

Projektaufruf

EcoRubber - Simulationsgestützte Nachhaltigkeitsbewertung von Elastomerprodukten und Herstellungsprozessen in der Kautschukindustrie

Ausgangssituation

Betrachtet man den Klimaschutz als einer der wichtigsten Elemente des „Green Deal“ der EU, so steht der Klimawandel und die zu beobachtende Erderwärmung durch die Emission von sogenannten Treibhausgasen (GHG – greenhouse gas) im Fokus, wobei die Emission von CO₂ als Haupttreiber angesehen wird. Entsprechend werden alle zur Erderwärmung mit einem Treibhauseffekt (GWP – „global warming potential“) beitragenden emittierten Gase als CO₂-Äquivalente normiert. Als „Carbon Foot Print“ (CFP) eines Produktes wird dessen potentieller Beitrag zur Erderwärmung unter Berücksichtigung aller wesentlichen emittierten und entzogenen Treibhausgasmengen im Verlauf der Herstellung, der Nutzung und des Lebenszyklus eines Produktes betrachtet. (DIN ISO 14067). Im Einzelnen sind dabei die Lebenswegabschnitte „Rohstoffgewinnung“, „Produktion“, „Distribution“, „Nutzung“, und „Entsorgung / Ende des Produktlebensweges“ zu berücksichtigen: (DIN ISO 14067).

Vor diesem Hintergrund ist z.B. die Reduzierung des CFP durch die Vermeidung (Dekarbonisierung) von fossilen Materialien und durch Energieeinsparungen in der Prozesskette von hohem Interesse. Mit dem ersten Entwurf des europäischen Klimaschutzgesetzes bis 2030 55 % CO₂ einzusparen und bis 2050 klimaneutral zu sein, wird die CO₂ – Bilanz von Produkten zum Beschaffungskriterium in der Industrie und damit zu einer Herausforderung der gesamten Lieferkette, was auch für die Gummi-



<https://bizwhiznetwork.com/15-ways-to-reduce-your-carbon-footprint/>

industrie mit ca. 73000 Mitarbeitern (nach WDK, 2021) als einer der wichtigsten Zulieferer im Automobilbereich und anderer Industriezweige gilt. Großunternehmen wie z. B. aus dem Bereich der Automobilhersteller, die häufig am Ende der Lieferkette stehen, verfolgen zunehmend entsprechende Klimaziele. Dies erhöht den Druck massiv auf die Zulieferer, von denen entsprechende Informationen zum CFP der Produkte entlang der Herstellungskette von den OEMs gefordert wird. Aktuell existieren bereits zahlreiche Methoden zur Bewertung der Umweltauswirkungen verschiedener industrieller Systeme, jedoch sind diese Lösungsansätze aufgrund der produkt- und prozessbezogenen Wechselwirkungen im Produktionszyklus sehr spezifisch. In der Kautschukindustrie fehlen aktuell geeignete Ansätze, um die CO₂-Ökobilanz und den CFP der Produkte und Halbzeuge valide zu bestimmen, auch wenn es Vorgehensweisen und Instrumente für die Bilanzierung und Ermittlung des Umweltfußabdruck eines Produktes (PEF - Product Environmental Footprint) prinzipiell gibt. Letzterer dient zur konkreten Nachhaltigkeitsbewertung und stellt eine auf der LCA-Ökobilanz (LCA – Life Cycle Assessment) basierende Methode zur Quantifizierung der Umweltwirkungen von Produkten dar. Vor diesem Hintergrund ist im Bereich der Gummierstellung die Gewinnung der hohen Anzahl von benötigten Rohstoffen entsprechend einzubeziehen, ebenso deren Transport, und die benötigte Energie für ihre Verarbeitung (Mischen, Walzen, Kalandrieren sowie für die Produktion des Endproduktes (Formgebung durch z.B. Extrusion oder Spritzguss und anschließendes Vulkanisieren) umfasst. Neben der Vielfalt und hohen Anzahl von Rohstoffen macht es insbesondere die stark segmentierte Produktionskette der Gummierstellung für kleine und mittelständische Unternehmen schwer eine vollständige Bewertung der Elastomerprodukte mittels LCA oder PEF nach den geltenden Standards anzugeben. Auch ist es gemäß einer Studie der Deutschen Kautschukgesellschaft (DKG) in Kooperation mit dem DIK aktuell äußerst schwierig, detaillierte Daten für die Energieaufwendungen und den damit beeinflussten CFP vor dem Hintergrund der äußerst komplexen Herstellverfahren von Gummimischungen und -produkten zu ermitteln. Um die Ermittlung des CFP von Produkten zu erleichtern, bedienen sich andere produzierende Branchen bereits sekundären Daten zur Annäherung an vorgelagerter Produktionsschritte bei der Bewertung des PCF/PEF. Das durchaus sinnvolle Konzept sich sekundärer Daten zu bedienen, scheitert jedoch in der kautschukverarbeitenden Industrie derzeit noch an der insgesamt geringen verfügbaren Datenbanklage. Unternehmen kennen im Detail häufig nicht die Stellgrößen zur Optimierung und Verringerung des CFP

Ziele des Projekts

Die Ziele lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Entwicklung einer anwendbaren Datenbasis sowie praktikabler Analyse- und Prognosemodelle für die Nachhaltigkeitsbewertung von Kautschukproduktionsprozessen und -produkten.

- Erweiterung von Stellgrößen über eine Erschließung von Teil-PCF/PEFs, für multivariable Optimierung bzgl. Kosten, Zeit, Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit
- Lieferung eines Werkzeugs, um die zunehmenden Forderungen (z.B. von OEMs) in Verbindung mit deren Klimapolitik erfüllen zu können.

Das Projekt **EcoRubber** zielt daher darauf ab, eine anwendbare Datenbasis sowie praktikable Analyse- und Prognosemodelle für die Nachhaltigkeitsbewertung von Kautschukproduktionsprozessen zu entwickeln

Lösungsweg

Der Lösungsweg besteht im Wesentlichen aus drei Schritten:

- Erfassung aller relevanter Kenndaten für Berechnung eines PCF anhand von Demonstratoren unter Einbeziehung von Rezeptierung, Mischen, Extrudieren, Spritzgießen, Pressen, Vulkanisation) im DIK. Transparente Nachverfolgung von Kosten (Transport, Personal, Energie, Investitionen Overhead), Transparente Nachverfolgung des Energieeinsatzes (Herstellung, Transport, Abfall, Gebäude), Zeit (Produktion, Transport), Bestimmung von Preis für OEM, Zwischenprodukt-PCF/PEF, und Lieferzeiten
- Digitale Beschreibung der Produktionsprozesse und Lieferketten der Beispielprodukte, Prozessskizzierung für die LCA-Datenbank „Kautschuk“ bezüglich Vorwärtsprozesssimulation (Zeit, Kosten, PCF/PEF), Optimierung (Zeit, Kosten, PCF/PEF) unter Nebenbedingungen (Design, gesetzlicher Rahmen, Kosten, Lieferzeiten) für zukünftige Verknüpfung mit DIK-Datenbank „MAT-AI“ und zur Bereitstellung von Handlungsempfehlungen.
- Erarbeitung einer validierten vollumfänglichen Berechnungsmethode für PCF/PEF
- Erstellen einer umfassenden Datenbank unter Einbeziehung von LCA-Datenbanken und Softwaretools

Organisation: Organisation:

Projektdurchführung:

Hochschule Hannover (Prof. Dr. Christoph Viebahn); Prediction GmbH/Untitld GmbH (Moritz Lindner) Prediction GmbH, (Dr. Nils Hendrik Kröger), Prof. Dr. Ulrich Giese (Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e. V.)

Kosten:

- Förderung durch Industriepartner (Konsortium) und mögliche Beteiligung durch Deutsche Stiftung Umwelt
- Laufzeit von 2,5 Jahre.
- Kosten: max. 20.000 EUR zzgl. Mwst. pro Teilnehmer/Jahr

Kontakt:

Deutsches Institut für Kautschuktechnologie DIK e. V.
 Prof. Dr. U. Giese, Eupener Straße 33, 30 519 Hannover
 Email: ulrich.giese@DIKkautschuk.de