polyolefin sind Kettenführungen, Auskleidungen von Silos und Rutschen, Saugplatten oder Siebtischbeläge in der Papierverarbeitung.

Polymethylmethacrylat PMMA

ist ein kratzfester und klarsichtiger Werkstoff mit

- sehr hoher Steifigkeit und
- guter Witterungsbeständigkeit
- besitzt jedoch eine geringe Zähigkeit und ist deshalb schlagempfindlich,
- und ist spannungsrissempfindlich

Polyphenylenoxid, modifiziert (PPO, PPE)

Dieses Polymerblend aus PPO und hochschlagfestem Polystyrol (HI-PS) besitzt eine hohe Wärmeformbeständigkeit und gute Dimensionsstabilität. Zudem weist der Werkstoff eine hohe Hydrolysestabilität auf.

Polyphenylensulfid (PPS)

In der Praxis wird PPS für technische Kunststoffteile nur verstärkt eingesetzt. Dann ist er ein sehr steifer Hochleistungskunststoff, mit vielen Eigenschaften im Hoch-



leistungsbereich, z.B.

- hohe Festigkeit, auch bei hohen Temperaturen,
- hohe Maßbeständigkeit,
- hohe Temperaturbeständigkeit,
- gute elektrische Eigenschaften,
- hohe Chemikalienbeständigkeit
- geringe Grenzflächendiffusion und
- schwer entflammbar.
- neigt jedoch zu sprödem Bruchverhalten.

Polyphthalamid (PPA)

Polyphthalamide (PPA) sind teilkristalline Superpolyamide auf der Basis Terephthal- und Isophthalsäure. Verstärkte Polyphthalamide (PPA GF) sind extrem hitzefest, und die eingebetteten Glasfasern geben dem Werkstoff zudem eine hohe Wärmeformbeständigkeit.

Polypropylene (PP)

Isotaktische Polypropylene (PP) sind universelle Standardkunststoffe mit ausgeglichenem Eigenschaftsniveau.

Bei niedrigem Preis bieten sie ...

- eine durchschnittliche Festigkeit, Steifigkeit und Schlagzähigkeit,
- eine niedrige Dichte,
- eine sehr gute Chemikalienfestigkeit,
- eine spezielle Dauerbiegefestigkeit (10 Mill. Biegungen)

- eine gute Spannungsrisssbeständigkeit (besser als PE)
- jedoch sehr schlechte Kälteeigenschaften.

Polypropylene gehören zur Gruppe der Thermoplaste.

Wir verarbeiten diese Polyolefine zu Behältern, Verschlüssen, Armaturen, Filterteilen, Luftführungen oder Transportkästen.

Polystyrol (PS)

Reines Polystyrol (PS) ist hart, farblos und spröde. Auffällig ist der brillante Oberflächenglanz. Gegenüber Säuren, Laugen und Alkohol ist Polystyrol beständig. Es wird jedoch von vielen unpolaren Lösungsmitteln angegriffen. Polystyrol (PS) ist ein klarsichtiger Werkstoff mit einer hohen Steifigkeit und Härte.

- es besitzt eine geringe Zähigkeit
- ist somit bruchempfindlich bei Schlagbeanspruchung
- und hat eine wasserhelle Transparenz

Polysulfon (PSU)

Polysulfon (PSU) ist ein amorpher, durchsichtiger Hochleistungskunststoff mit leicht bräunlicher Transparenz.

Polyurethan

Abkürzung PUR. Polyurethane sind Polyester und werden durch Polyaddition von Isocyanaten und Alkoholen hergestellt. Sie sind ein vielfältig verwendbarer Duroplast.

### Prägefoliendruck

Im Prägefoliendruck wird eine dünne Folie im Hochdruckverfahren auf das Kunststoffteil übertragen. Die Übertragung erfolgt durch Druck und Wärme.

### PUR-Elastomer

Thermoplastisches Polyurethan (TPU)

TPU ist ein elastischer Werkstoff mit einer sehr guten Verschleißfestigkeit, gepaart mit einem hohen Rückstellvermögen.

---

## S

---

### Selektives Lasersintern (SLS)

Das selektive Lasersintern (SLS) ist eine Schichttechnologie zum schnellen Erstellen von Prototypen mit der Energie eines Laserstrahles aus Ihren 3D-CAD-Daten (Rapid Prototyping) – ohne Verwendung von Werkzeugen und vollautomatisch.

### Stereolithographie (SLA, STL)

Die Stereolithographie (SLA, STL) ist ein Verfahren zum schnellen Erstellen von Prototypen aus Ihren 3D-CAD-Daten (Rapid prototyping).

---

**T**

---

**Transparenz**

Die Transparenz ist die Lichtdurchlässigkeit bzw. die Durchsichtigkeit von z. B. Kunststoff.

Sie wird in 3 Kategorien unterteilt:

- **Opak:** Der Kunststoff ist lichtundurchlässig und undurchsichtig.
- **Transluzent/durchscheinend:** Der Kunststoff lässt Licht durch, es wird aber gestreut, so dass vom Kunststoff verdeckte Objekte verschwommen oder überhaupt nicht erkennbar sind.
- **Glasklar:** Der Kunststoff ist lichtdurchlässig und durchsichtig – ähnlich wie Glas.

---

**U**

---

**Ultraschallschweißen**

Ultraschallschweißen ist ein häufig verwendetes Fügeverfahren für Thermoplaste. In eine Sonotrode werden von einem Generator Ultraschallschwingungen übertragen.

---

**V**

---

**Verstärkte Kunststoffe**

Im Kunststoff eingebettete Verstärkungen in Form von Mikro-

fasern und -körpern aus Glas, Kohlenstoff (C), Mineralien u. a. geben dem mechanisch belasteten Bauteil eine bessere Steifigkeit, höhere mechanische Festigkeit und Wärmeformbeständigkeit

Viskos, viskös

Viskos bezeichnet die Eigenschaft von zähflüssigen, leimartigen Werkstoffen.

---

## W

---

Wärmealterung

Polymere Kunststoffe bestehen aus langen, mit einander verbundenen Molekülketten.

Werden thermoplastische Kunststoffe einem dauerhaften Wärmeeinfluss ausgesetzt, spalten sich die langen, dem Thermoplast seine Festigkeit gebenden Polymerketten auf. Dieses Verkürzen der Makromoleküle führt zur stetigen Versprödung des Werkstoffes. Seine mechanische Festigkeit vermindert sich. Der Thermoplast altert.

Wasseraufnahme (ISO 62)

bei Normalklima und Wasserlagerung:

Die Wasseraufnahme verursacht eine Längenänderung, diese liegt zwischen 1/4 und 1/3 der Wasseraufnahme, d.h. 1 % Wasseraufnahme verursacht 0,25 bis 0,33 %

Längenzuwachs.

**bei Normalklima:**

- Prozentuelle Gewichtszunahme des Kunststoffes durch Wasseraufnahme

- bei Lagerung im Normklima:

Temperatur 23 °C, Luftfeuchtigkeit 50 %

**bei Wasserlagerung:**

- Prozentuelle Gewichtszunahme des Kunststoffes durch Wasseraufnahme

- bei Lagerung in Wasser:

---

## Z

---

Zugfestigkeit

Die Reißdehnung, Streckspannung und Zugfestigkeit sind Kennzahlen für die mechanische Belastbarkeit von Kunststoffen.

Bei einer mechanischen Überbelastung bricht der Kunststoff. Dabei verhalten sich unverstärkte Kunststoffe duktil und verstärkte Kunststoffe spröde.



Kunststoff- und  
Elektrotechnik GmbH  
Fichtenstraße 64  
Postfach 1080  
78087 Mönchweiler

Fon +49 7721 7509-0  
Fax +49 7721 7509-49  
[www.ke-technik.de](http://www.ke-technik.de)