

Pressemitteilung

nova-Institut GmbH (www.nova-institut.eu)

Hürth, den 31. August 2022



Neues bio-basiertes Polymer PEF hat niedrigen CO₂-Fußabdruck

LCA-Studie (peer-reviewed) mit Detailanalyse der industriellen PEF-Produktion und PEF-basierter Flaschen

Das nova-Institut hat eine von unabhängigen Experten begutachtete Lebenszyklusanalyse (LCA) der PEF (Polyethylenfuranat)-Anwendungen von Avantium durchgeführt. Die Studie zeigt eine erhebliche Verringerung von Treibhausgasemissionen durch die Verwendung von 100 % erneuerbarem Kohlenstoff in PEF anstelle von fossilem Kohlenstoff in PET für die Herstellung von 250- und 500-ml-Flaschen. Avantium plant, die weltweit erste kommerzielle FDCA-Anlage im Jahr 2024 in Betrieb zu nehmen. FDCA (2,5-Furandicarboxylsäure) ist der Hauptbestandteil von PEF. Die Studie ist Bestandteil des europäischen PEference-Projekts.

CO₂ wird von Pflanzen aufgenommen und am Ende eines Produktlebenszyklus wieder freigesetzt. Pflanzenbasierter Kohlenstoff hat einen netto-neutralen Einfluss auf die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre. Im Gegensatz dazu setzen Materialien und Polymere, die auf fossilem, unterirdischem Kohlenstoff (z. B. Erdöl) basieren, zusätzliches CO₂ in die Atmosphäre frei.

Das niederländische Unternehmen Avantium hat die YXY[®]-Technologie entwickelt, die pflanzliche Zucker in ein vollständig recycelbares Polymer umwandelt. Das neue, 100 % bio-basierte Polymer PEF (Polyethylenfuranat) hat überlegene Eigenschaften im Vergleich zu PET (Polyethylenterephthalat). Der Hauptbaustein von PEF, FDCA (2,5-Furandicarbonsäure), kann aus Zuckern (Fruktose), z. B. aus Weizen, Mais und Zuckerrüben, hergestellt werden. FDCA wird mit pflanzenbasiertem Monoethylenglykol (MEG) polymerisiert. Heraus kommt ein 100 % pflanzenbasiertes PEF-Polymer. Wenn die Technologie voll entwickelt ist, kann PEF auch aus Zellulose und damit aus land- und forstwirtschaftlichen Abfallströmen hergestellt werden. Das derzeitige Verfahren von Avantium basiert auf Stärke aus europäischem Weizen. PEF hat im Vergleich zu PET verbesserte Barriere-Eigenschaften, es ist mechanisch und chemisch recycelbar und kann auch im Rahmen des etablierten PET-Recyclings mitrecycelt werden. PEF hat eine um 12 °C höhere Hitzebeständigkeit als PET, einen um 60 % höheren Modul und eine höhere Festigkeit als PET. Dies ermöglicht die Entwicklung von leichten Verpackungen aus PEF mit geringerem Ressourcen-Verbrauch. Avantium hat das innovative, pflanzliche Verpackungsmaterial bereits im Pilotmaßstab eingesetzt und vor kurzem mit dem Bau einer FDCA-Flaggschiff-Fabrik mit einer Kapazität von 5.000 Tonnen pro Jahr in Delfzijl (Die Niederlande) begonnen.

Die von unabhängigen Experten begutachtete Lebenszyklusanalyse (LCA) des nova-Instituts zeigt, dass PEF im Vergleich zu PET ein erhebliches Potenzial zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und des Verbrauchs fossiler Ressourcen birgt.

Ergebnisse der LCA

Das nova-Institut hat eine vollständige „cradle-to-grave“ Lebenszyklusanalyse (LCA) durchgeführt, unter der Beachtung der ISO-Normen 14040/44. Ein kritisches Peer-Review der Studie durch Experten für LCA-Methodik und herkömmliche Verpackungslösungen, bestätigt, dass die LCA die Anforderungen an Methodik, Daten, Interpretation und Reporting erfüllt.

Die LCA bewertet 16 verschiedene Impact-Kategorien, die alle relevanten Lebenszyklusphasen abdecken, „von der Wiege bis zur Bahre“. Die vergleichende Analyse zeigt, dass PEF-Flaschen im Vergleich zu PET-Referenzflaschen zu einer erheblichen Verringerung der Treibhausgasemissionen führen (-33 %). PEF führt auch zu einem um 45 % geringeren Verbrauch an endlichen Ressourcen und verringert den Druck auf abiotische Ressourcen (Mineralien und Metalle) um 47 %, da die mechanischen Eigenschaften von PEF ein geringeres Verpackungsgewicht ermöglichen. In anderen Impact-Kategorien würden PET-Flaschen jedoch besser abschneiden als PEF-Flaschen. Das ergibt sich hauptsächlich aus der derzeitigen Rohstoffquelle. Insgesamt wird ein Vorteil von PEF deutlich, da der Klimawandel und die Ressourcen-Nutzung zu den wichtigsten Umwelt-Wirkungskategorien auf der aktuellen politischen Agenda gehören. Sie treiben den Übergang von fossilem zu erneuerbarem Kohlenstoff voran.

Mehrschichtflaschen

Neben reinen PEF-Flaschen kann PEF auch für mehrschichtige Verpackungen verwendet werden. Mehrschichtige Flaschen können eine Option sein, wenn die erforderliche Haltbarkeit durch eine einschichtige Verpackung nicht gewährleistet werden kann. PEF bietet eine gute passive Barriere für O₂ und CO₂ und könnte potenziell dazu beitragen, den ökologischen Fußabdruck von Verpackungslösungen zu verringern, indem es die Haltbarkeit von Produkten verlängert, ein geringeres Verpackungsgewicht ermöglicht und die Recyclingfähigkeit verbessert.

In der LCA wurden auch 250-ml-Mehrschichtflaschen aus PET und PEF mit einem PEF-Anteil von 10 % untersucht und mit PET/PA-Referenzflaschen verglichen. Diese hatten einen üblichen Anteil von 7 % PA (Polyamid). Die Analyse ergab, dass der Ersatz der PA-Schicht durch PEF zu einer erheblichen Verringerung der Treibhausgasemissionen um etwa 37 % führt, was hauptsächlich auf die Recyclingfähigkeit des PET/PEF-Systems gegenüber der Nicht-Recyclingfähigkeit des PA-haltigen Systems zurückzuführen ist. Dieser Materialersatz würde auch zu einer erheblichen Verringerung des Bedarfs an endlichen Ressourcen beitragen (-37 % an fossilen Brennstoffen und -52 % an Mineralien und Metallen).

Entwicklungspotenzial

PEF ist ein relativ neues Material und noch nicht kommerziell verfügbar. PET ist ein herkömmliches Produkt, das seit über 40 Jahren auf dem Markt ist und in großem Maßstab in einem sehr etablierten, nahezu maximal effizienten Verfahren hergestellt wird. Es ist zu erwarten, dass die Kommerzialisierung und das Wachstum des PEF-Marktes zu erheblichen wirtschaftlichen, technologischen und ökologischen Optimierungen in der gesamten Wertschöpfungskette führen. Der Impact der pflanzlichen Rohstoffe könnte durch eine Umstellung auf lignozellulosehaltige Rohstoffe, wie Biomasse der zweiten Generation, weiter verringert werden. Avantium Renewable Polymers testet dies im Rahmen des BBI-JU PEFerence-Projekts. Es soll bestätigt werden, dass im YXY[®]-Verfahren Biomasse der zweiten Generation verwendet werden kann, sobald diese in ausreichenden Mengen und zu kommerziellen Preisen verfügbar ist. Eine Aktualisierung der LCA ist anschließend geplant.

Finanzierung

Das PEFerence-Projekt erhält finanzielle Unterstützung der *Bio-based Industries Joint Undertaking* (JU) im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms *Horizon 2020* der Europäischen Union unter der Finanzhilfvereinbarung Nr. 744409. Die JU wird vom Forschungs- und Innovationsprogramm *Horizon 2020* der Europäischen Union und dem *Bio-based Industries Consortium* unterstützt.

Weitere Informationen über das PEFerence-Projekt sind unter www.peference.eu zu finden.

Ein ausführlicherer Bericht zur LCA ist unter www.renewable-carbon.eu/publications verfügbar.

Alle Pressemitteilungen des nova-Instituts, Bildmaterial und mehr zum Download (frei für Presse Zwecke) finden Sie auf www.nova-institute.eu/press

Verantwortlicher im Sinne des deutschen Presserechts (V. i. S. d. P.):

Dipl.-Phys. Michael Carus (Geschäftsführer)

nova-Institut GmbH, Chemiepark Knapsack, Industriestraße 300, 50354 Hürth

Internet: www.nova-institut.eu – Dienstleistungen und Studien auf www.renewable-carbon.eu

Email: contact@nova-institut.de

Tel: +49 (0) 22 33-48 14 40

nova-Institut ist ein privates und unabhängiges Forschungsinstitut, das 1994 gegründet wurde; nova bietet Forschung und Beratung mit Schwerpunkt auf dem Transformationsprozess der chemischen und stofflichen Industrie zu erneuerbarem Kohlenstoff: Was sind zukünftige Herausforderungen, Umweltvorteile und erfolgreiche Strategien zur Substitution von fossilem Kohlenstoff durch Biomasse, direkte CO₂-Nutzung und Recycling? Wir bieten Ihnen unser einmaliges Verständnis an, um den Übergang Ihres Unternehmens in eine klimaneutrale Zukunft zu unterstützen. Das nova-Institut hat über 40 Mitarbeiter.

Abonnieren Sie unsere Mitteilungen zu Ihren Schwerpunkten unter www.bio-based.eu/email