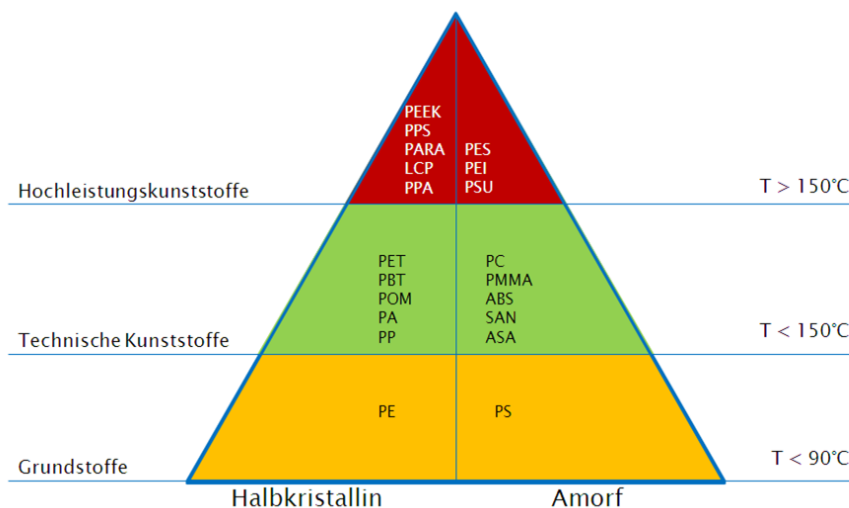


# Kosteneinsparung mit Hochleistungs-kunststoffen

Ing. Jeroen van Dijk

*Was sind Hochleistungskunststoffe? Wofür werden sie verwendet und welche Vor- und Nachteile sind damit verbunden? In diesem Artikel werden die Kostenvorteile dieser Kunststoffe beim Spritzgießen beschrieben. Anhand einiger Beispiele werden die Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile von Hochleistungskunststoffen benannt. Die Vorteile betreffen insbesondere Gewichtseinsparung, Gestaltungsfreiheit, Funktionsintegration und Senkung der Instandhaltungskosten.*

Zur Klassifizierung thermoplastischer Kunststoffe wird oft ein Pyramidschema benutzt. Dabei werden die Grundstoffe unten im Schema erwähnt. Das sind Materialien wie Polyethylen und Polystyrol, die für allerhand Produkte benutzt werden (wie Plastikbecher, Behälter und Verpackungsmaterialien). Diese Materialien kennzeichnen sich durch einen relativ niedrigen Preis und ein großes Einsatzgebiet.



Darüber befinden sich die technischen Kunststoffe, die oft für Produkte wie Gehäuse von Haushaltsgeräten, Telefonen und Elektrogeräten, Zahnräder usw. angewendet werden. Der Preis ist ein wenig höher, aber die Materialien sind dauerhafter und werden breit eingesetzt.

Hochleistungskunststoffe (im Nachfolgenden HLK genannt) stehen, was die Leistungen betrifft, an der Spitze der Pyramide. Sie werden gewöhnlich als Polymere beschrieben, die in der Lage sind bei Temperaturen von 150 °C oder höher zu funktionieren.

Nur die hohe Temperaturbeständigkeit reicht jedoch oft nicht zur Entscheidung zugunsten eines HLK aus. HLK werden eingesetzt, wenn die Beanspruchung groß ist oder eine leichte Konstruktion erwünscht ist (in Kombination mit der hohen Temperatur). Aber auch wenn gute tribologische Eigenschaften gefordert werden, also ein hoher Verschleißwiderstand oder eine gute Beständigkeit gegen u. a. Wasser und Chemikalien. HLK können dort eingesetzt werden, wo technische Kunststoffe versagen. Diese sind zum Beispiel ausreichend chemisch beständig, jedoch nicht bei hohen Temperaturen.



*Kaffeemaschine mit Kalkfilterelement aus PES*

Sicherheitsmarge wichtig. Ferner ist mit der Anwendung von PES der große Vorteil verbunden, dass das Material transparent ist, sodass wir genau prüfen konnten, ob der Filter überall am Ring angeschweißt war.

Durch die Integration von Funktionen (z.B. austauschbarer Filterhalter mit Klickelement) wurden große Kostenvorteile erzielt.

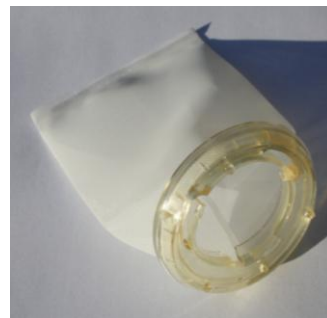
[Lesen Sie mehr über Kosteneinsparungen mit technischen Produkten aus Hochleistungskunststoffen.](#)

### **Ein Kalkfilter aus PES**

#### ***Hitzebeständigkeit und Funktionsintegration***

Ein Hersteller von Kaffeemaschinen war auf der Suche nach einem gut funktionierenden Kalkfilter. Dieser Filter war mit einem Ring auszustatten, der sowohl sehr hitzebeständig als auch dampf-, wasser- und kaffeebeständig sein sollte und sich zur Verwendung bei Nahrungsmitteln eignen sollte (FDA genehmigt)

Schließlich haben wir uns für Polyethersulfon oder PES entschieden. Das ist ein amorphes Material, schlagfest, gegen Temperaturen von 200 °C beständig und außerdem sehr dampfbeständig. Die Temperaturbeständigkeit ist relativ hoch, aber für den Kunden war diese



*Kalkfilter mit Klickring aus PES*

### **Ein Dampföfen in großer Höhe**

#### ***Feuersicher und leichtes Gewicht***

Etwas Ähnliches sehen wir in der Luftfahrt, wo die Entwicklung neuer Produkte sich durch einen äußerst genauen Prozess kennzeichnet, bei dem nichts dem Zufall überlassen wird.

Was ist wichtig bei Entwicklungen für die Luftfahrtindustrie? Da gibt es natürlich eine lange Liste von Anforderungen und Wünschen, aber ins Auge springen insbesondere die Aspekte Gewicht und Feuersicherheit. In diesem Fall war ein geeigneter Dampföfen zu entwickeln.

Selbstverständlich war auch ein Gehäuse erforderlich, wobei die Wahl des Materials noch offen stand. Wichtige Anforderungen waren das Gewicht, die Feuersicherheit und das



*Feuersicherheit ist eine wichtige Anforderung in der Luftfahrt.*

Feuersicherheits- und Festigkeitsanforderungen gerecht zu werden. In diesem Zusammenhang wurden Aufpralltests mit 40G durchgeführt!

Obwohl das Material an sich nicht preisgünstiger als Metall ist, ist der Kostenvorteil klar: eine Gewichtseinsparung führt zu niedrigeren Kraftstoffkosten (\$ 300-400 pro kg pro Jahr).

[Lesen Sie mehr über die Kostenvorteile von technischen Produkten aus Hochleistungskunststoffen.](#)

### **Ein komplizierter Lutscher Verschleißfest bei ansteigenden Temperaturen**

Im Twist Wrapper werden die Vorteile von HLK voll genutzt. Der Twist Wrapper ist ein Bauteil einer Verpackungsmaschine für Lutscher. Der Twist Wrapper steuert das Wickeln der Folie und gibt außerdem Wärme ab, sodass die Folie mit dem Stiel verschmilzt.

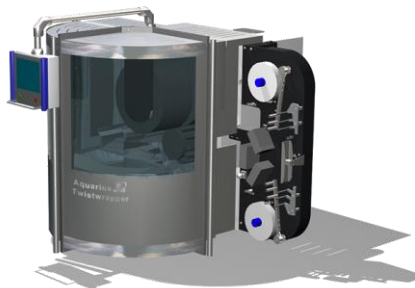
Zunächst wurde dieses Bauteil aus rostfreiem Stahl hergestellt, damit waren jedoch einige Nachteile verbunden. Erstens wurde zu viel Wärme abgeführt. Die Wärme wurde mittels Induktion zugeführt, jedoch genauso schnell wieder abgeführt, sodass das Sealing nicht richtig erfolgte. Außerdem stellte sich heraus, dass die Maschine im Falle einer Störung blockierte (das Bauteil brach ab!), sodass Wartungsmonteuere oft einige Stunden mit der

Aussehen. Kunststoff war eine logische Wahl. Daraufhin wurde die Ofentür weiter entwickelt. Allerdings war ein HLK erforderlich (in diesem Fall ein glasgefülltes PES), um den hohen



*Dampfofentür aus glasgefülltem PES, vollständig lackiert und mit Einsatzteilen ausgestattet.*

Reparatur oder dem Ersatz von Bauteilen beschäftigt waren.

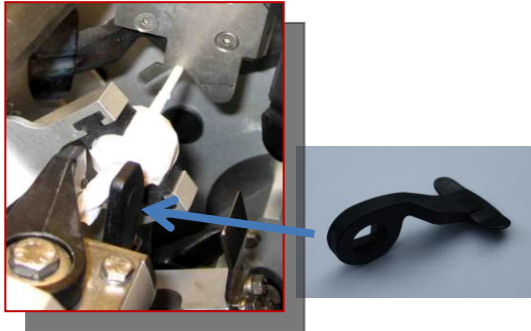


*Lutscher-Umwickelmaschine.*

Aufgrund dieser Nachteile wurde eine isolierende Alternative gesucht. Um den rostfreien Stahl richtig zu ersetzen, war ein verschleißfestes Material erforderlich, das auch bei ansteigenden Temperaturen gut funktionieren sollte. Schon bald wurde die Anwendung von Kunststoff und insbesondere PPS (Polyphenylensulfid) in Betracht gezogen. Ein zusätzlicher Vorteil von

Kunststoff ist das Gewicht (im Hinblick auf die Massenträgheit eines 5x schwereren Bauteils, diese Maschine soll ja etwa 1000 Lutscher pro Minute verpacken), und außerdem sind die Herstellungskosten der Bauteile aus rostfreiem Stahl viel höher. Zur weiteren

Senkung der Instandhaltungskosten wurde dieses Bauteil mit einer Sonderbruchfläche versehen, die bewirkt, dass der Twist Wrapper bricht und dass nicht allherhand teurere Bauteile brechen.



*Twist Wrapper aus PPS (Polyphenylensulfid)*

[Lesen Sie mehr über die Entwicklung technischer Produkte aus Hochleistungskunststoffen.](#)

## Hochleistungskunststoff oder Metall?

Aufgrund der erforderlichen Investition in Formen sind die Anlaufkosten beim Spritzgießen von Kunststoffen oft höher als bei Konstruktionen aus Aluminium oder Stahl. Dem stehen jedoch einige wichtige Vorteile gegenüber:

1. Die Entwurfsfreiheit ist oft viel größer, da grundsätzlich freie Formen möglich sind, in denen allherhand Krümmungen angebracht werden können. Wenn Thermoplast-Schaumgießen oder TSG angewendet wird, kann sogar mit stark unterschiedlichen Wanddicken gearbeitet werden. Außerdem können in diesem Fall mehrere Funktionen in einem Bauteil integriert werden, sodass weniger Montagearbeiten erforderlich sind. Beispiele davon sind Schraubaufnahmen, Handgriffe, Anzeigen, Beine, Lüftungsgitter, Klickverbindungen usw. Das führt zu großen Kostenvorteilen.
2. Die Farbgebung kann direkt bestimmt werden, ohne dass eine Nachbehandlung erforderlich ist und das Gewicht ist viel leichter (5x leichter als bei rostfreiem Stahl). Kunststoff korrodiert nicht und ist instandhaltungsfrei, was zu niedrigen Instandhaltungskosten führt. Außerdem machen Kunststoffteile weniger Lärm. Für Anwendungen, bei denen das Material mit Nahrungsmitteln in Berührung kommt, ist eine FDA-Genehmigung möglich.
3. Zur weiteren Optimierung der Eigenschaften sind Zusatzstoffe wie Glas, Schaum, Talk und Fließverbesserer hinzuzufügen.

## Schlussfolgerung

Zu den vorstehenden Beispielen haben wir es schon angegeben: mit der Anwendung von HLK sind mehrere Vorteile verbunden. Obwohl die Anlaufkosten der Formen und Materialien höher sind, sind mit der Verwendung dieser Materialien auch große Kostenvorteile verbunden, wie:

- Gewichtseinsparung;
- Funktionsintegration;
- Senkung der Instandhaltungskosten.

HLK sind eine ausgezeichnete Alternative zu technischen Kunststoffen, wenn es um spezifische Eigenschaften geht. Sie können in vielen Fällen auch als Ersatz von Metallen verwendet werden.

Lesen Sie mehr über die Möglichkeiten Pekagos in Bezug auf Hochleistungskunststoffe.

## Bibliografie

Produktmagazin - Hochleistungskunststoffe - Eine Welt von Entwurfsmöglichkeiten, September 2006

Materialfolien und Schemas - Albis

## Über Pekago

Pekago Covering Technology befasst sich seit 1983 als spezialisierter Process-Supplier mit der Entwicklung, der technischen Ingenieurplanung, dem Formenbau, der Produktion und der Montage von Kunststoffgehäusen und technischen Kunststoffteilen für den Industriegerätebau. Die erfolgreiche Integration von Design, Funktion und Machbarkeit und die Einhaltung von Kostenzielen sind unsere Spezialität.

## Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website [www.pekago.de](http://www.pekago.de)