

Material- und Prozessentwicklung für Kunststoff-Automatenbecher

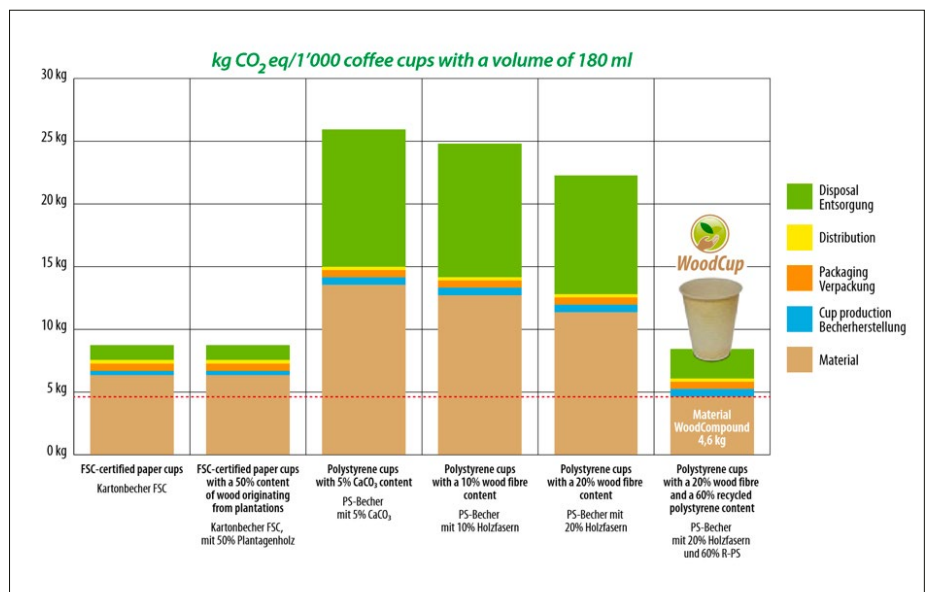
Reduktion des CO₂-Fussabdruck

Die aktuellen Diskussionen und Probleme bezüglich Meeresverschmutzung durch Kunststoffe stellen weitere Ansprüche an die Verpackungsindustrie. Neben dem Schutz des Gutes kommen Forderungen wie biologische Abbaubarkeit und eine Reduktion des Carbon Footprints hinzu. Vor allem Kaffeebecher werden hier immer wieder beispielhaft genannt. Im Rahmen eines Innosuisse (vormals KTI) Projektes entwickelte das IWK mit dem Industriepartner der SwissPrimePack AG neuartige Lösungsansätze.

Prof. Daniel Schwendemann, Daniel Vetter, Alex Ramsauer¹, Jana Walker, Beat Wick²

Die Verpackungsindustrie verbraucht heute weltweit circa 40 % der verarbeiteten Kunststoffmenge [1]. Auf Grund der aktuellen Problematik verschmutzter Meere, des «Littering-Problems» an Land und den Mikroplastikpartikeln in Seen und Flüssen, setzt die Gesellschaft die Industrie massiv unter Druck, nachhaltigere Produkte zu entwickeln. Ein Beispiel ist der Bann von Wegwerfartikeln des Europäischen Parlamentes [2]. Kaffee wird in sehr grossen Mengen konsumiert. Die Einwegbecher stehen in vielen Diskussionen exemplarisch für die hohe Abfallmenge. Aus diesem Grund starteten das IWK und die SwissPrimePack AG bereits 2016 ihr Projekt mit dem Ziel, den CO₂-Fussabdruck für Automatenbecher zu reduzieren. Die Alternative zum Kunststoffbecher ist der

¹ Prof. Daniel Schwendemann, Daniel Vetter, Alex Ramsauer, alle IWK
² Jana Walker, Beat Wick, beide SwissPrimePack AG



Vergleich des CO₂-Fussabdrucks verschiedener 180-ml-Automatenbecher.

Papierbecher, der häufig von Konsumenten als die ökologischere Alternative betrachtet wird. Daher wurden im Entwicklungsprojekt Ökobilanzen durch externe Firmen erstellt, um die entwickelten Varianten zu prüfen. Der Kunststoffbecher hat funktional deutliche Vorteile bei seinem Einsatz im Automaten. So lassen sich

mehr gestapelte Becher im Automaten unterbringen und es kommt zu weniger Störfällen im Betrieb, da sich diese Becher leichter entstapeln lassen.

Das Tiefziehverhältnis und die Produktionsgeschwindigkeiten sind als zwei der grössten Herausforderungen zu nennen. Die zu entwickelnden Automatenbecher sollten alle geforderten Eigenschaften, wie Heisswasserbeständigkeit, enge Dimensionstoleranzen für den problemlosen Einsatz im Automaten sowie die Geschmacksneutralität, erfüllen. Es wurden daher keine Abstriche an der Spezifikation gemacht.

Das Projekt war zweigleisig und es wurde in zwei Richtungen entwickelt. Zum einen wurden auf Basis des aktuell eingesetzten Polymers Möglichkeiten zum Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen bzw. Reststoffen der Lebensmittelindustrie als Füll- und Verstärkungsmittel untersucht. Zum

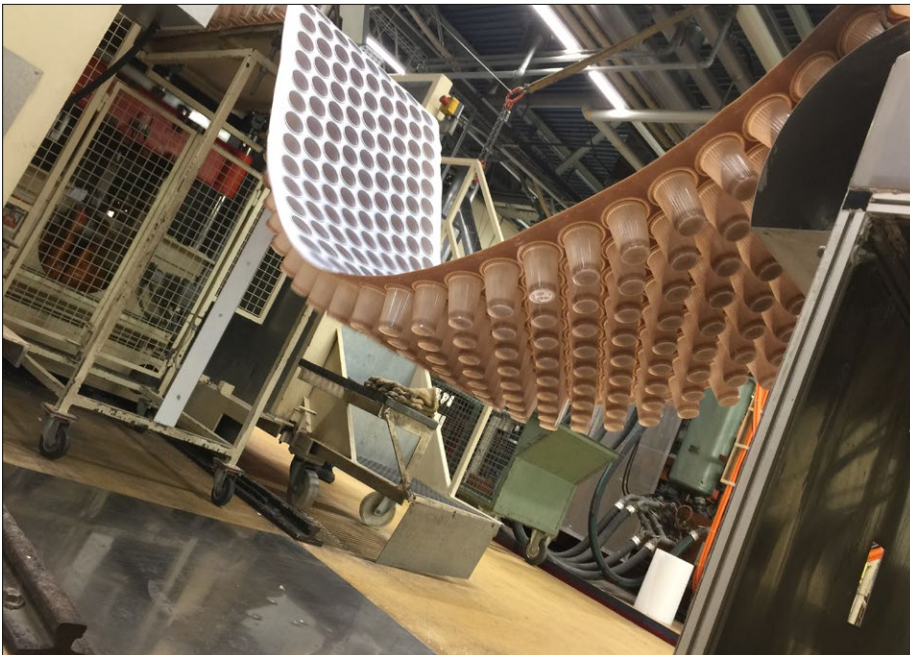


Extrusion von Folienmustern auf der 3-Schicht-Flachfolienanlage am IWK.



Bilder: IWK

Quelle: SwissPrimePack



Produktion auf der inline Extrusionsanlage mit einem 54-Fach-Werkzeug.

anderen wurden diverse Möglichkeiten biologisch abbaubarer Materialien als Matrixwerkstoff untersucht.

Eine grosse Palette von Füllstoff-Varianten wurde evaluiert. Neben verschiedenen Füllstoffen auf Holzbasis, wurde ein grosses Augenmerk auf Roststoffe der Lebensmittelproduktion gelegt, so wurden unter anderem Reste der Mehlproduktion als auch Kaffeesatz auf deren Eignung untersucht.

Die Versuche wurden mehrstufig durchgeführt, zuerst wurden auf der Compoundieranlage kleinere Versuchsmustermengen hergestellt, die anschliessend auf der 3-Schichtflachfolienanlage am IWK zu Folien mit einer Stärke vom 0,8 mm und etwa 300 mm Breite extrudiert wurden. Mit Hilfe dieser Folien konnten bei der SwissPrimePack AG auf einer kleinen Thermoformanlage Musterbecher gefertigt werden. Die so produzierten Prototypen wurden im Labor analysiert und auf ihre Eignung ausgewertet. In einem weiteren Schritt wurden dann mit den Rezepturen, die die Spezifikation erfüllten, Mustermengen von 300 kg hergestellt. Diese Mindestmenge war notwendig, um die Umsetzung auf der Produktionsanlage zu prüfen.

Insgesamt wurden dazu über 50 Materialmischungen am IWK ausgearbeitet, compoundiert und anschliessend auf die jeweiligen Eigenschaften getestet.

Neben der materialtechnischen Entwicklung wurde auch das Augenmerk auf die Ökobilanz der verschiedenen Kunststoffbecher und des vergleichbaren Papierbechers gelegt. Die Studie wurde von der Carbotech AG im Auftrag der SwissPrimePack AG durchgeführt. Hier zeigte sich, dass das Recycling von Kunststoffbechern einen sehr grossen Einfluss auf den CO₂-Fussabdruck hat. So weist ein Kunststoffbecher mit 20% Holzfüllung und 60% Rezyklatanteil den geringsten CO₂-Fussabdruck auf.

Die Produktionsversuche mit bioabbaubaren Polymeren und naturbasierten Füllstoffen sind sehr vielversprechend. Der Becherherstellungsprozess muss für diese Rezepturen noch weiter optimiert und angepasst werden, da sich die Abkühlzeiten ändern. Dies ist auf einer Produktionsanlage, die über 100 000 Becher pro Stunde produziert noch eine Herausforderung. Derzeit laufen weitere Versuche und Abmusterungen.

In einem ersten Schritt wurde von der SwissPrimePack AG der Becher mit Holzfüllung im Markt eingeführt. Sowohl die Haptik als auch die Optik der neuentwickelten Becher, die auf dem aktuell eingesetzten Kunststoff basieren, treffen die heutigen Konsumentenwünsche. Der Becher ist auf eine äusserst positive Resonanz gestossen. Bis zum Projektende wurden bereits über 100 Millionen Becher produziert.



Neuentwickelter Kaffeebecher Woodcup.

Bilder: SwissPrimePack

Literatur

[1] Plastics Europe. Plastics – the Facts 2018 [online]. An analysis of European plastics production, demand and waste data, 2018. Verfügbar unter: https://www.plasticseurope.org/application/files/6315/4510/9658/Plastics_the_facts_2018_AF_web.pdf

[2] European Parliament. Parliament seals ban on throwaway plastics by 2021. Strasbourg, 27. März 2019.

Kontakte

Hochschule für Technik Rapperswil
IWK Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung
Prof. Daniel Schwendemann
Oberseestrasse 10
CH-8640 Rapperswil
+41 55 222 49 16
daniel.schwendemann@hsr.ch
www.iwk.hsr.ch

SwissPrimePack AG
Jana Walker
Oberrieterstrasse 53
CH-9450 Altstätten
Jana.walker@swissprimepack.com
www.swissprimepack.com