

Beim Thermoformen werden thermoplastische Kunststoffplatten oder -folien erwärmt und im gummielastischen Zustand durch Erzeugung eines Vakuums oder mithilfe von Druckluft sowie teilweise in Kombination mit mechanischen Hilfsmitteln umgeformt. Das Thermoformen wird in der Regel angewandt, um Objekte mit einfachen Geometrien ohne Hinterschneidungen umzusetzen. Beispielsweise werden Schubladeneinsätze, Verpackungen von Lebensmitteln, Gehäuse und Schutzabdeckungen von Maschinen, Trinkbecher und Kotflügel von Fahrzeugen thermogeformt.

## Materialtour I

Werkstoffarchiv



Das Ausgangsmaterial beim Thermoformen sind thermoplastische Kunststoffplatten oder -folien mit einer Materialstärke von 0,1 bis 12 mm. Diese werden je nach Werkstoff vorbereitend getrocknet.

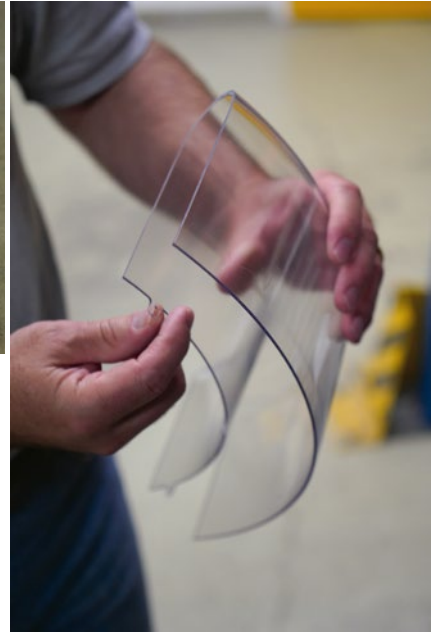
Bei der industriellen Thermoformung von dreidimensionalen Formteilen kommen verschiedene Maschinensysteme zum Einsatz, welche die Arbeitsschritte vom Erwärmen über die Formung durch Luft oder mechanische Werkzeuge bis zur Nachbearbeitung durch Stanzen automatisiert ausführen.

Das Halbzeug wird in einem Spanrahmen fixiert und bis zur Verformbarkeit langsam erwärmt, damit sich das gesamte Volumen des Kunststoffs gleichmässig erhitzt. Dafür werden Halogen- oder Infrarotstrahler eingesetzt. Je nach Material stellt sich der thermoelastische Zustand bei Temperaturen zwischen 90 °C und 170 °C ein.

Eine verbreitete Methode der Thermoformung ist das Kombinieren von pneumatischer und mechanischer Krafteinwirkung. Ein möglicher Ablauf umfasst das Vorstrecken der erwärmten Kunststoffplatte oder -folie mithilfe eines Umformwerkzeugs (Stempel) in einer Negativform und die anschließende Ausformung durch das Erzeugen eines Unterdrucks.

Die Kombination dieser Methoden zielt darauf ab, eine gleichmässige Wandstärke zu erreichen. Die Umformwerkzeuge und Negativformen werden während des Prozesses sowohl beheizt als auch gekühlt; dienen sie der Herstellung grosser Stückzahlen, sind sie meist aus Metallwerkstoffen gefertigt.

Zusätzlich zur Formgebung können die Negativformen der Übertragung von feinen Oberflächenstrukturen, wie z. B. Lederimitationen, auf das Werkstück dienen. Oftmals wird aber auch Plattenmaterial eingesetzt, in das



bereits Strukturen geprägt sind; diese werden beim Prozess des Thermoformens allerdings etwas verzogen.

Nach dem Ausformen wird die Randpartie des Werkstücks, die zur Befestigung im Spannrahmen dient, durch Stanzen oder Sägen abgetrennt. Um Spannungen zu vermindern werden die fertiggestellten Objekte zuletzt teilweise getempert.

Weitere Informationen: [materialarchiv.ch](https://materialarchiv.ch)





Plattenautomat

und den Formenbau eingesetzt werden. Reto Grütter ist wie sein Vater gelernter Modellbauer, und beim Rundgang durch den Betrieb ist zu spüren, dass er sich gerne mit technischen Lösungen auseinandersetzt, sei dies für die Herstellung eines Robotergehäuses, einer Lampenabdeckung oder eines Buchumschlags. In dem einen Raum, in dem unzählige gefräste und geprintete Negativformen von vergangenen Aufträgen lagern, lässt sich das Spektrum und die Menge der Objekte, die in seinem Betrieb zur Umsetzung kommen, erahnen.

Neben technischen Fragen treiben Reto Grütter aber auch jene um, wie die Kunststoffbranche und die Gesellschaft künftig mit Rohstoffen umgehen wird. In den 60er Jahren, als der Betrieb gegründet wurde, begann mit den ersten PET-Flaschen, die auf den Markt kamen, der sorglose und verschwenderische Umgang mit den Kunststoffen. Inzwischen

wächst langsam ein Bewusstsein, dass Kunststoffe vielfältige Wertstoffe sind. Reto Grütter ist zurzeit mit dem Institut für Werkstofftechnik (IWK) im Austausch, das zusammen mit dem Basler Start-up Tide Ocean SA ein Verfahren für das Recycling von Plastikabfall aus dem Meer entwickelt hat. Für ihn ist klar, dass es auf allen Ebenen ein Umdenken braucht. Beim Recycling, den Transportwegen und der Lebensdauer von Kunststoffobjekten. Eine Möglichkeit, für diese Themen zu sensibilisieren, ist das Einblick-Geben.

Der Rundgang durch den Betrieb weckte das Bewusstsein für die teilweise komplexen Abläufe und Fragestellungen, die hinter den einzelnen Produkten stehen. Im Moment der Entwicklung und sorgsamem Herstellen kommt man nicht auf die Idee, thermogeformte Kunststoffobjekte mit billigen Wegwerfartikeln in Verbindung zu bringen.



CNC-Maschine, Nachbearbeitung eines thermogeformten Objekts



Schutzabdeckungen für einen Roboter



UVW 311, 2016, Andreas Slominski  
Dirk Luckow, Andreas Slominski, das Ü des Türhüters, Snoeck Verlagsgesellschaft, Köln (S. 126)



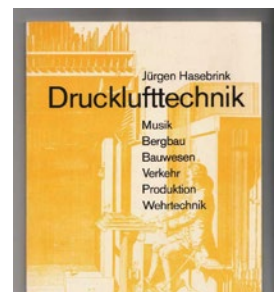
Madonna mit Pinsel und Kind, 2016, Andreas Slominski  
Dirk Luckow, Andreas Slominski, das Ü des Türhüters, Snoeck Verlagsgesellschaft, Köln (S. 137)



Chris Lefteri, Kunststoff 2, avedition, Ludwigsburg



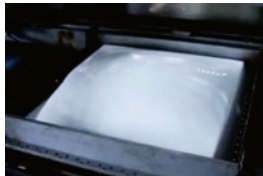
Friederike Waenting, Plastics in Art, Imhof, Petersberg (S. 145)



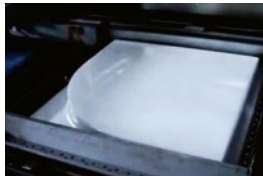




Vorstrecken der erwärmten Kunststoffplatte mit Druckluft, Filmstill: MebliHit Company (0:22)  
[youtube.com/watch?v=uPXnbnrk\\_teU&t=22s](https://youtube.com/watch?v=uPXnbnrk_teU&t=22s)



Anheben des Formwerkzeugs (0:27)



Sogwirkung mit Unterdruck (0:30)



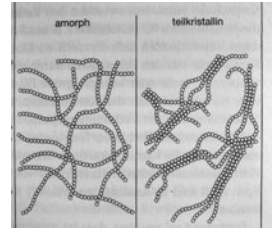
Sogwirkung mit Unterdruck (0:33)



Thermogeformtes Lavabo (0:43)



Jürgen Hasebrink, *Drucklufttechnik*,  
Deutsches Museum, München



Dietrich Braun, *Kleine Geschichte der Kunststoffe*, Carl Hanser, München (S. 31)



Nicola Stattmann, *Handbuch Material Technologie*, aedivition, Stuttgart

## Aus der Sammlung von Julia Lütolf, Werkstoffarchiv

Im vergangenen Sommer wurden in der Bibliothek und im Werkstoffarchiv anlässlich einer Ausstellung neben Büchern und Materialmustern auch How-to-Videos aus dem Internet gesammelt. Auf der Suche nach solchen instruktiven Videos als ergänzende Dokumentation zu Texten, Illustrationen, Bildstrecken und Musterreihen gab es viele Trouvaillen. Insbesondere auch bei Prozessen wie dem Thermoformen, bei denen Luft und damit eine unsichtbar formende Kraft im Spiel ist. → [zur Zusammenstellung](#)

Impressum:  
STIFTUNG SITTEWERK,  
Materialtouren, 2021.  
Text: Julia Lütolf  
Fotografie: Katalin Deér  
Gestaltung: Samuel Bänziger,  
Rosario Florio, Larissa Kasper

Mit freundlicher Unterstützung:

**Kanton St.Gallen**  
**Kulturförderung**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
Bundesamt für Kultur BAK