

Tiefziehguide filmoo

Tiefziehguide:
Eine Einführung in das
Vakuumtiefziehverfahren
von Thermoplasten

Ablauf Tiefziehprozess

Tiefgezogene
Halterung für
Cupcakes



Wenn ihr neu im Modellbau seid, werdet ihr schon häufiger über das Thema Tiefziehen gestolpert sein. Möglicherweise seid ihr erst einmal davor zurückgeschreckt, denn das Verfahren wirkt kosten- und zeitintensiv. Aber dem ist nicht so! Wir haben hier in diesem Tiefzieh-Guide die wichtigsten Informationen für euch zusammengefasst. Hier erfahrt ihr, welche Projekte sich realisieren lassen, welche Schritte und Hilfsmittel es braucht und welche Besonderheiten es bei diesem Verfahren gibt. Das Ganze haben wir an einem kleinen und recht leckeren Projekt veranschaulicht. Der perfekte Einstieg in die Tiefziehthematik!

1. Einführung

1. Wo kann ich Tiefziehen anwenden?

Das Tiefziehen von Plastik wird in einem ähnlichen Prinzip in der industriellen Massenfertigung angewendet und nennt sich auch Thermoforming. Es wird vor allem zur Herstellung von Verpackungen genutzt und ist bei kleinen Stückzahlen eine kostengünstige Variante gegenüber dem Spritzguß.

Im Privatbereich wird es unter anderem im Modellbau zur Herstellung dreidimensionaler Geometrien aus dünner Folie angewendet. Aber Tiefziehen kann auch zum Herstellen von Gießformen und Dekorationselementen genutzt werden, denn es ist für den Hobbybastler einfach umzusetzen. Es werden nur wenige Mittel benötigt, die sich in den meisten Bastlerhaushalten finden.

Wenn alle Prozesse stimmen, können in kurzer Zeit viele Teile mit gleichmäßiger Qualität wiederholgenau hergestellt werden, und das mit recht geringem Aufwand. Also gerade für kleinere Serien oder Versuchsreihen eignet sich das Verfahren hervorragend.

2. Wie funktioniert Tiefziehen?

Vakuum-Tiefziehen ist ein physikalisches Verfahren zur Verformung von thermoplastischen Stoffen, also beispielsweise Plastikfolien aus PVC, PET oder Polystyrol. Der Vorgang umfasst nur wenige Prozessschritte und ist mit einfachen und leicht verfügbaren Mitteln durchführbar.

Vakuum-Tiefziehen basiert auf der Erwärmung des Werkstoffes und einem Unterdruck, durch den beispielsweise eine Folie an eine Form gezogen oder gedrückt wird. Durch die Erwärmung ist die Folie sehr gut formbar und weist geringe Festigkeiten auf, so dass schon durch einen geringen Krafteinsatz eine Umformung eintritt. Wenn die richtige Temperatur für die Umformung erreicht wird, kann als Ergebnis ein gleichmäßiges Tiefziehteil mit einer guten Oberfläche entstehen.

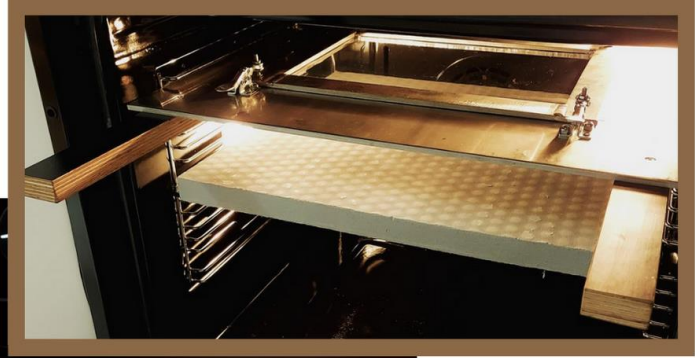
Für den Tiefziehvorgang werden zuallererst die folgenden Hilfsmittel benötigt: Einen Backofen mit Grill- oder Oberhitzefunktion, eine Tiefziehbox (zum Beispiel nach der Anleitung auf filmoo.de), eine Folienhalterung und einen Staubsauger.

Und natürlich muss eine Folie vorhanden sein, aus der das Teil geformt werden soll, sowie eine Form. Die Form kann aus verschiedenen Materialien sein, wie Metall, Holz, Keramik, Gips, Plastik etc., sollte aber temperaturstabil sein. Um die Oberfläche zu glätten, kann diese vor dem Tiefziehen mit einem Schleifpapier der Körnung 400 geschliffen werden. Gipsformen oder auch Metallformen zum Backen eignen sich gut zum Tiefziehen, da die Oberfläche glatt ist und keine Hinterschnitte eingearbeitet sind.

Geometrisch gibt es einige Einschränkungen, die allerdings immer im Einzelfall abgeschätzt werden müssen. Hinterschnitte sind leider nicht möglich, da sonst die Form nicht entfernt werden kann. Hohe, schmale Geometrien sowie scharfe Kanten sind meistens schwieriger herzustellen.

2. Durchführung

Folie im Ofen mit
bereitliegenden
Formen



Der Verfahrensablauf ist recht simpel:

1. **Vorbereitung** vorheizen des Ofens, Urform platzieren, Folie einspannen
2. **Erwärmen** Folienhalter in den Ofen schieben, Folie wird weich
3. **Tiefziehen** Absaugung einschalten, Folie über Form legen
4. **Entformen** abkühlen, Formen herausdrücken

Im **ersten Schritt** werden die Geräte und Hilfsmittel zurechtgelegt und vorbereitet. Zuerst sollte der Ofen vorgeheizt werden, da es einige Minuten dauern kann, bis dieser auf Temperatur ist (Einstellung je nach Ofentyp). Außerdem sollte die Tiefziehbox mit der Form vor dem Ofen platziert und der Staubsauger angeschlossen werden. Vor dem Tiefziehen muss die Folie in den Folienhalter eingespannt werden, so dass die Folie auf allen Seiten gehalten wird. Bevor der Halter in den Ofen geschoben wird, muss der Staubsauger angeschaltet sein.

Im **zweiten Schritt** soll die Folie auf Temperatur gebracht werden. Dazu wird der Halter mit der Folie in den vorgewärmten Ofen eingelegt. Nach einigen Sekunden (ca. 10 bis 15) hat die Folie die richtige Temperatur

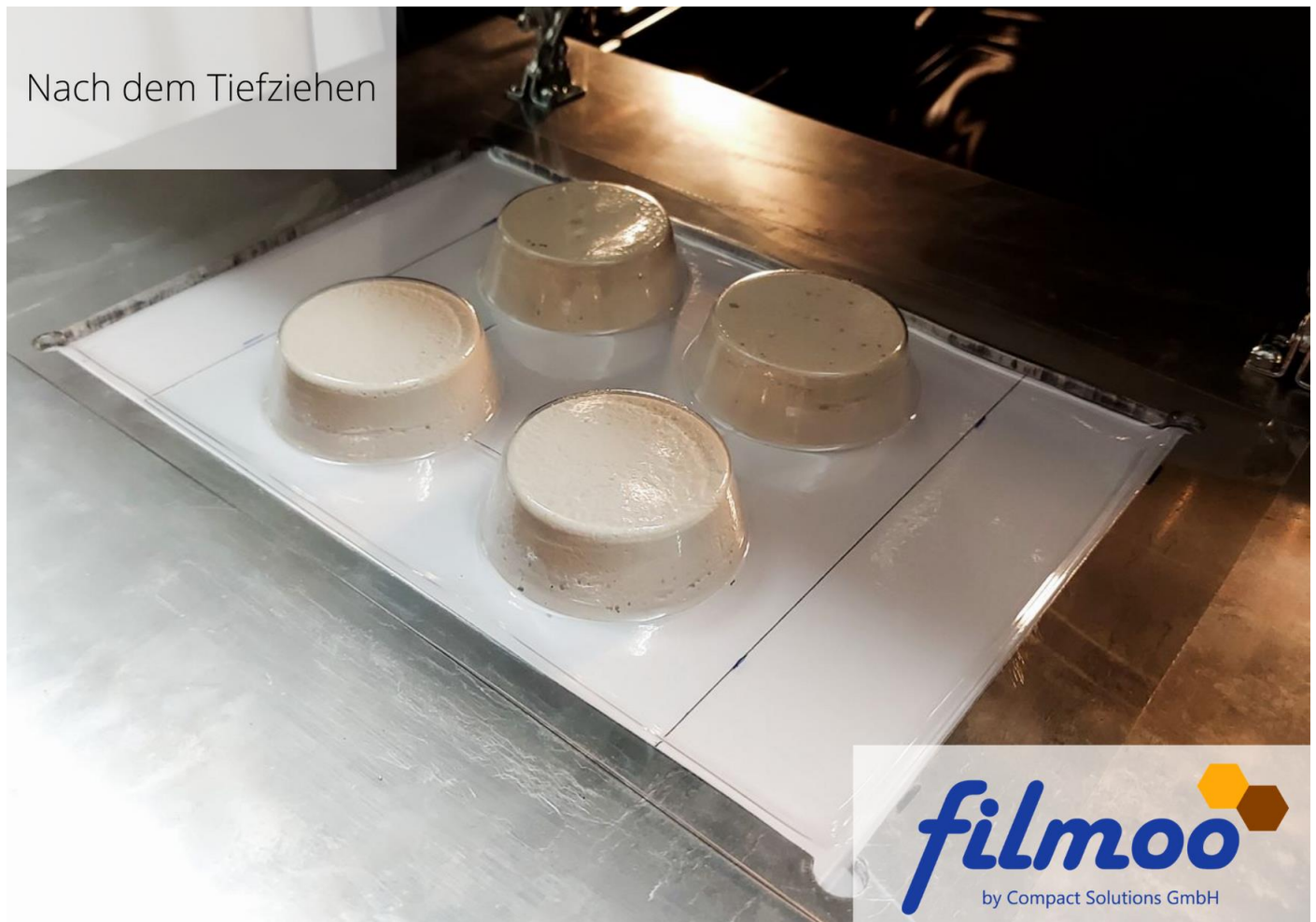
Tiefziehguide filmoo

erreicht, was an einem leichten Durchhängen erkannt wird. Die komplette Durchwärmung der Folie bei der richtigen Temperatur ist enorm wichtig für das Ergebnis und Bedarf etwas Erfahrung. Je nach Ofen und Position der Folie dauert es länger oder kürzer, um die Folie auf die richtige Temperatur zu bringen. Nicht zuletzt muss mit bloßem Auge eingeschätzt werden, wann der richtige Zeitpunkt zum Herausnehmen ist.

Im **dritten Schritt** passiert das eigentliche Tiefziehen: Hier wird die Folienhalterung mit der erwärmten Folie aus dem Ofen genommen und auf die Tiefziehbox gelegt. Das muss möglichst schnell gehen, damit die Folie in der Zwischenzeit nicht auskühlt und erstarrt. Es ist sehr hilfreich, die Tiefziehbox nah am Ofen zu platzieren, um einen möglichst kurzen Weg zu haben.

Als **vierten und letzten Schritt** muss die Form aus der Folie entfernt werden und die Folie aus dem Halterahmen ausgespannt werden. Ab da kann die Nachbearbeitung beginnen, also beispielsweise das Ausschneiden der einzelnen Teile.

Das gesamte Verfahren vom Erwärmen der Folie bis zum Erhalt des fertigen Produktes geht sehr schnell: Im Privatbereich sind es nur 1 – 2 Minuten für Vorbereiten, Erwärmen und Tiefziehen. Die Urform kann immer wieder verwendet werden. Sie nimmt i.d.R. keinen Schaden während des Tiefziehens. So können mehrere Kopien hintereinander angefertigt werden, die eine hohe Wiederholgenauigkeit aufweisen.



Tiefziehguide filmoo

Was für Einschränkungen / Voraussetzungen gibt es für die Anwendung des Tiefziehverfahrens?
Wer mit dem Tiefziehen im DIY-Bereich anfangen möchte, sollte sich zuvor über die Einschränkungen der Methode klar werden:

Mit Tiefziehen können nur Hohlformen der Urform hergestellt werden. Ihr könnt diese Methode sowohl zur Erhaltung von Positiven als auch von Negativen anwenden. Dies ist nützlich, wenn ihr Positive, z.B. für eine Fensterscheibe im Modellbau, benötigt oder Negative zur Vervielfältigung eurer Urform braucht. Verwendet jedoch kein heißes Material zum Ausfüllen.

Auch komplexere Formen benötigen etwas mehr Erfahrung und einige Versuche, bevor sie richtig gelingen. Dasselbe gilt für besonders große Teile: Die maximale Größe der Teile wird von der vorhandenen Tiefziehbox und dem verwendeten Ofen bestimmt. Wer größere Teile benötigt, der muss auch hier kreativ werden.

Gipsformen



Tiefgezogene Folie



Anwendung



filmoo
by Compact Solutions GmbH

3. PET-Folien als Tiefziehmaterial

Für das Tiefziehen bieten sich verschiedene Thermoplaste an, wir nutzen dafür PET-Folien und Hart-PVC. Diese sind nicht spröde und reißen daher nicht so schnell. Außerdem sprechen geringe Dichte und niedrige Kosten für dieses Material.

PET gibt es in drei Sorten, von denen sich aber nur zwei für das Tiefziehen eignen: PET-A und PET-G sind beide formstabil, weisen aber unterschiedliche thermische Stabilität auf. Für Anwendungen mit höheren Temperaturen und bei höherer Belastung ist PET-G besser geeignet, während PET-A besonders für schwierige Geometrien eingesetzt wird.

PVC bietet sich für sehr feine Teile an, da auch kleine Details leicht und sauber abgeformt werden können. Achtet darauf, dass ihr die richtige Folie zum Tiefziehen kauft. Wenn ihr euch nicht sicher seid, um welche Art von Folie es sich handelt, fragt immer bei eurem Händler nach.

Die Folien gibt es in verschiedenen Dicken, passend für jedes Projekt. Kleine Faustregel: Je höher die Urform wird, umso dicker sollte die Tiefziehfolie ausgewählt werden. Das kommt aber immer auf die Geometrie des Teils an und muss somit ausprobiert werden. Einige Folien können auch gefärbt bezogen werden.

Am besten, ihr probiert es aus. Denn durch den geringen Aufwand für die Herstellung eines Teils sind auch ein paar Fehlversuche nicht weiter schlimm.

Viel Spaß beim basteln und entdecken!

Wenn ihr Fragen zum Prozess oder zu einer speziellen Anwendung habt, könnt ihr uns gerne kontaktieren: filmoo@compact-solutions.de.

Weitere Infos gibt's auf unserer Webseite: <https://www.filmoo.de>

filmoo ein Produkt der Compact Solutions GmbH