

Thesaurus für Kunststoffe: Herstellungstechniken

Dieser Thesaurus enthält Begriffe zur Erschließung von Museumsobjekten und Kunstwerken aus Kunststoffen. Er konzentriert sich auf die Herstellungs- und Verarbeitungstechniken und ergänzt den Thesaurus zu Kunststoffmaterialien. Im Rahmen des Projekts ‚Know, Name and Assess your Plastics‘ wurden zwei Thesauri zu Kunststoffen entwickelt, um Institutionen, die sich mit dem Kulturerbe Kunststoff beschäftigen, zu unterstützen: ein Thesaurus zu den verschiedenen Kunststoffwerkstoffen und ein weiterer zu Herstellungs- und Verarbeitungstechniken. Beide Thesauri stehen für sich und können unabhängig voneinander genutzt werden, ergänzen sich aber, wenn sie kombiniert werden. Die erste Version in Englisch und Niederländisch wurde im Mai 2022 veröffentlicht und ist als pdf-Datei auf der Webseite des Design Museums Gent verfügbar. Der Thesaurus steht in Englisch, Niederländisch und in Deutsch zur Verfügung.

Das Projekt ‚Know, Name and Assess your Plastics‘ lief von Oktober 2018 bis Juni 2021 und konzentrierte sich auf die Identifizierung und Präventive Konservierung von Kunststoffen in den Sammlungen des Design Museums Gent und des S.M.A.K. Ermöglicht wurde das Projekt durch die Unterstützung der Flämischen Regierung.

RELEVANZ IM MUSEUMSKONTEXT

In den letzten Jahren haben sich immer mehr Museen mit den Kunststoff-Materialien in ihren Sammlungen befasst. Neben der Identifizierung der in einer Sammlung vorhandenen Materialien, kann es von Interesse sein, mehr über die Herstellungs- oder Produktionstechniken von Kunststoffbauteilen zu erfahren. Noch fehlt vielen Museen ein umfangreicher Thesaurus zur korrekten Benennung und Beschreibung dieser Techniken. Ein umfassender Thesaurus ist jedoch grundlegend für die korrekte und strukturierte Erfassung von Objekten in Museumsdatenbanken.

Künstler*innen und Designer*innen, Restaurator*innen, Museumsmitarbeiter*innen, Konservierungswissenschaftler*innen, Chemiker*innen, Historiker*innen und Ingenieur*innen, die auf dem Gebiet der Kunststoffe arbeiten, verwenden trotz des gemeinsamen Forschungsthemas ihre jeweils eigene – manchmal voneinander abweichende – Fachsprache. Um die Kommunikation zwischen diesen verschiedenen Gruppen zu erleichtern, und eine fundierte Liste von Begriffen für die Registrarinnen und Registrare bereitzustellen, ist eine standardisierte Sprache unerlässlich. Dieser Thesaurus fasst Inhalte aus verschiedenen Quellen in einem hierarchisch geordneten Glossar zusammen, das den Museumsmitarbeiter*innen ermöglicht, Herstellungstechniken zu benennen, die an Kunststoffobjekten in ihren Sammlungen möglicherweise vorkommen.

ZIEL DES THESAURUS

Dieser Thesaurus richtet sich an Fachleute auf dem Gebiet des kulturellen Erbes, die mit Datenbanken wie MuseumPlus oder Faust arbeiten und die Erfassung ihrer Kunststoffobjekte optimieren möchten.

Die Verwendung eines korrekten Thesaurus zählt zu den Grundlagen für ein reibungsloses Arbeiten mit Museumssammlungen. Der Thesaurus erhöht die Recherchierbarkeit, ermöglicht eine Kategorisierung und gewährleistet letzten Endes die vielseitige Nutzung des Bestands. Durch die Kombination bestimmter Begriffe erhält man ein besseres Verständnis der Sammlung und kann Untergruppen zusammenfassen. Darüber hinaus können die Informationen zur Herstellung von Objekten und Kunstwerken aus Kunststoff auch für die Öffentlichkeit und externe Forscher von Interesse sein. Die verwendete Terminologie zielt insbesondere darauf ab, die Arbeit in Museen zu unterstützen, das Fachgebiet zu professionalisieren und eine einheitliche (internationale) Sprache zu etablieren.

QUELLEN DES THESAURUS

Der Art and Architecture Thesaurus des Getty Research Institute (abgekürzt AAT) gilt als internationaler Standard für die Terminologie im Bereich des kulturellen Erbes und wird von vielen Institutionen verwendet. Der AAT ist eine aus vielen Beiträgen zusammengestellte Ressource, die jährlich erweitert wird. Infolgedessen ist die Terminologie nicht immer einheitlich, vollständig oder kohärent. So gibt es beispielsweise mehrere Begriffe, die für die Herstellung von Kunststoffen gelten, aber unter anderen Materialtypen klassifiziert sind. Häufig liegt der Schwerpunkt auf den traditionellen Werkstoffen, wodurch Kunststoffe oft ausgeklammert werden, obwohl viele Techniken auch auf diese Werkstoffgruppe anwendbar sind. Viele, vor allem neuere Techniken fehlen, wie z. B. spezielle Methoden des 3D-Drucks. Um diese Lücken – sowohl in Bezug auf die Terminologie als auch auf die Vollständigkeit der Beschreibungen – zu schließen, wurde dieser Thesaurus erstellt.

Der Ausgangspunkt für diesen Thesaurus waren die bereits eingetragenen Begriffe im AAT, da es kaum deutsche Einträge gibt dienten zunächst auch für den deutschen Thesaurus die eingetragenen englischen Begriffe als Basis. Um einen fundierten Thesaurus zu erarbeiten, wurden mehrere Quellen herangezogen. Die Internationale Organisation für Normung (ISO) erwies sich nicht nur für den Thesaurus der verschiedenen Kunststoffwerkstoffe, sondern auch für den Thesaurus der Herstellungs- und Verarbeitungstechniken als eine wichtige Quelle. Die ISO richtet sich eher an die Industrie und verfügt über mehrere genormte Listen von Kunststoff- und Gummibegriffen, die von (internationalen) Ausschüssen zusammengestellt und alle fünf Jahre überarbeitet werden.¹ Weitere Quellen für diesen Thesaurus waren die Informationen auf den Webseiten der Plastics Historical Society² und des Museum of Design in Plastics (MoDiP)³, darüber hinaus wurden verschiedene Polymer- und Kunststoffhandbücher konsultiert.⁴

UMFANG DES THESAURUS

Die Terminologie in diesem Thesaurus basiert auf einer Literaturrecherche von restaurierungswissenschaftlicher Literatur, chemischen Polymerhandbüchern und anderen Thesauri wie dem AAT, sowie auf bestehenden Normen für Chemiker*innen und der Industrie wie den ISO-Normen. Die vorliegende Begriffsauswahl wurde getroffen, um den Thesaurus auf die relevante Terminologie im Bereich des Kulturerbes und den an Museumsobjekten vorkommenden Herstellungs- und Produktionstechniken zu beschränken. Begriffe, die zu spezifisch sind, werden nicht in der Hierarchie aufgenommen, sondern in der Anmerkung zu dem zugehörigen Oberbegriff (broader term) genannt. Es wurde zudem beschlossen, keine patentierten Namen von Techniken aufzunehmen, sondern nur generische Bezeichnungen. Außerdem konzentriert sich der Thesaurus auf Herstellungs- und nicht auf Nachbearbeitungstechniken wie Polieren oder Sägen. Die vorangestellte Liste gibt an, welche Oberbegriffe als grundlegend angesehen werden. Die anderen Begriffe können als ergänzend betrachtet werden, da es sich um Unterbegriffe (narrower terms) handelt. Jede Institution entscheidet selbst, ob sie allein mit den Oberbegriffen arbeitet oder alle verfügbaren Begriffe in die Datenbank aufnimmt.

¹ Die ISO 472:2013(de) Kunststoffe – Fachwörterverzeichnis und die ISO/ASTM 52900:2015(de) Additive Fertigung – Grundlagen – Terminologie waren für dieses Projekt sehr wertvoll.

² <http://plasticquarian.com>

³ <https://www.modip.ac.uk>

⁴ Harper, Charles, Plastics Materials and Processes. A Concise Encyclopedia (New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2003); I Gibson, et al, Additive Manufacturing Technologies. Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing (Springer Science Business Media, 2010); Tim A. Osswald et al., International Plastics Handbook. The Resource for Plastics Engineers. (Munich: Carl Hanser Verlag, 2006).

Diese Entscheidung schließt nicht aus, dass zukünftig weitere Techniken, die an Museumsobjekten nachgewiesen werden, einen Eintrag im Thesaurus erhalten können. Die ständige Weiterentwicklung der Herstellungstechniken, insbesondere im Bereich der 3D-Drucktechniken, stellt eine zusätzliche Herausforderung für einen solchen Thesaurus dar. Insbesondere Museen mit Designsammlungen sollten diese Entwicklungen nicht aus den Augen verlieren. Die stetige Aktualisierung der Begriffe um den Thesaurus auf dem neuesten Stand zu halten, wird auch in den kommenden Jahren notwendig sein. Das Design Museum Gent hat den Ehrgeiz diese Aktualisierungen vorzunehmen. Die aktuelle Version wird immer auf der Webseite zu finden sein, zusammen mit einer Erläuterung der vorgenommenen Anpassungen.

VERWENDUNG DES THESAURUS

Die Begriffe sind in bevorzugte und alternative Begriffe unterteilt und in eine Hierarchie eingeordnet, die die Relation zwischen Ober- und Unterbegriffen herstellt. Die hierarchische Struktur des Thesaurus hilft nicht nur bei der Suche nach dem richtigen Begriff, sondern gibt auch einen Einblick in die Klassifizierung der Techniken. Die Hierarchie ist auch als separates Dokument verfügbar, in dem die Klassifizierung visuell dargestellt ist. Durch die beiden Oberbegriffe „3D-Druck“ und „Formen (physikalisch aktiviert)“, unter die die Herstellungstechniken eingeordnet werden können, ergeben sich die beiden Hauptteile des Thesaurus. Diese Klassifizierung stimmt auch mit der aktuellen Hierarchie des englischsprachigen AAT überein. Daher wurden einige Anmerkungen, bevorzugte Begriffe und Leitbegriffe aus dem AAT übernommen.

Im Gegensatz zur korrekten Bezeichnung der Materialien mit Hilfe des Materialthesaurus, ist es bei der Erfassung für den Erhalt des Objektes weniger wichtig, die Technik genau zu identifizieren. Außerdem ist es oft schwierig, anhand eines Objekts genau zu erkennen, welche Herstellungstechnik verwendet wurde. Wenn Zweifel bestehen, ob es sich tatsächlich um eine bestimmte Technik handelt, ist der jeweilige Oberbegriff in der Hierarchie zu wählen. Wenn Sie beispielsweise nicht sicher sind, ob es sich um „Extrusionsblasformen“ oder „Spritzblasformen“ handelt, wählen Sie den Oberbegriff „Blasformen“⁵, oder wenn ein Gegenstand eindeutig in einer Form hergestellt wurde, aber nicht klar ist, welches Verfahren verwendet wurde, wählen Sie den weiter gefassten Begriff „Formen“.

Zu jedem Begriff gibt es eine Anmerkung, in dem weitere Informationen über die Technik zusammengefasst sind. Diese Anmerkungen beschreiben in Kürze die jeweilige Technik und die Materialien, auf die sie angewandt werden kann, um klarzustellen, dass es sich nicht um Techniken handelt, die ausschließlich für Kunststoffe anwendbar sind. Es wurde beschlossen keine Daten oder Patente zur Entwicklung der Techniken aufzunehmen, da diese je nach Land oder Kontinent unterschiedlich sein können.

Da die Begriffe und die entsprechenden Hinweise zum Anwendungsbereich nicht nur auf Kunststoffe anwendbar sind, wurde ein separates Dokument mit spezifischen Erläuterungen zur Anwendung der jeweiligen Technik für Kunststoffe erstellt. In diesem Dokument sind die Beschreibungen ausführlicher als im allgemeinen Thesaurus und es werden konkrete Beispiele für Kunststoffanwendungen gegeben. Es wird empfohlen, die eher „kunststoffspezifischen“ Anwendungshinweise als zusätzliche Erläuterungen zu verwenden, sie aber nicht in das System zur Erfassung von Sammlungen aufzunehmen, da es sonst zu Konflikten des Thesaurus zu anderen Materialgruppen kommen kann (es sei denn die betreffende Sammlung besteht ausschließlich aus Kunststoffen). Der Thesaurus zu den Herstellungstechniken kann als pdf-Datei von der Webseite des Design Museums Gent heruntergeladen werden.

Der Thesaurus enthält mehrere Leitbegriffe, das sind allgemeine Bezeichnungen für größere Gruppen, die nicht als Begriff eingegeben werden können, aber in der Hierarchie eine Orientierungshilfe bieten. Diese Leitbegriffe werden zwischen < > angegeben.

⁵ Dies sind zwei ähnliche Techniken, bei denen ein hohles Rohr zu einer größeren Hohlform aufgeblasen wird. Der Oberbegriff lautet "Blasformen".

Die Hierarchie des Thesaurus ist auch als separates Dokument verfügbar, in dem die Klassifizierung visuell dargestellt ist.

ERLÄUTERUNG DER UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DER ENGLISCHEN UND DER DEUTSCHEN FASSUNG

Der Thesaurus enthält die im deutschsprachigen Raum bevorzugt zu benutzenden Begriffe. Beeinflusst durch den englischsprachigen Charakter des Forschungsgebiets, besonders auf dem Gebiet des 3D-Drucks, sind viele englische Begriffe geläufiger. Der Thesaurus orientiert sich jedoch, wenn möglich an vorhandenen DIN-Normen, weshalb die deutschen Begriffe rund um den 3D-Druck auf Grundlage der ISO/ASTM 52900 ausgewählt wurden.⁶

Für ein spezifisches Verfahren, dem „Twin-Sheet-Thermoforming“ gibt es keine deutsche Entsprechung, weshalb der Thesaurus an dieser Stelle nicht konsistent sein kann und den englischen Begriff zur Verwendung empfiehlt. Sollte man diesen Wechsel zwischen den deutschsprachigen Begriffen und dem einen englischsprachigen Begriff als inkonsistent empfinden, kann man sich dafür entscheiden, den englischsprachigen Thesaurus in das Sammlungserfassungssystem zu implementieren.

PARTNER

Wir möchten uns bei unseren Partnern bedanken:

Royal Institute for Cultural Heritage of Belgium (KIK-IRPA), Cultural Heritage Agency of the Netherlands (RCE), Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft (TH-Köln) im Rahmen des Projektes „Kunststoff – ein moderner Werkstoff im kulturhistorischen Kontext“ (KuWerKo), in Kooperation mit dem LVR-Industriemuseum (Landschaftsverband Rheinland) und dem Institut für Kunststofftechnik (IKT) in Stuttgart.

Besonderer Dank geht an:

Elisabeth Evers – Institut für Translation und Mehrsprachige Kommunikation, TH Köln

‘KuWerKo’-team

Prof. Dr. Friederike Waentig – Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft, TH Köln

Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten – Institut für Kunststofftechnik Stuttgart

Dr. Wolfgang Schepers – Deutsches Kunststoff Museum

Dr. Walter Hauser – LVR-Industriemuseum

Laura Bode – Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft, TH Köln

Julian Kattinger – Institut für Kunststofftechnik Stuttgart

Uta Scholten – LVR-Industriemuseum

Lisa Burkart – Institut für Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft, TH Köln

‘Know, Name and Assess your Plastics’-team

Eline van Der Velde – Design Museum Gent

Hannah Hendrickx – Design Museum Gent

Frances Berry – S.M.A.K.

Griet Kockelkoren – Royal Institute for Cultural Heritage (KIK-IRPA)

Suzan de Groot – Cultural Heritage Agency of the Netherlands (RCE)

Weitere Informationen zu den beiden Projekten:

<https://www.designmuseumgent.be/en/collection/project/plastics>

https://www.th-koeln.de/en/terminology-for-conservation-of-plastics_73939.php

⁶ ISO/ASTM 52900:2015(de) Additive Fertigung – Grundlagen – Terminologie

HIERARCHIE

<Verfahren und Techniken>

<Verfahren und Techniken nach spezifischen Typen>

<Additive- und Fügeverfahren und Techniken>

3D-Druck

badbasierte Photopolymerisation

Freistrahl-Bindemittelauftrag

Freistrahl-Materialauftrag

Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung

Materialextrusion

Pulverbettbasiertes Schmelzen

Schichtlaminierung

Tauchbeschichtung

Formen (physikalisch aktiviert)

Extrusion

Extrusionsbeschichtung

Folienextrusion

Folienblasen

Faserwickeln

Formen (Umformen)

Blasformen

Extrusionsblasformen

Spritzblasformen

Formpressen

Handlaminieren

Rotationsformen

Spritzgießen

faserverstärktes Reaktionsspritzgießen

Reaktionsspritzgießen

Thermoformen

Druck-Thermoformen

Twin-Sheet-Thermoforming

Vakuum-Thermoformen

Spritzpressen

Vakuuminfusionsverfahren

Gießen

Foliengießen

Hohlkammerguss

Kalandrieren

Schäumen (Prozess)

Schaumspritzgießen

Strangziehen



THESAURUS

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
<Verfahren und Techniken>		Anmerkung <Verfahren und Techniken> ist ein hierarchischer Name in diesem Thesaurus, er kann nicht als bevorzugter oder alternativer Begriff verwendet werden.	x
<Verfahren und Techniken nach spezifischen Typen>		Anmerkung <Verfahren und Techniken nach spezifischen Typen> ist ein Leitbegriff innerhalb der Hierarchie des Thesaurus, er kann nicht als bevorzugter oder alternativer Begriff verwendet werden.	x
<Additive- und Fügeverfahren und Techniken>		Anmerkung <Additive- und Fügeverfahren und Techniken> ist ein Leitbegriff in der Hierarchie des Thesaurus, er kann nicht als bevorzugter oder alternativer Begriff verwendet werden.	x
3D-Druck	3-D-Druck 3D-Drucken Dreidimensionaler Druck Additive Fertigung	<p>Verfahren, bei dem dreidimensionale Teile oder Objekte Schicht für Schicht aufgebaut werden, im Gegensatz zu formgebenden oder subtraktiven Entwurfstechniken. Die meisten dieser additiven Designtechniken sind Rapid-Prototyping-Techniken, bei denen ein CAD (computergestütztes Design) in ein physisches Produkt umgesetzt wird. Die Materialien und Bindungsmethoden unterscheiden sich bei jeder 3D-Drucktechnik. Es können Pulver, Flüssigkeiten, Filamente, Granulat oder Platten aus Kunststoff, Metall, Keramik, Wachs, Sand, Papier, Verbundwerkstoffe, Lebensmittel oder lebende Zellen verwendet werden. Der 3D-Druck ist eine sich schnell entwickelnde Technologie, und es gibt viele verschiedene Techniken, die von Unternehmen unter verschiedenen Namen patentiert oder geschützt werden.</p> <p>Hinweis Der allgemeine Begriff 3D-Druck wird häufig als Synonym für nichttechnische additive Entwurfstechniken verwendet und wird oft mit nichtprofessionellen Druckern in Verbindung gebracht. Dennoch wurde er als bevorzugter Begriff gewählt, weil er einem breiten Publikum vertraut ist. Verwenden Sie den Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.</p>	x

BEVORZUGTER BEGRIFF**ALTERNATIVER BEGRIFF****ANMERKUNG****GRUNDL.**

badbasierte Photopolymerisation

Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte durch selektives Aushärten eines flüssigen Photopolymers in einem Behälter durch lichtaktivierte Polymerisation hergestellt werden. Die Wanne mit dem flüssigen Harz wird auf eine Plattform gestellt, die schrittweise abgesenkt wird, wodurch das Material Schicht für Schicht mit Hilfe eines Lasers oder Projektors ausgehärtet wird. Am häufigsten werden UV- und Elektronenstrahlen verwendet. Am Ende kann das Objekt aus dem abgelassenen Behälter entnommen und die Halterungen entfernt werden.

Hinweis Badbasierte Photopolymerisation ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Freistrahl-Bindemittelauftrag

Ein 3D-Druckverfahren, bei dem dreidimensionale Objekte hergestellt werden, indem ein flüssiges Bindemittel über ein pulverförmiges Material verteilt wird. Eine Pulverschicht wird auf einer Plattform verteilt, über bestimmte Bereiche wird mit einem Druckkopf ein Bindemittel aufgetragen. Eine zweite Pulverschicht wird aufgetragen und der Vorgang wird wiederholt, bis das Endprodukt entsteht. Diese Technik kann für Metalle, Kunststoffe und Keramiken verwendet werden.

Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
<p>Freistrahlmateriale Auftrag</p>		<p>Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte hergestellt werden, indem das Material mit Hilfe eines Druckkopfes tropfenweise auf eine Plattform gegossen wird. Wenn das Material ausgehärtet ist, in der Regel durch die Einwirkung von UV-Strahlung, wird eine zweite Schicht von Tröpfchen hinzugefügt. Der Vorgang wird so lange wiederholt, bis das endgültige Produkt entstanden ist. Bei dieser Technik ist ein Stützmaterial erforderlich, das nach der Verarbeitung entfernt wird. Diese Technik wird sowohl bei Kunststoffen als auch bei Wachsen angewandt.</p> <p>Hinweis Freistrahlmateriale Auftrag ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.</p>	
<p>Materiale Auftrag mit gerichteter Energieeinbringung</p>		<p>Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte oder Ergänzungen zu bereits vorhandenen Teilen durch die Verschmelzung von Material durch einen Laser-, Elektronen- oder Plasmastrahl erzeugt werden. Ein pulver- oder drahtförmiges Rohmaterial wird durch eine Düse gedrückt und dabei sofort geschmolzen. Eine zweite Schicht wird aufgetragen, der Vorgang wird wiederholt bis das Endprodukt entstanden ist. Diese Technik kann auf die meisten Kunststoffe und Keramiken angewandt werden, wird aber am häufigsten bei Metallen eingesetzt.</p> <p>Hinweis Materiale Auftrag mit gerichteter Energieeinbringung ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.</p>	

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
<p>Materialextrusion</p>		<p>Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte durch schichtweisen Aufbau von Material in einem bestimmten Querschnitt hergestellt werden. Das Material wird über eine Düse mit konstantem Druck und konstanter Geschwindigkeit auf eine Plattform aufgebracht. Die verschiedenen Schichten werden durch Erhitzen oder eine Chemikalie miteinander verbunden. Am häufigsten wird diese Technik bei Kunststofffilamenten angewandt, aber auch Metall oder Wachs sind möglich. Diese 3D-Drucktechnik ist weit verbreitet und relativ kostengünstig, es gibt verschiedene relativ simple Drucker für Privatanwender.</p> <p>Hinweis Materialextrusion ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.</p>	
<p>Pulverbettbasiertes Schmelzen</p>	<p>Selektives Lasersintern (SLS) Selektives Laserschmelzen (SLM) Elektronenstrahlschmelzen (EBM) Lasersintern (LS) Laserschmelzen (LM)</p>	<p>Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte durch das Verschmelzen mehrerer Schichten aus pulverförmigem Material durch die Einwirkung eines Laser- oder Elektronenstrahls hergestellt werden. Eine Pulverschicht wird auf eine Oberfläche aufgetragen und verschmolzen, dann wird eine zweite Pulverschicht aufgetragen, der Vorgang wird so lange wiederholt, bis das Endprodukt entstanden ist. Nicht verwendetes Pulver wird anschließend entfernt. Diese Technik kann auf die meisten pulverförmigen Materialien angewandt werden, hauptsächlich werden jedoch Metalle und Kunststoffe verwendet.</p> <p>Hinweis Pulverbettbasiertes Schmelzen ist ein allgemeiner Begriff für viele Verfahren, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.</p>	

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Schichtlaminierung		<p>Ein allgemeiner Begriff für eine 3D-Drucktechnik, bei der Teile durch das Zusammenkleben von Schichten aus Plattenmaterial hergestellt werden. Das Plattenmaterial wird auf eine Plattform gelegt und Schicht für Schicht mit Hilfe eines Klebstoffs, Ultraschallschweißens, thermischen Verbindens oder anderer Techniken verbunden. Das Plattenmaterial wird vor, während oder nach dem Zusammenfügen mit einem Laser oder einem scharfen Messer beschnitten. Lamine sind in der Regel Kombinationen verschiedener Materialien und können aus Papier, Karton, Kunststoff oder Metall hergestellt werden. Auch faserverstärkte Verbundwerkstoffe können auf diese Weise hergestellt werden, wobei Kohlenstoff-, Aramid- oder Glasfasergewebe mit einem thermoplastischen Kunststoff verbunden werden.</p> <p>Hinweis Schichtlaminierung ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.</p>	
Tauchbeschichtung	Tauchformverfahren Tauchguss	<p>Ein additives Verfahren, bei dem Hohlkörper durch (wiederholtes) Eintauchen einer Form in eine Flüssigkeit oder Paste hergestellt werden. Das Endprodukt kann entweder die aus der Form entfernte Beschichtung oder die Form selbst mit der hinzugefügten Masse sein. Die Tauchbeschichtung wird hauptsächlich bei Wachsen, Metallen, Kautschuk und Thermoplasten angewandt.</p>	
Formen (physikalisch aktiviert)	Formen Formung Formgebung	<p>Formgebung, Gestaltung oder Formung in einen bestimmten Zustand.</p> <p>Hinweis Formen (physikalisch aktiviert) ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Formen (physikalisch aktiviert), wenn Sie zwischen verschiedenen Techniken des Formens (physikalisch aktiviert) nicht differenzieren können.</p>	x

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Extrusion	extrudiert Extrusionsprozess Verwandter Begriff: Extrusionsblasformen	Verfahren, bei dem Produkte mit festem Querschnitt wie Rohre, Schläuche, Folien oder Platten hergestellt werden. Eine rotierende Schnecke drückt eine erhitzte oder nicht erhitzte Masse durch eine Form, um eine kontinuierliche Form herzustellen. Die Extrusion wird bei Metallen, Gummi, Thermoplasten, Keramik, Ton und in einigen Fällen bei Beton angewandt.	x
Extrusionsbeschichtung	extrusionsbeschichtet extrudierte Beschichtung	Beschichtungsverfahren, bei dem ein thermoplastischer Kunststoff kontinuierlich über ein sich bewegendes Substrat extrudiert und durch gekühlte Metallwalzen in das Substrat gepresst wird. Diese Technik kann auf Papier, Metallfolien oder Gewebe angewendet werden.	
Folienextrusion	folienextrudiert	Verfahren, bei dem eine Folie durch Extrudieren eines thermoplastischen Kunststoffes hergestellt wird. Es gibt mehrere Varianten der Folienextrusion, je nach Verfahrenart. Bei der Kaltwalzenextrusion und der Gießfolienextrusion wird der Kunststoff über Metallwalzen extrudiert; beim Folienblasen wird ein extrudierter Schlauch zu einer dünnen Folie geblasen. <small>Hinweis: Kühlwalzenextrusion und Gießfolienextrusion werden unter dem Begriff Folienextrusion zusammengefasst. Für Folienblasen gibt es einen eigenen Begriff.</small>	
Folienblasen		Verfahren zur Herstellung von Folien, bei dem ein thermoplastischer Kunststoff durch eine runde Form extrudiert wird, um einen schmalen Schlauch zu bilden. Dieser Schlauch wird dann unter hohem Luft- oder Gasdruck aufgeblasen, um sich zu einer Folie auszudehnen, die um eine Rolle gewickelt wird. Diese Technik wird hauptsächlich zur Herstellung von Plastiktüten verwendet.	x
Faserwickeln		Verfahren zur Herstellung von verstärkten Kunststoffverbundwerkstoffen, bei dem lose Fasern mit einem Harz beschichtet und um eine rotierende Spindel gewickelt werden. Nach der Aushärtung des Harzes kann das Produkt aus der Form genommen werden.	

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Formen (Umformen)	umformen geformt	<p>Verfahren zur Formgebung von Materialien in einer Form unter Anwendung von Druck und oft auch Wärme, im Unterschied zum Gießen, bei dem das Material ohne Anwendung von äußerem Druck oder Kraft in eine Form gegossen wird. Formen kann bei vielen verschiedenen Materialien angewendet werden, darunter Metall, Glas und Kunststoff.</p> <p>Hinweis Formen ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Formen, wenn Sie zwischen den Unterbegriffen nicht differenzieren können.</p>	x
Blasformen	blasgeformt	<p>Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, hauptsächlich aus thermoplastischen Kunststoffen. Ein Kunststoffschlauch (auch Vorformling genannt) wird in einer zweiteiligen Metallform mit heißer Luft oder Gas unter hohem Druck aufgeblasen, um eine Hohlform zu schaffen. Nachdem die Form abgekühlt ist, wird das Produkt ausgestoßen und fertiggestellt. Diese Technik wird häufig für Großserien eingesetzt.</p> <p>Hinweis Blasformen ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Formgebungsverfahren. Verwenden Sie diesen Begriff, wenn Sie zwischen Extrusionsblasformen und Spritzblasformen nicht differenzieren können.</p>	x
Extrusionsblasformen	Hohlkörperblasen	<p>Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, hauptsächlich aus thermoplastischen Kunststoffen. Das Kunststoffgranulat oder -pulver wird im beheizten Zylinder eines Extruders geschmolzen und durch eine Form gepresst, sodass ein durchgehender Hohlschlauch entsteht. Dieser Schlauch wird dann in eine zweiteilige Metallform gelegt, in die über einen Stift heiße Luft mit hohem Druck eingeblasen wird. Auf diese Weise entsteht ein Hohlkörper mit einer (engen) Öffnung. Nachdem die Form abgekühlt ist, wird der Gegenstand ausgeworfen und kann weiterbearbeitet werden. Das Extrusionsblasformen ist die am weitesten verbreitete Blasformtechnik zur Herstellung relativ großer und kleiner Gegenstände in hohen Stückzahlen.</p> <p>Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Blasformen, wenn Sie nicht zwischen Extrusionsblasformen und Spritzblasformen differenzieren können.</p>	x

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Spritzblasformen	Verwandter Begriff: Spritzgießen	<p>Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, hauptsächlich aus thermoplastischen Kunststoffen, mit einer engeren Öffnung. Das Kunststoffgranulat oder -pulver wird im beheizten Zylinder einer Spritzgießmaschine geschmolzen und mit hoher Geschwindigkeit und hohem Druck in eine Form gespritzt. Der spritzgegossene Vorformling, eine an einem Ende verschlossenen Hohlform (ähnlich der Form eines Reagenzglases), wird in eine zweiteilige Metallform eingelegt, und heiße Luft wird mit hohem Druck durch einen Stift in die Form geblasen. Das Spritzblasformen eignet sich für die Herstellung kleiner, präziser und komplexer Formen mit gleichmäßiger Wanddicke.</p> <p>Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Blasformen, wenn Sie nicht zwischen Extrusionsblasformen und Spritzblasformen differenzieren können.</p>	x
Formpressen		<p>Verfahren, bei dem Kunststoffgranulat oder -pulver in den Hohlraum einer geöffneten zweiteiligen Form eingebracht wird. Die Form wird dann geschlossen, unter Druck gesetzt und häufig erhitzt. Mit dieser Technik lassen sich keine komplexen Formen mit abgestuften Konstruktionen oder Kanten herstellen, jedoch können einfache Formen erzeugt werden. Diese Technik wird hauptsächlich bei Duromeren und in einigen Fällen bei thermoplastischen Verbundwerkstoffen eingesetzt.</p> <p>Hinweis Der Begriff Formpressen ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Umformtechniken.</p>	x
Handlaminieren		<p>Verfahren zur manuellen Herstellung eines verstärkten Kunststoffverbunds in einer Patrize oder Matrize. In der Form wird ein Trennmittel, z. B. in Form einer Wachsschicht, aufgetragen, gefolgt von einer Gelbeschichtung, die dem Endprodukt eine farbige, glatte Außenschicht verleiht. Ein Verstärkungsmaterial, in der Regel eine Glasfasermatte, wird in die Form eingelegt, anschließend wird ein Duromer aufgesprüht oder mit einem Pinsel aufgetragen. Um die Haftung zwischen den verschiedenen Schichten zu gewährleisten und eventuell vorhandene Luftblasen zu entfernen, wird eine Anpressrolle verwendet.</p>	x

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Rotationsformen		<p>Verfahren zur Herstellung von (zylindrischen) Hohlkörpern durch Rotation der Form um eine oder mehrere Achsen während der Aushärtung des Materials. Im Inneren der Form befindet sich ein Granulat, ein pulverförmiges oder flüssiges Material, das durch die Drehung der Form an die Seiten gedrückt wird. Mit dieser Technik lassen sich größere Gegenstände mit gleichmäßiger Wanddicke, geschlossene Hohlkörper und komplizierte Formen herstellen. Diese Technik kann sowohl für Kunststoffe als auch für Metalle angewendet werden.</p> <p>Hinweis Es gibt mehrere Bezeichnungen für diese Technik, je nach Achse und Geschwindigkeit, mit der die Form gedreht wird: „Schleuderformen“ für zylindrische Objekte, die mit hoher Geschwindigkeit um eine Achse gedreht werden, „Rotationsformen“ für hohle Objekte, die mit einer eher geringen Geschwindigkeit um mehrere Achsen gedreht werden. Beim Schleuder- und Rotationsgießen wird ein flüssiger Kunststoff verwendet, während beim Schleuder- und Rotationsformen ein Pulver oder Granulat zum Einsatz kommt. Diese beiden Verfahren werden unter dem Oberbegriff Rotationsformen zusammengefasst.</p>	x
Spritzgießen	<p>Spritzguss</p> <p>Verwandter Begriff: Spritzblasformen</p>	<p>Verfahren, bei dem ein granulat- oder pulverförmiger thermoplastischer Kunststoff in einem beheizten Zylinder geschmolzen und mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit durch einen schmalen Kanal (Angussstift) in eine Form gespritzt wird. Sobald das Material in der kalten Form ausgehärtet ist, kann es mit Hilfe von Auswerferstiften entformt werden. Das Spritzgießen von Duromeren, bei dem ein kaltes Harz oder Elastomer in eine beheizte Form gespritzt wird, ist weniger verbreitet. Das Spritzgießen ermöglicht die Massenproduktion von hochdetaillierten, dreidimensionalen Teilen, von kleinen bis zu großen Formaten.</p> <p>Hinweis Spritzgießen ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Formgebungsverfahren. Verwenden Sie diesen Begriff, wenn Sie zwischen den Unterbegriffen nicht differenzieren können.</p>	x

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
faserverstärktes Reaktionsspritzgießen	Strukturelles Reaktionsspritzgießen	<p>Spritzgießverfahren zur Herstellung von verstärkten Kunststoffverbundwerkstoffen. Es handelt sich um eine Variante des Reaktionsspritzgießens. Schnell härtende, niedrigviskose, duroplastische Harze werden in eine Mischkammer gepresst und dann in eine geschlossene Form gespritzt, wo die Polymerisation stattfindet. Bevor das Harz in die Form gespritzt wird, wird das Verstärkungsmaterial (Glas-, Polyester-, Kohlenstoff- oder Aramidfasern) in die Form eingebracht.</p> <p>Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Spritzgießen, wenn Sie nicht zwischen Reaktionsspritzgießen und faserverstärktem Reaktionsspritzgießen differenzieren können.</p>	
Reaktionsspritzgießen	Reaktionsspritzguss	<p>Spritzgießverfahren, bei dem schnell aus- und wärmehärtende, niedrigviskose Harze in eine Mischkammer gepresst und dann in eine geschlossene Form gespritzt werden, in der die Polymerisation zu einem Duomer stattfindet.</p> <p>Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Spritzgießen, wenn Sie nicht zwischen Reaktionsspritzgießen und faserverstärktem Reaktionsspritzgießen differenzieren können.</p>	x
Thermoformen		<p>Verfahren, bei dem dünne Folien aus thermoplastischen Kunststoffen erhitzt werden, bis sie nachgiebig werden und dann mit Hilfe von Vakuum, Luft oder mechanischem Druck gegen eine Form gepresst werden. Das Objekt wird abgekühlt und kann dann aus der Form entnommen werden, wobei überschüssiges Material weggeschnitten werden kann.</p> <p>Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Thermoformen, wenn Sie nicht zwischen den verschiedenen Thermoform-Verfahren wie Druck-Thermoformen, Twin-Sheet-Thermoforming und Vakuum-Thermoformen differenzieren können.</p>	x

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Druck-Thermoformen	Druckthermoformen	<p>Verfahren, bei dem dünne Folien aus thermoplastischen Kunststoffen erhitzt werden, bis sie nachgiebig werden, und dann unter hohem Luftdruck gegen eine Form gepresst werden. Das Objekt wird abgekühlt und kann dann aus der Form genommen werden, wobei überschüssiges Material weggeschnitten werden kann.</p> <p>Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Thermoformen, wenn Sie nicht zwischen Druck-Thermoformen, Twin-Sheet-Thermoforming und Vakuum-Thermoformen differenzieren können.</p>	
Twin-Sheet-Thermoforming	Twin-Sheet-Verfahren Twin-Sheet Thermoformung	<p>Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern. Zwei erwärmte dünne thermoplastische Platten werden in eine zweiteilige Form gelegt. Zwischen die Platten wird, unter hohem Druck, Luft geblasen, kombiniert mit einem Vakuum an der Außenseite, wodurch die Platten in alle Hohlräume der Form gedrückt werden. Durch die Hitze schmelzen beide Platten an den Rändern zusammen. Diese Technik wird im Allgemeinen zur Herstellung großer, doppelwandiger Teile mit flachen Platten verwendet.</p>	
Vakuum-Thermoformen	Vakuumthermoformen	<p>Verfahren, bei dem dünne Folien aus thermoplastischen Kunststoffen erhitzt werden, bis sie biegsam werden, und dann unter Vakuum gegen eine Form gepresst werden. Das Objekt wird abgekühlt und kann dann aus der Form entnommen werden, wobei überschüssiges Material weggeschnitten werden kann.</p> <p>Hinweis Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Thermoformen, wenn Sie nicht zwischen Druck-Thermoformen, Twin-Sheet-Thermoforming und Vakuum-Thermoformen differenzieren können.</p>	
Spritzpressen	Kolbenformverfahren Verwandter Begriff: Formpressen	<p>Verfahren, bei dem Duomere in einem Behälter vorgewärmt und dann in eine geschlossene Form gedrückt werden. Die erhitzte Form lässt das Material aushärten.</p>	

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Vakuuminfusionsverfahren		<p>Verfahren, bei dem ein flexibles oder flüssiges Material in oder über eine starre Form gelegt und unter Druck oder Vakuum mit einem flexiblen Film, einer Membran oder einem Gewebe zusammengepresst wird. Mit dieser Technik können verstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe und Sperrholz hergestellt werden. Produkte mit scharfen Ecken lassen sich mit dieser Technik nur schwer herstellen.</p> <p>Hinweis Vakuuminfusionsverfahren ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Techniken, bei denen Formen durch Druck oder Vakuum in einem Beutel hergestellt werden.</p>	
Gießen	Guss	<p>Verfahren, bei dem flüssiges Material in eine Form gegossen wird, ohne dass eine äußere Kraft oder ein äußerer Druck ausgeübt wird, im Gegensatz zu Verfahren, bei denen das Material in eine Form gepresst wird, wofür der Begriff Formen verwendet wird. Gießen kann auf viele verschiedene Materialien angewendet werden, darunter Metall, Gips und Kunststoffe.</p>	x
Foliengießen	Folienguss	<p>Verfahren, bei dem Folien hergestellt werden, indem ein flüssiges Polymer, eine Polymerdispersion oder eine Lösung auf eine ebene Fläche gegossen wird, die später aushärtet. Diese Technik wird in der Regel bei thermoplastischen Materialien angewandt und wird häufig zur Herstellung von Fotofilmen oder Celluloseregenerat-Filmen verwendet.</p>	
Hohlkammernguss		<p>Verfahren zum Gießen von Hohlkörpern, bei dem ein flüssiges Material in eine zweiteilige Form gegossen und sofort umgedreht wird, so dass das überschüssige Material abfließen kann und nur eine dünne Materialschicht an der Innenwand der Form zurückbleibt. Das Material kann aus der Form entfernt werden, sobald es ausgehärtet ist. Diese Technik wird vor allem bei Metallen, Thermoplasten und Kautschuk angewendet.</p>	

BEVORZUGTER BEGRIFF	ALTERNATIVER BEGRIFF	ANMERKUNG	GRUNDL.
Kalandrieren	kalandriert	Verfahren, bei dem das Material unter Druck und in der Regel unter Hitze zwischen einer Reihe von Walzwerken hindurchgeführt wird, um das Material dünner oder glatter zu machen oder eine Beschichtung aufzubringen. Die letzte Walze bestimmt das endgültige Aussehen der Oberfläche, die matt, glänzend oder geprägt sein kann. Diese Technik kann auf Papier, Gewebe, Gummi und Thermoplaste angewendet werden.	x
Schäumen (Prozess)	Schaumformen geschäumt	Allgemeiner Begriff für verschiedene Verfahren, bei denen zelluläre Kunststoffe, auch Schäume genannt, gebildet werden. Einem flüssigen Kunststoff wird, oft unter hoher Temperatur, ein Schaumbildner zugesetzt. Bei dem Schaumbildner kann es sich um ein physikalisches Additiv wie Gas oder Luft handeln. Es kann auch ein chemischer Schaumbildner verwendet werden, bei dem nach einer Reaktion mit den im Material selbst vorhandenen Bestandteilen ein Gas entsteht.	x
Schaumspritzgießen	Verwandter Begriff: Spritzgießen	Verfahren zur Herstellung von Produkten mit einem zellularen (geschäumten) Kern und einer nicht zellularen Haut. Ein flüssiger Kunststoff wird im Spritzgießverfahren in eine kalte Form gespritzt. Ein Treibmittel sorgt dafür, dass der Kern der Masse zu einem Schaum wird, die kalte Form führt zur Ausbildung einer Außenhaut.	
Strangziehen	Pultrusion	Verfahren, bei dem ein endloses, verstärktes Kunststoffprodukt mit einem festen Querschnitt hergestellt wird. Gebündelte Fasern werden durch eine Schicht aus zähflüssigem Harz und dann durch eine beheizte Form gezogen, in der das Harz zu einem Duromer aushärtet.	x

ZUSÄTZLICHER LEITFADEN

3D-Druck

Verfahren, bei dem dreidimensionale Teile oder Objekte Schicht für Schicht aufgebaut werden, im Gegensatz zu formgebenden oder subtraktiven Designtechniken. Die meisten dieser additiven Designtechniken sind Rapid-Prototyping-Techniken, bei denen ein CAD (computergestütztes Design) in ein physisches Produkt umgesetzt wird. Die Materialien und Verbindungsmethoden unterscheiden sich bei den einzelnen 3D-Druckverfahren. Nach den ISO/ASTM-Normen lassen sich sieben Hauptkategorien von 3D-Drucktechniken bzw. additiven Fertigungsverfahren unterscheiden: badbasierte Photopolymerisation, Freistrahl-Bindemittelauftrag, Freistrahl-Materialauftrag, Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung

Materialextrusion, pulverbettbasiertes Schmelzen und Schichtlaminierung. Verwendet werden können Pulver, Flüssigkeiten, Fäden, Granulat oder Platten aus Kunststoff, Metall, Keramik, Wachs, Sand, Papier, Verbundwerkstoffe, Lebensmittel oder lebende Zellen. Am häufigsten werden Polyamid, Acrylnitril-Butadien-Styrol und Polylactid verwendet. Der 3D-Druck ist eine sich schnell entwickelnde Technologie, und es gibt viele verschiedene Techniken, die von Unternehmen unter verschiedenen Namen patentiert oder geschützt werden.

Hinweis: Der allgemeine Begriff 3D-Druck wird häufig als Synonym für nichttechnische additive Entwurfstechniken verwendet und wird oft mit nichtprofessionellen Druckern in Verbindung gebracht. Dennoch wurde er als bevorzugter Begriff gewählt, weil er einem breiten Publikum vertraut ist. Verwenden Sie den Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Badbasierte Photopolymerisation

Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte durch selektives Aushärten eines flüssigen Photopolymers in einem Behälter durch lichtaktivierte Polymerisation hergestellt werden. Die Wanne mit dem flüssigen Harz wird auf eine Plattform gestellt, die schrittweise abgesenkt wird, wo das Material Schicht für Schicht mit Hilfe eines Lasers oder Projektors ausgehärtet wird. Am häufigsten werden ultraviolettes Licht und Elektronenstrahlen verwendet. Am Ende kann das Objekt aus dem entleerten Gefäß entnommen und die Halterungen entfernt werden. Diese Technik wird hauptsächlich bei Polyacrylaten, Epoxiden und Polyethern angewandt.

Hinweis: Badbasierte Photopolymerisation ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Freistrahl-Bindemittelauftrag

Ein 3D-Druckverfahren, bei dem dreidimensionale Objekte hergestellt werden, indem ein flüssiges Bindemittel über ein pulverförmiges Material verteilt wird. Eine Pulverschicht wird auf einer Plattform verteilt, und über bestimmte Bereiche wird mit einem Druckkopf ein Bindemittel aufgetragen. Eine zweite Pulverschicht wird aufgetragen und der Vorgang wird wiederholt, bis das Endprodukt entsteht. Diese Technik kann für Metalle, Kunststoffe und Keramiken verwendet werden. Bei Kunststoffen wird diese Technik hauptsächlich für Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polyamid und Polycarbonat verwendet.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Freistrahl-Materialauftrag

Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte hergestellt werden, indem das Material mit Hilfe eines Druckkopfes tropfenweise auf eine Plattform gegossen wird. Wenn das Material ausgehärtet ist, in der Regel durch die Einwirkung von UV-Strahlung, wird eine zweite Schicht von Tröpfchen hinzugefügt. Der Vorgang wird so lange wiederholt, bis das endgültige Produkt entstanden ist. Bei dieser Technik ist ein Trägermaterial erforderlich, das nach der Verarbeitung entfernt wird. Es wird sowohl auf

Kunststoffe als auch auf Wachse angewendet. Diese Technik kann auf Polypropylen, Polyethylen, Polystyrol, Polymethylmethacrylat, Polycarbonat und Polylactid angewendet werden.

Hinweis: Freistrah-Materialauftrag ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D- Drucktechniken nicht differenzieren können.

Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung

Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte oder Ergänzungen zu bereits vorhandenen Teilen durch die Verschmelzung von Material durch einen Laser-, Elektronen- oder Plasmastrahl erzeugt werden. Ein pulver- oder drahtförmiges Rohmaterial wird durch eine Düse gedrückt und dabei sofort geschmolzen. Eine zweite Schicht wird aufgetragen, und der Vorgang wird wiederholt, bis das Endprodukt entstanden ist. Diese Technik kann auf die meisten Kunststoffe und Keramiken angewandt werden, wird aber am häufigsten bei Metallen eingesetzt.

Hinweis: Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Materialextrusion

Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte durch schichtweisen Aufbau von Material in einem bestimmten Querschnitt hergestellt werden. Das Material wird über eine Düse mit konstantem Druck und konstanter Geschwindigkeit auf eine Plattform aufgebracht. Die verschiedenen Schichten werden durch Erhitzen oder eine Chemikalie miteinander verbunden. Am häufigsten wird diese Technik bei Kunststoff-Filamenten angewandt, sie ist aber auch mit Metall oder Wachs möglich. Verwendet werden vor allem Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polyamid, Polylactid, Polycarbonat und Polycarbonat-Blends. Diese 3D-Drucktechnik ist weit verbreitet und relativ preiswert, und es gibt mehrere einfache selbstgefertigte Drucker.

Hinweis: Materialextrusion ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Pulverbettbasiertes Schmelzen

Ein allgemeiner Begriff für verschiedene 3D-Drucktechniken, bei denen dreidimensionale Objekte durch das Verschmelzen mehrerer Schichten aus pulverförmigem Material durch die Einwirkung eines Laser- oder Elektronenstrahls hergestellt werden. Eine Pulverschicht wird auf eine Oberfläche aufgetragen und verschmolzen, dann wird eine zweite Pulverschicht aufgetragen, und der Vorgang wird so lange wiederholt, bis das Endprodukt entstanden ist. Nicht verwendetes Pulver wird anschließend entfernt. Diese Technik kann auf die meisten pulverförmigen Materialien angewendet werden, am häufigsten werden jedoch Metalle und Kunststoffe verwendet. Diese Technik wird hauptsächlich auf Polyamid angewandt.

Hinweis: Pulverbettbasiertes Schmelzen ist ein allgemeiner Begriff für viele Verfahren, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Schichtlaminierung

Ein allgemeiner Begriff für eine 3D-Drucktechnik, bei der Teile durch das Zusammenkleben von Schichten aus Plattenmaterial hergestellt werden. Das Plattenmaterial wird auf eine Plattform gelegt und Schicht für Schicht mit Hilfe eines Klebstoffs, Ultraschallschweißens, thermischen Verbindens oder anderer Techniken verbunden. Das Blechmaterial wird vor, während oder nach dem Zusammenfügen mit einem Laser oder einem scharfen Messer beschnitten. Lamine sind in der Regel Kombinationen verschiedener Materialien und

können aus Papier, Karton, Kunststoff oder Metall hergestellt werden. Auch faserverstärkte Verbundwerkstoffe können auf diese Weise hergestellt werden, wobei Kohlenstoff-, Aramid- oder Glasfasergewebe mit einem thermoplastischen Kunststoff verbunden werden. Polyamid, Polyetheretherketon und Polyethylen werden üblicherweise für diese Techniken verwendet.

Hinweis: Schichtlaminiierung ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken, von denen eine Auswahl als alternative Begriffe aufgeführt ist. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff 3D-Druck, wenn Sie zwischen verschiedenen 3D-Drucktechniken nicht differenzieren können.

Tauchbeschichtung

Ein additives Verfahren, bei dem Hohlkörper durch (wiederholtes) Eintauchen einer Form in eine Flüssigkeit oder eine Paste hergestellt werden. Das Endprodukt kann entweder die aus der Form entfernte Beschichtung oder die Form selbst mit der hinzugefügten Masse sein. Die Tauchbeschichtung wird hauptsächlich bei Wachsen, Metallen, Kautschuk und Thermoplasten angewendet.

Formen (physikalisch aktiviert)

Gestaltung, Formung oder Formgebung in einen bestimmten Zustand.

Hinweis: Formen (physikalisch aktiviert) ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Formen (physikalisch aktiviert), wenn Sie zwischen verschiedenen Techniken des Formens (physikalisch aktiviert) nicht differenzieren können.

Extrusion

Verfahren, bei dem Produkte mit festem Querschnitt wie Rohre, Schläuche, Folien oder Platten hergestellt werden. Eine rotierende Schnecke drückt eine erhitzte oder nicht erhitzte Masse durch eine Form, um eine kontinuierliche Form herzustellen. Diese Technik wird auch verwendet, um elektrische Leitungen mit einer Isolierschicht zu versehen. Diese Technik wird hauptsächlich bei Gummi oder Thermoplasten wie Polyethylen, Polypropylen und Poly(ethylenterephthalat) angewandt.

Extrusionsbeschichtung

Beschichtungsverfahren, bei dem ein thermoplastischer Kunststoff kontinuierlich über ein sich bewegendes Substrat extrudiert und durch gekühlte Metallwalzen in das Substrat gepresst wird. Diese Technik kann auf Papier, Metallfolien oder Gewebe angewendet werden.

Folienextrusion

Verfahren, bei dem eine Folie durch Extrudieren eines thermoplastischen Kunststoffs hergestellt wird. Es gibt mehrere Varianten der Folienextrusion, je nach nächstem Verfahrensschritt. Bei der Kaltwalzenextrusion und der Gießfolienextrusion wird der Kunststoff über Metallwalzen extrudiert; beim Folienblasen wird ein extrudierter Schlauch zu einer dünnen Folie geblasen.

Hinweis: Kühlwalzenextrusion und Gießfolienextrusion werden unter dem Begriff Folienextrusion zusammengefasst. Für Folienblasen gibt es einen eigenen Begriff.

Folienblasen

Verfahren zur Herstellung von Folien, bei dem ein thermoplastischer Kunststoff durch eine runde Form extrudiert wird, um einen schmalen Schlauch zu bilden. Dieser Schlauch wird dann unter hohem Luft- oder Gasdruck aufgeblasen, um sich zu einer Folie auszudehnen, die um eine Rolle gewickelt wird. Diese Technik wird hauptsächlich zur Herstellung von Plastiktüten verwendet. Die hauptsächlich verwendeten Kunststoffe sind Polyethylen und Polypropylen.

Faserwickeln

Verfahren zur Herstellung von verstärkten Kunststoffverbundwerkstoffen, bei dem ein Draht oder lose Fasern

mit einem Harz beschichtet und um eine rotierende Spindel gewickelt oder in einem bestimmten Muster in eine Form gelegt werden. Nach der Aushärtung des Harzes kann das Produkt aus der Form genommen werden. Dieses Verfahren kann sowohl auf Thermoplaste als auch auf Duromere angewendet werden.

Formen

Verfahren zur Formgebung von Materialien in einer Form unter Anwendung von Druck und oft auch Wärme, im Gegensatz zum Gießen, bei dem das Material ohne Anwendung von äußerem Druck oder Kraft in eine Form gegossen wird. Molding (Formgebung) bezieht sich auf verschiedene Methoden der Formung von Thermoplasten, Duromere oder Kautschuk.

Hinweis: Formen ist ein allgemeiner Begriff für viele Techniken. Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Formen, wenn Sie zwischen den Unterbegriffen nicht differenzieren können.

Blasformen

Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, hauptsächlich aus thermoplastischen Kunststoffen. Ein Kunststoffrohr (auch Vorformling genannt) wird in einer zweiteiligen Metallform mit heißer Luft oder Gas unter hohem Druck aufgeblasen, um eine Hohlform zu schaffen. Nachdem die Form abgekühlt ist, wird das Produkt ausgestoßen und fertiggestellt. Diese Technik wird häufig für Großserien eingesetzt. Manchmal lassen sich Objekte an einer Formlinie erkennen.

Hinweis: Blasformen ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Formgebungsverfahren. Verwenden Sie diesen Begriff, wenn Sie zwischen Extrusionsblasformen und Spritzblasformen nicht differenzieren können.

Extrusionsblasformen

Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern, hauptsächlich aus thermoplastischen Kunststoffen. Ein Granulat oder Pulver wird im beheizten Zylinder eines Extruders geschmolzen und durch eine Form gepresst, so dass ein durchgehendes Hohlrohr entsteht. Dieser Schlauch wird dann in eine zweiteilige Metallform gelegt, in die über einen Stift heiße Luft mit hohem Druck eingeblasen wird. Auf diese Weise entsteht ein Hohlkörper mit einer (engen) Öffnung. Nachdem die Form abgekühlt ist, wird das Objekt ausgeworfen und kann weiterbearbeitet werden. Das Extrusionsblasformen ist das am weitesten verbreitete Blasformverfahren zur Herstellung relativ großer Gegenstände in hohen Stückzahlen. Produkte, die mit Extrusionsblasformen hergestellt werden, sind oft an einer Markierung zu erkennen, die entsteht, wenn eine Seite des Rohrs zugeedrückt wird, wie man sie manchmal auf dem Boden von Flaschen sieht.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Blasformen, wenn Sie nicht zwischen Extrusionsblasformen und Spritzblasformen differenzieren können.

Spritzblasformen

Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern mit engerer Öffnung, hauptsächlich aus thermoplastischen Kunststoffen. Ein Granulat oder Pulver wird im beheizten Zylinder einer Spritzgießmaschine geschmolzen und mit hoher Geschwindigkeit und hohem Druck durch einen engen Kanal in eine Form gedrückt. Dieser Vorformling, eine an einem Ende verschlossene Hohlform (wie ein Reagenzglas), wird dann in eine zweiteilige Metallform eingelegt, durch einen Stift wird heiße Luft mit hohem Druck in die Form geblasen. Auf diese Weise entsteht eine hohle Form mit einer engen Öffnung. Nach dem Auswerfen der Form aus der Form muss diese nicht nachbearbeitet werden, so dass keine Quetsch- oder Schnittmarken wie bei Extrusionsblasformen zu finden sind. Das Spritzblasformen eignet sich für die Herstellung kleiner, präziser und komplexer Formen mit gleichmäßiger Wanddicke.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Blasformen, wenn Sie nicht zwischen Extrusionsblasformen und Spritzblasformen differenzieren können.

Formpressen

Verfahren, bei dem ein Kunststoffgranulat oder -pulver in den Hohlraum einer geöffneten zweiteiligen Form eingebracht wird. Die Form wird dann geschlossen, unter Druck gesetzt und häufig erhitzt. Mit dieser Technik lassen sich keine komplexen Formen mit abgestuften Konstruktionen oder Kanten herstellen, jedoch können einfache Formen erzeugt werden. Diese Technik wird hauptsächlich bei Duromeren und in einigen Fällen bei thermoplastischen Verbundwerkstoffen eingesetzt.

Hinweis: Der Begriff Formpressen ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Umformtechniken.

Handlaminieren

Verfahren zur manuellen Herstellung eines verstärkten Kunststoffverbunds in einer Patrize oder Matrize. In der Form wird ein Trennmittel, z. B. eine Wachsschicht, aufgetragen, gefolgt von einer Gelbeschichtung, die dem Endprodukt eine farbige, glatte Außenschicht verleiht. Ein Verstärkungsmaterial, in der Regel eine Glasfasermatte, wird in die Form eingelegt, und anschließend wird ein Duromer aufgesprüht oder mit einem Pinsel aufgetragen. Um die Haftung zwischen den verschiedenen Schichten zu gewährleisten und eventuell vorhandene Luftblasen zu entfernen, wird eine Walze verwendet. Die Handlaminierung ist eine relativ einfache und kostengünstige Technik, die häufig von Künstlern zur Herstellung von Skulpturen verwendet wird, hauptsächlich aus glasfaserverstärktem ungesättigtem Polyester.

Rotationsformen

Verfahren zur Herstellung von (zylindrischen) Hohlkörpern durch Rotation der Form um eine oder mehrere Achsen während der Aushärtung des Materials. Im Inneren der Form befindet sich ein Granulat, ein pulverförmiges oder flüssiges Material, das durch die Drehung der Form an die Seiten gedrückt wird. Mit dieser Technik lassen sich größere Gegenstände mit gleichmäßiger Wanddicke, geschlossene Hohlkörper und komplizierte Formen herstellen. Ggf. sind Formlinien sichtbar, die aber auch wegpoliert werden können. Polyethylen ist das am häufigsten verwendete Material für diese Technik.

Hinweis: Es gibt mehrere Bezeichnungen für diese Technik, je nach Achse und Geschwindigkeit, mit der die Form gedreht wird: „Schleuderformen“ für zylindrische Objekte, die mit hoher Geschwindigkeit um eine Achse gedreht werden, „Rotationsformen“ für hohle Objekte, die mit einer eher geringen Geschwindigkeit um mehrere Achsen gedreht werden. Beim Schleuder- und Rotationsgießen wird ein flüssiger Kunststoff verwendet, während beim Schleuder- und Rotationsformen ein Pulver oder Granulat zum Einsatz kommt. Diese beiden Verfahren werden unter dem Oberbegriff Rotationsformen zusammengefasst.

Spritzgießen

Verfahren, bei dem ein körniger oder pulverförmiger thermoplastischer Kunststoff in einem beheizten Zylinder geschmolzen und mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit durch einen schmalen Kanal (Angussstift) in eine Form gespritzt wird. Sobald das Material in der kalten Form ausgehärtet ist, kann es mit Hilfe von Auswerferstiften entformt werden. Das Spritzgießen von Duromeren, bei dem ein kaltes Harz in eine beheizte Form gespritzt wird, ist weniger verbreitet. Das Spritzgießen ermöglicht die Massenproduktion von hochdetaillierten, dreidimensionalen Teilen, von kleinen bis zu großen Formaten. Charakteristisch für Produkte, die mit dieser Technik hergestellt werden, sind der Anguss (hier wird die Masse des Angusses abgezwickelt), runde Markierungen (die durch die Auswerferstifte entstehen) und Formlinien, die in einigen Fällen sichtbar bleiben.

Hinweis: Spritzgießen ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Formgebungsverfahren. Verwenden Sie diesen Begriff, wenn Sie zwischen den Unterbegriffen nicht differenzieren können.

Faserverstärktes Reaktionsspritzgießen

Spritzgussverfahren zur Herstellung von verstärkten Kunststoffverbundwerkstoffen. Es handelt sich um eine Variante des Reaktionsspritzgießens. Schnell härtende, niedrigviskose, duroplastische Harze werden in eine Mischkammer gepresst und dann in eine geschlossene Form gespritzt, wo die Polymerisation stattfindet.

Bevor das Harz in die Form gepresst wird, wird das Verstärkungsmaterial (Glas-, Polyester-, Kohlenstoff- oder Aramidfasern) in die Form eingebracht. Für dieses Verfahren können ungesättigte Polyester, Epoxid und Polyurethan verwendet werden.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Spritzgießen, wenn Sie nicht zwischen Reaktionsspritzgießen und faserverstärktem Reaktionsspritzgießen differenzieren können.

Reaktionsspritzgießen

Spritzgussverfahren, bei dem schnell aushärtende, niedrigviskose wärmehärtende Harze in eine Mischkammer gepresst und dann in eine geschlossene Form gespritzt werden, wo die Polymerisation stattfindet. Mit dieser Technik wird Polyurethan-Hartschaum hergestellt.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Spritzgießen, wenn Sie nicht zwischen Reaktionsspritzgießen und faserverstärktem Reaktionsspritzgießen differenzieren können.

Thermoformen

Verfahren, bei dem dünne Folien aus thermoplastischen Kunststoffen erhitzt werden, bis sie biegsam werden, und dann mit Hilfe von Vakuum, Luft oder mechanischem Druck gegen eine Form gepresst werden. Der Gegenstand wird abgekühlt und kann dann aus der Form genommen werden, wobei überschüssiges Material abgeschnitten werden kann. Durch Thermoformen hergestellte Produkte haben flache Formen wie Schüsseln, Badewannen oder Joghurtbecher. Aber auch Stangen oder Rohre können auf diese Weise hergestellt werden. Häufig wird diese Technik bei Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polystyrol und Polycarbonat angewendet.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Thermoformen, wenn Sie nicht zwischen den verschiedenen Thermoform-Verfahren wie Druck-Thermoformen, Twin-Sheet-Thermoforming und Vakuum-Thermoformen differenzieren können.

Druck-Thermoformen

Verfahren, bei dem dünne Folien aus thermoplastischen Kunststoffen erhitzt werden, bis sie biegsam werden, und dann unter hohem Luftdruck gegen eine Form gepresst werden. Das Objekt wird abgekühlt und kann dann aus der Form genommen werden, wobei überschüssiges Material abgeschnitten werden kann.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Thermoformen, wenn Sie nicht zwischen Druck-Thermoformen, Twin-Sheet-Thermoforming und Vakuum-Thermoformen differenzieren können.

Twin-sheet Thermoforming

Verfahren zur Herstellung von Hohlkörpern. Zwei erwärmte dünne thermoplastische Platten werden in eine zweiteilige Form gelegt. Zwischen die Platten wird Luft mit hohem Druck geblasen, kombiniert mit einem Vakuum an der Außenseite, wodurch die Platten in alle Hohlräume der Form gedrückt werden. Durch die Hitze schmelzen beide Platten an den Rändern zusammen. Diese Technik wird im Allgemeinen zur Herstellung großer, doppelwandiger Teile mit flachen Platten verwendet. Es können alle thermoplastischen Plattenmaterialien verwendet werden, aber hauptsächlich wird Acrylnitril-Butadien-Styrol verwendet, da es einen niedrigeren Schmelzpunkt hat.

Vakuum-Thermoformen

Verfahren, bei dem dünne Folien aus thermoplastischen Kunststoffen erhitzt werden, bis sie biegsam werden, und dann unter Vakuum gegen eine Form gepresst werden. Das Objekt wird abgekühlt und kann dann aus der Form entnommen werden, wobei überschüssiges Material abgeschnitten werden kann.

Hinweis: Verwenden Sie den allgemeinen Begriff Thermoformen, wenn Sie nicht zwischen Druck-Thermoformen, Twin-Sheet-Thermoforming und Vakuum-Thermoformen differenzieren können.

Spritzpressen

Verfahren, bei dem Duromere in einem Behälter vorgewärmt und dann in eine geschlossene Form gedrückt werden. Die erhitzte Form lässt das Material aushärten. Diese Technik ähnelt dem Formpressen, ermöglicht aber die Herstellung komplexerer Teile oder die Verwendung von Metall- oder Keramikeinsätzen. Ein weiterer Unterschied ist das Fehlen von Formlinien, da die Form geschlossen ist, wenn das Material in die Kavität eingelegt wird.

Vakuuminfusionsverfahren

Verfahren, bei dem ein flexibles oder flüssiges Material in oder über eine starre Form gelegt und unter Druck oder Vakuum mit einem flexiblen Film, einer Membran oder einem Gewebe zusammengepresst wird. Mit dieser Technik können verstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe und Sperrholz hergestellt werden. Produkte mit scharfen Ecken sind mit dieser Technik nur schwer zu erreichen. Normalerweise hat das fertige Produkt eine glatte Seite und auf der anderen Seite sind die Falten des Beutels sichtbar. Im Allgemeinen werden bei dieser Technik Duroplaste verwendet.

Hinweis: Vakuuminfusionsverfahren ist ein allgemeiner Begriff für verschiedene Techniken, bei denen Formen durch Druck oder Vakuum in einem Beutel hergestellt werden.

Gießen

Verfahren, bei dem ein flüssiges Material in eine Form gegossen wird, ohne dass eine äußere Kraft oder ein äußerer Druck ausgeübt wird, im Gegensatz zu Verfahren, bei denen das Material in eine Form gepresst wird, wofür der Begriff Gießen (Formen) gilt. Zu den duroplastischen Kunststoffen, die üblicherweise für das Gießen verwendet werden, gehören Epoxid, ungesättigte Polyester, Polyurethan und Phenol-Formaldehyd. Diese härten chemisch bei Raumtemperatur oder im Ofen aus. Geformte Thermoplaste wie Poly(methylmethacrylat), Polyamid und Celluloseacetat härten aus, nachdem die Form abgekühlt ist. Geformte Objekte sind manchmal an eingeschlossenen Luftblasen zu erkennen. Es können sowohl dreidimensionale Objekte als auch Plattenmaterialien und Folien gegossen werden.

Foliengießen

Verfahren, bei dem Filme hergestellt werden, indem man ein flüssiges Polymer, eine Polymerdispersion oder eine Lösung auf eine ebene Fläche gießt und aushärten lässt. Diese Technik wird in der Regel bei thermoplastischen Materialien angewandt und wird häufig zur Herstellung von fotografischen Filmen verwendet.

Hohlkammernguss

Verfahren zum Gießen von Hohlkörpern, bei dem ein flüssiges Material in eine zweiteilige Form gegossen und sofort umgedreht wird, so dass das überschüssige Material abfließen kann und nur eine dünne Materialschicht an der Innenwand der Form zurückbleibt. Das Material kann aus der Form entfernt werden, sobald es ausgehärtet ist. Diese Technik wird vor allem bei Metallen, Thermoplasten und Kautschuk angewendet. Slush Casting wird zur Herstellung offener, hohler Objekte wie Puppenköpfe oder Regentiefel verwendet. Poly(vinylchlorid) oder Kautschuk werden häufig für diese Technik verwendet.

Kalandrieren

Verfahren, bei dem das Material unter Druck und in der Regel unter Hitze zwischen einer Reihe von Walzwerken hindurchgeführt wird, um das Material dünner oder glatter zu machen oder eine Beschichtung aufzubringen. Die letzte Walze bestimmt das endgültige Aussehen der Oberfläche, die matt, glänzend oder geprägt sein kann. Kalandrieren kann auf Papier, Gewebe, Gummi und Thermoplaste angewendet werden. Mit dem Kalandrieren kann ein Kunststofffilm oder eine Beschichtung auf einen Textil- oder Papierträger aufgebracht werden, indem dieser in den letzten beiden Walzen hinzugefügt wird.

Schäumen (Prozess)

Allgemeiner Begriff für verschiedene Verfahren, bei denen zelluläre Kunststoffe, auch Schäume genannt,

gebildet werden. Einem flüssigen Kunststoff wird, oft unter hoher Temperatur, ein Schaumbildner zugesetzt. Bei dem Schaumbildner kann es sich um ein physikalisches Additiv wie ein Gas oder Luft handeln. Diese Technik wird hauptsächlich bei Naturkautschuk und Harnstoff-Formaldehyd angewendet. Es kann auch ein chemischer Schaumbildner verwendet werden, bei dem nach einer Reaktion mit den im Material selbst vorhandenen Bestandteilen ein Gas erzeugt wird. Diese Technik wird vor allem bei Polyethylen, Polypropylen und Polyurethan angewandt.

Schaumspritzgießen

Verfahren zur Herstellung von Produkten mit einem zellularen (geschäumten) Kern und einer nicht zellularen Haut. Ein flüssiger Kunststoff wird im Spritzgießverfahren in eine kalte Form gespritzt. Ein Treibmittel bewirkt, dass der Kern der Masse zu einem Schaum wird, und die kalte Form bildet eine Außenhaut. Produkte, die mit dieser Technik hergestellt werden, können ein gewirbeltes Oberflächenmuster aufweisen. Für diese Technik wird häufig Polyurethan verwendet.

Strangziehen

Verfahren, bei dem ein endloses, verstärktes Kunststoffprodukt mit einem festen Querschnitt hergestellt wird. Gebündelte Fasern werden durch eine Schicht aus zähflüssigem Harz gezogen und dann durch eine beheizte Form gezogen, in der das Harz aushärtet. Für dieses Verfahren werden in der Regel Epoxide, ungesättigte Polyester und Silikone verwendet.