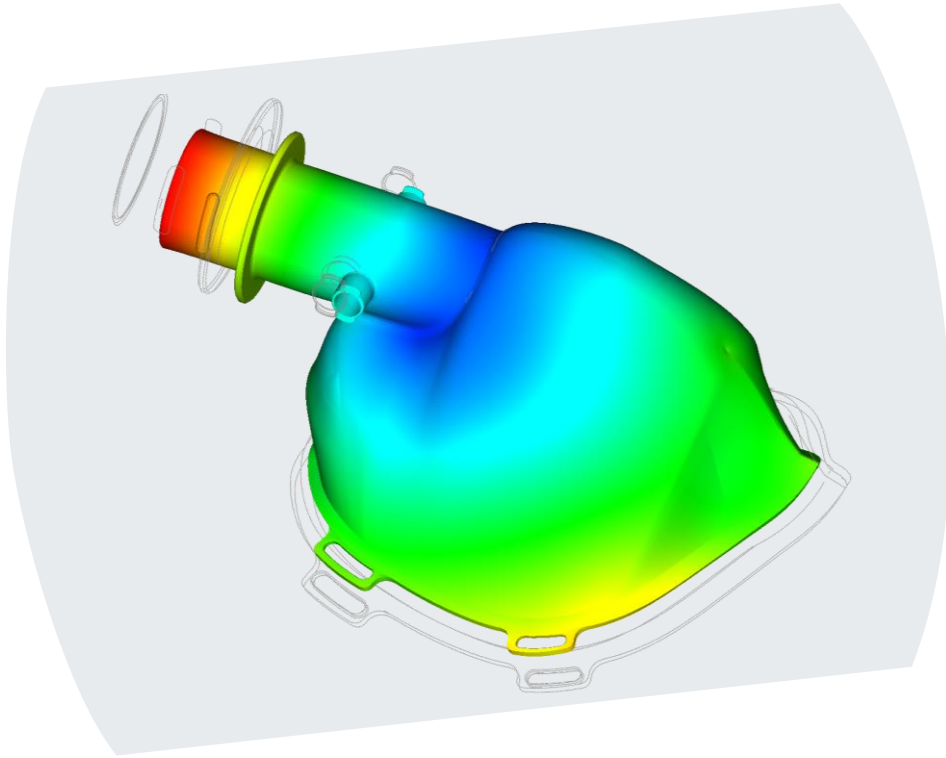




MOCOM

Leitfaden Schwindung

Was ist „Schwindung“?

Als Schwindung bezeichnet man die prozentuale Differenz zwischen Nennmaß eines Formteils im Werkzeugs und dessen Istmaß nach der Entformung bei Raumtemperatur. Diese resultiert aus der Volumenkontraktion infolge der Abkühlung der Schmelze und Kristallisation (bei teilkristallinen Thermoplasten).

Es wird unterschieden zwischen

- Entformungsschwindung (Maßunterschied direkt nach dem Entformen)
- Verarbeitungsschwindung (Maßunterschied nach 16 bis 24 Stunden bei Normklima)
- Nachschwindung

Die Nachschwindung umfasst dabei auch Effekte aus der Nachkristallisation und Spannungsrelaxation in einem Bauteil nach längerer Zeit.

Technische Datenblätter von MOCOM Produkten geben üblicherweise die Schwindung 24 Stunden nach der Entformung nach ISO 294-4 an.

Wie wird Schwindung beeinflusst?

Die Schwindung stellt keine reine Materialeigenschaft dar, sondern wird durch Füllstoffe, die Bauteilgeometrie, dessen Wandstärke und die Lage und Größe des Anschnitts beeinflusst. Auch die Verarbeitungsparameter, wie die Werkzeugwand- und Massetemperatur, spielen eine entscheidende Rolle. Besonders teilkristalline Kunststoffe (z.B. Polypropylen, Polyamid) reagieren stark auf Änderungen der Prozesstemperaturen, da hierdurch die Kristallisation signifikant beeinflusst werden kann. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass bei faser-gefüllten Kunststoffen meist eine anisotrope Schwindung zu beobachten ist. Die Maßänderung ist also abhängig von der lokalen Orientierung der Füllstoffe.

Unter Berücksichtigung dieser Sachlage sind Schwindungswerte auf technischen Datenblättern als Richtwerte zu verstehen und können nicht als Produkteigenschaft spezifiziert werden.

Die Schwindung kann jedoch bis zu einem gewissen Grad optimiert werden, indem die zugrunde liegenden Spritzgießbedingungen entsprechend angepasst werden. Wichtige Spritzgießparameter und deren grundsätzlicher Einfluss auf die Schwindung sind nachfolgend in der Tabelle aufgeführt.

Wichtige Spritzgießparameter	Veränderung des Spritzgießparameters	Schwindung
Nachdruck	↑	↓
Nachdruckzeit	↑	↓
Werkzeugtemperatur	↓	↓
Kühlzeit	↑	↓

Worin liegt der Unterschied zwischen „Schwindung“ und „Verzug“?

Mit Verzug wird die unerwünschte Änderung von Maß und Form eines Bauteils bezeichnet. Bedingt durch örtlich ungleichmäßige Schwindung tritt Verzug bereits während des Abkühlprozesses nach der Entformung von Kunststoffbauteilen auf. Die Ursachen für ungleichmäßige Schwindung sind vielfältig: Füllstofforientierungen, geometrische Einflüsse (z.B. Eckenverzug), ungleichmäßige Werkzeugtemperierung und lokal unzureichende Nachdruckwirkung gehören zu den häufigsten Ursachen von Verzug. Es sollte daher bereits während des Konstruktionsprozesses eine Verzugsanalyse durchgeführt werden.

Wie wird Schwindung gemessen?

Zum Zweck des Vergleichs unterschiedlicher Formmassen werden standardisierte Prüfungen an Prüfplatten durchgeführt. MOCOM ermittelt die Schwindung nach DIN EN ISO 294-4 an Platten der Geometrie 60 x 60 x 2 mm, welche mit Standard-Spritzgießparametern für die jeweilige Formmasse hergestellt werden. Hieraus ergibt sich ein Wertebereich, der auf technischen Datenblättern von unseren MOCOM Produkten angegeben wird.

Beispiel

- Schwindung (längs, 24h): 0,5 - 0,8 % ➔ 0° zur Fließrichtung / Faserorientierung
- Schwindung (quer, 24h): 1,2 - 1,5 % ➔ 90° zur Fließrichtung / Faserorientierung

Bei den Werten aus der Normprüfung handelt es sich um freie, ungehinderte Schwindung. Die Schwindung der ebenen Platte wird also nicht durch Rippen, Durchbrüche oder andere Konstruktionsmerkmale beeinflusst und das Volumen der Formmasse ungehindert während der Abkühlung kontrahieren kann, ohne signifikante innere Spannungen aufzubauen.

Wie kann Schwindung während der BauteilAuslegung berücksichtigt werden?

Aufgrund dieser Vielzahl an zum Teil bauteilspezifischen Faktoren ist eine allgemein gültige und exakte Vorhersage der Schwindung nicht möglich. Deshalb wird empfohlen, vor Auslegung neuer Spritzgießwerkzeuge die Schwindung einer Formmasse immer an einem geometrisch vergleichbaren vorhandenen Formteilwerkzeug mit den entsprechenden bzw. geplanten Verarbeitungsparametern und Verarbeitungstemperaturen zu ermitteln.

MOCOM Compounds GmbH & Co. KG
Mühlenhagen 35 | 20539 Hamburg
T +49 40 78105-720 | sales@mocom.eu
T +49 40 78105-710 | technical@mocom.eu
www.mocom.eu

Sämtliche Informationen über chemische und physikalische Eigenschaften unserer Produkte sowie die anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche geben wir nach bestem Wissen. Sie befreien den Käufer nicht von eigenen Untersuchungen und Prüfungen, um die konkrete Eignung der Produkte für den beabsichtigten Einsatz festzustellen. Allein der Käufer ist für die Eignung der Produkte für eine bestimmte Anwendung, ihre Verwendung und Verarbeitung verantwortlich und hat dabei die gesetzlichen und behördlichen Vorschriften zu beachten.
ES WIRD WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND EINE EMPFEHLUNG ODER ZUSICHERUNG IM HINBLICK AUF DIE EIGNUNG DES PRODUKTS FÜR EINE BESTIMMTE ANWENDUNG – z.B. SICHERHEITSKRITISCHE BAUTEILE BZW. SYSTEME – GEGEBEN.