

Materialalternativen zu Force-Majeure-Kunststoffen?

Das Jahr 2021 ist gezeichnet von Rohstoffverknappungen, wie noch nie. Seit Ende 2020 jagt eine Force-Majeure-Meldung die nächste. Diese beschränken sich nicht mehr nur auf PA 6.6, wie zuletzt 2018, sondern auf diverse Kunststoffsorten, wie PE (-LD wie -HD), PP, ABS, SAN, PA6, PA 6.6, PBT, sowie entsprechende Vorprodukte und Additive, aktuell besonders Kurzglasfasern.

Die Gründe sind vielfältig. Natürlich hat auch hier die Corona-Pandemie die Finger mit im Spiel, aber sie ist nicht der einzige Grund. Durch die weltweiten Lockdowns während der Pandemie sind an einigen Stellen Waren nicht produziert und Anlagen heruntergefahren worden. Eine Wiederanfahrt solcher Produktionsanlagen, die normalerweise nicht stillstehen, funktioniert nicht immer reibungslos. Zudem wurde durch die Pandemie der global vernetzte Handel gestört. Leere Container standen an Orten, an denen sie nicht benötigt wurden und fehlten umgekehrt an anderer Stelle. Vorratsorientierte Lagerungssysteme gibt es kaum noch. Und kommt das ausgeklügelte Liefersystem ins Stocken, resultieren schnell Verknappungen. Aber die Corona-Pandemie ist nicht alleine schuld an der aktuellen Situation, sondern auch Extremwettereinflüsse (Überschwemmungen in Deutschland und der Wintereinbruch im Februar 2021 in den USA), regionale Nachfrageschwankungen oder die Blockade des Suez-Kanals im März 2021.

In dieser Situation stellen sich viele die Frage: Woher bekomme ich Material, um die Produktion weiter aufrecht erhalten zu können? Kann der eigene Rohstofflieferant nicht liefern und lassen es die Vertragsklauseln zu, kann man über alternative Materialien nachdenken.

Zuerst besteht die Möglichkeit zu recherchieren, welche anderen Rohstoffhersteller und deren Handelstypen gleicher Polymersorte und ähnlicher Additivierung im Markt existent sind, die näherungsweise ähnliche Materialeigenschaften aufweisen. Sofern die Bauteilzeichnungen nicht auf eine bestimmte Handelstype spezifiziert sind, könnte man versuchen, auf diesem Weg zu neuem Material zu kommen und die anschließenden Bauteilqualifizierungen infolge eines Materialwechsels geringer zu halten. Das Kunststoff-Institut Lüdenscheid kann hier mit Recherchen und Bauteilprüfungen unterstützen.

Ein anderer Ansatz wäre über einen kompletten Wechsel der Polymersorte nachzudenken, wenn entweder abzusehen ist, dass die Materialverknappung sich in näherer Zukunft nicht entspannen wird oder immer wieder auftreten könnte, oder man gleichzeitig schon angedachte Eigenschaftsoptimierungen umsetzen möchte, z.B. in Richtung zusätzlicher Materialeigenschaften oder mehr Nachhaltigkeit. In diesem Fall müsste ein bestehendes Bauteil komplett neu qualifiziert werden, was einen entsprechenden Zeit- und Kostenaufwand nach sich zieht.

Entschließt man sich diesen Weg zu gehen, ist eine systematische Herangehensweise sinnvoll. Das Kunststoff-Institut Lüdenscheid bietet die Möglichkeit zunächst über Checklisten die Anforderungen an ein Produkt zu fixieren und anschließend ein Anforderungsprofil zu erstellen. Anhand festgelegter Anforderungen wird dann über die allg. Literatur nach geeigneten Polymersorten und im Anschluss daran über Materialdatenbanken nach entsprechenden Handelstypen recherchiert. Die generelle Verfügbarkeit und eventuell

fehlende Materialeigenschaften versucht man dann über Kontaktaufnahme zu den jeweiligen Rohstoffherstellern zu verifizieren.

Aber was können potentiell Alternativen zu den bestehenden Force-Majeure-Werkstoffen sein?

Durch die verschiedenen Force-Majeure-Meldungen ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich die möglichen Alternativen gegenseitig ausschließen, natürlich erhöht. Letztlich entscheiden immer die Anforderungen an das Bauteil über die reale Eignung, pauschale Aussagen sind hier nicht möglich.

Im Bereich von PA 6.6-Alternativen kann man zunächst im Bereich der aliphatischen Polyamide recherchieren. Besonders PA 6 bietet sich an, das derzeit aber ebenfalls häufig verknappt ist. Soll PA 6 eine Alternative sein, sollten die leicht höhere Feuchtigkeitsaufnahme und die damit einhergehend etwas geringere Mechanik berücksichtigt werden. Bei GF-verstärktem PA sollte eine Erhöhung von ca. 5% GF die mechanische Differenz von PA 6.6 zu PA 6 ausgleichen. Zudem ist die Kristallisationsrate in der Regel etwas höher, sodass längere Zykluszeiten die Folge sein können. Im Gegenzug ist bei PA 6 meist die Oberflächenanmutung besser, die Neigung zum Verzug geringer und der Materialpreis etwas niedriger.

Andere aliphatische Polyamide sind üblicherweise kostenintensiver. PA 4.10, PA 6.10, PA 10.10, PA 11, PA 12, etc., weisen im Vergleich zu PA 6.6 immer eine geringere Feuchtigkeitsaufnahme auf, wodurch die mech. Eigenschaften konstanter sind, aber auf einem niedrigeren Ausgangsniveau im spritzfrischen Zustand starten. Zudem basieren einige dieser Polyamide auf nachwachsenden Rohstoffen.

Weitere Alternativen könnten eventuell auch PBT, PP (wenn die Anforderungen an die thermischen Eigenschaften nicht zu hoch sind), POM oder PK (insb. in tribol. Anwendungen) sein. PP GF40 wird dabei voraussichtlich eine ähnliche Steifigkeit zeigen, wie PA 6.6 GF30, und besonders die Beständigkeit gegen polare Medien ist bei PP hervorragend. PBT hingegen nimmt kaum Feuchtigkeit auf, sodass bei verstärkten Werkstoffen eher ein ca. 10% geringerer GF-Gehalt für eine ähnliche Mechanik anzunehmen wäre.

Hochleistungsthermoplaste würden technisch häufig auch die Anforderungen erfüllen, liegen jedoch auf einem gänzlich anderen Kostenniveau.

Unter Berücksichtigung der Anforderungen kann theoretisch jede dieser Polymersorten auch als Alternative für die anderen herangezogen werden. Soll unverstärktes PP ersetzt werden, könnte zusätzlich eventuell auch PE-HD betrachtet werden. Verstärkte oder flammgeschützte PE-HD sind im Markt jedoch unüblich und für flammgeschütztes PP daher keine Alternative. Auch die Gebrauchstemperaturen von PE-HD sind im Vergleich zu PP geringer, so auch der T_g . Dies führt zu einem zäheren Materialverhalten bei Minustemperaturen, als bei PP, was ggf. ein Vorteil sein kann.

ABS, derzeit ebenfalls häufig verknappt, ist, im Gegensatz zu den zuvor genannten Polymersorten, ein amorphes Material. Daher sind auch die alternativen Polymersorten zunächst amorph.

Zuerst sind ASA, SAN oder MABS zu nennen, die aber ebenfalls auf Styrol basieren, dessen Verknappung in jüngerer Vergangenheit häufig zu Verfügbarkeitsengpässen geführt hat. Die Verfügbarkeit sollte daher geprüft werden. Auch PC wäre als Alternative zu diskutieren mit einem Augenmerk auf die höhere Zähigkeit und den höheren Materialpreis. Letzterer ist jedoch auch bei den anderen Alternativen zu berücksichtigen.

Zusätzlich zeichnet sich in den letzten Jahren auch im Kunststoffsektor der Trend zu mehr Nachhaltigkeit ab, der besonders durch die Materialauswahl beeinflusst werden kann. Im Markt sind zunehmend Materialien auf Basis nachwachsender Rohstoffe existent, sowie immer mehr Rezyklatmaterialien.

Das Kunststoff-Institut kann sowohl bei der Auswahl alternativer Kunststoffe (auch auf Basis Rezyklat oder nachw. Rohstoffen), als auch bei der anschließenden Qualifizierung und ev. auftretenden Verarbeitungsfragen unterstützen. Seminare und firmenspezifische Schulungen runden das Angebot ab.

Besteht der Wunsch selber aktiv zu werden, können unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren (nicht auf technischen Datenblättern hinterlegt) auch verschiedene Materialdatenbanken herangezogen werden. Diese unterscheiden sich in ihren Umfängen und Recherchemöglichkeiten. Zu nennen wären hier beispielsweise das „Material Data Center“, „UL Prospector“ oder auch „MatWeb“. Und auch Rezyklatmaterialien können inzwischen mithilfe von Datenbanken, wie „Cirplus“ recherchiert werden.

Weitere Informationen:

Kunststoff-Institut Lüdenscheid
Karolinenstraße 8
58507 Lüdenscheid

Ansprechpartnerin:

Dipl.-Ing. Julia Loth
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-161
Mail: loth@kimw.de