

Nachhaltigkeit von Faserverstärkten Kunststoffen – (K)ein Zukunftsthema

Produkte und Bauteile aus Faserverstärkten Kunststoffen/Composites haben sich bereits seit den 1920er Jahren in verschiedenen Märkten fest etabliert. Das Anwendungsspektrum ist dabei enorm heterogen und erstreckt sich von Anwendungen im Mobilitätsbereich, über das Infrastruktur- und Bausegment, über Produkte für den Bereich Elektronik bis hin zu Windkraftflügeln. Fast immer aber handelt es sich bei Composites-Bauteilen um langlebige Industrieprodukte.

Allein im letzten Jahr wurden in Europa etwa 3 Millionen Tonnen Composites verarbeitet (vgl. Abb 1). Dabei wurde trotz zahlreicher Herausforderungen in den letzten Jahren, wie etwa dem Krieg in der Ukraine, Corona-Pandemie, stark steigende Energiepreise, Probleme in den internationalen Lieferketten usw., das Vorkrisenniveau aus 2018 fast wieder erreicht. Mit über 50 % am Gesamtmarkt sind Anwendungen im Bereich Transport dominierend (vgl. Abb. 2). Hierzu zählen sowohl Automobile und Nutzfahrzeuge, aber auch der ÖPNV und die Luftfahrt. Im Bereich Bau-/Infrastruktur dominieren beispielsweise der Rohrleitungsbau sowie der chemische Tank- und Anlagenbau und die Windindustrie. Im Bereich Elektro/Elektronik finden sich u. a. Schalter, Verteilerkästen, Antennensysteme und Gehäuse.

So unterschiedlich sich diese Anwendungen auch zeigen, gibt es ein zentrales Thema, welches neben den oben angesprochenen, generellen Herausforderungen derzeit immer dominierender wird: Die Frage nach der Nachhaltigkeit der

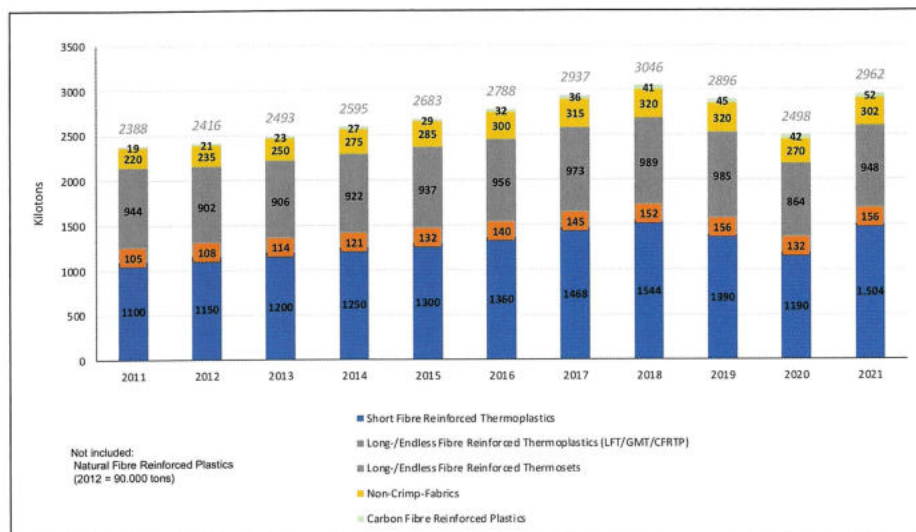


Abbildung 1: Der Europäische Composites-Markt (kt)

entsprechenden Produkte. So populär das Thema derzeit auch ist, es zeigen sich immer noch viele Definitionsschwierigkeiten, falsche Annahmen, Ungenauigkeiten und Herausforderungen. Der Deutsche Bundestag definiert Nachhaltigkeit folgendermaßen: „Der Begriff Nachhaltigkeit kommt ursprünglich aus der Forstwirtschaft: Wer nur so viele Bäume fällt, wie nachwachsen können, sorgt dafür, dass der Wald für die künftige Nutzung zur Verfügung steht und auf Dauer seinen Wert behält. (...) Es ist nachhaltig, die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten, die Wirtschaft durch mehr Umweltschutz und innovative Technologien voranzubringen und dabei gleichzeitig Wohlstand und sozialen Fortschritt zu sichern.“

In der allgemeinen Debatte wird genau diese Begrifflichkeit aber sehr oft reduziert auf einzelne Schritte eines äußerst vielschichtigen Systems. Das Maß für Nachhaltigkeit manifestiert sich in der öffentlichen Debatte viel zu oft an einem Punkt, dem Recycling entsprechender Materialien und Produkte. Dieser Schritt ist wichtig, reduziert ein komplexes System aber zu Unrecht auf nur einen Faktor. Speziell zum Thema Composites hört man immer wieder, die Produkte seien nicht recyclingfähig und somit nicht nachhaltig. Es existieren aber bereits zahlreiche Lösungen/Forschungsansätze. Viele Produkte sind in der Lage über ihren Produktlebenszyklus enorme Energie/Ressourcen zu sparen, ohne dass sie sich hinterher in ein gleichwertiges Produkt überführen lassen. Dennoch ist das Einsparungspotenzial teilweise enorm.

Dem Grundgedanken nach geht es beim Thema Nachhaltigkeit darum, ein Produkt über seinen gesamten Lebenszyklus zu analysieren und hinsichtlich seiner Umweltauswirkungen zu bewerten (vgl. Abb. 3). Im Idealfall kann dabei ein Bauteil/Produkt nach seinem ersten Leben wieder in neue Produkte/Materialkreisläufe zurückgeführt werden. Recycling ist somit wichtig, aber nicht das ausschlaggebende Argument für Nachhaltigkeit. Außerdem muss hier darauf geachtet werden, dass nicht alles, was machbar ist, auch sinnvoll ist. Es gilt hier den Energiebedarf genauso im Auge zu halten, wie die Kosten. Eine Balance aus Ökologie, aber auch Ökonomie ist hier entscheidend.

Das Grundgerüst der Abfallrahmenrichtlinie, die als Vorgabe der EU bindend ist, bildet die sogenannte Abfallpyramide. Hieran angepasst wurde die „Zero-Waste-

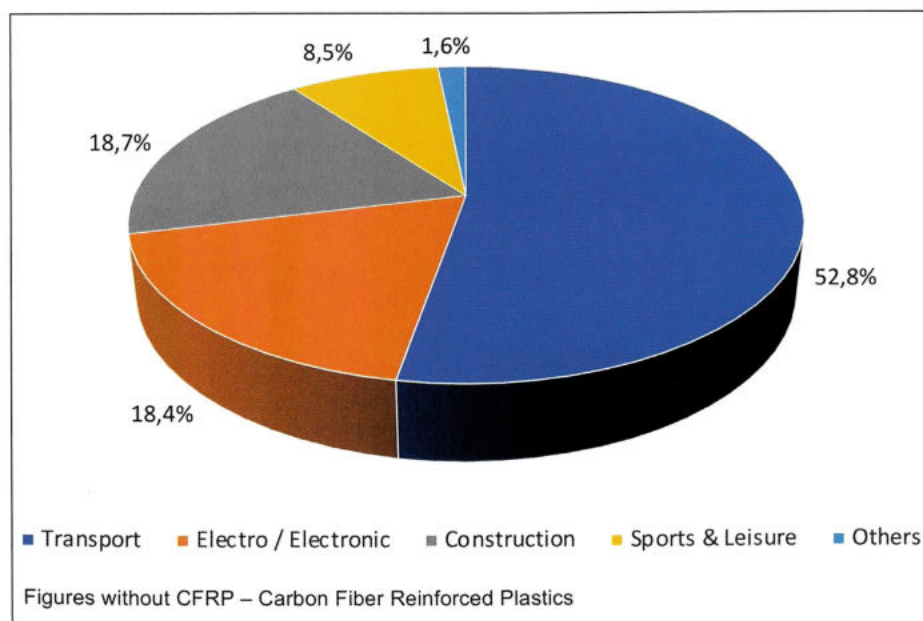


Abbildung 2: Der Europäische Composites-Markt nach Anwendungen (in %)

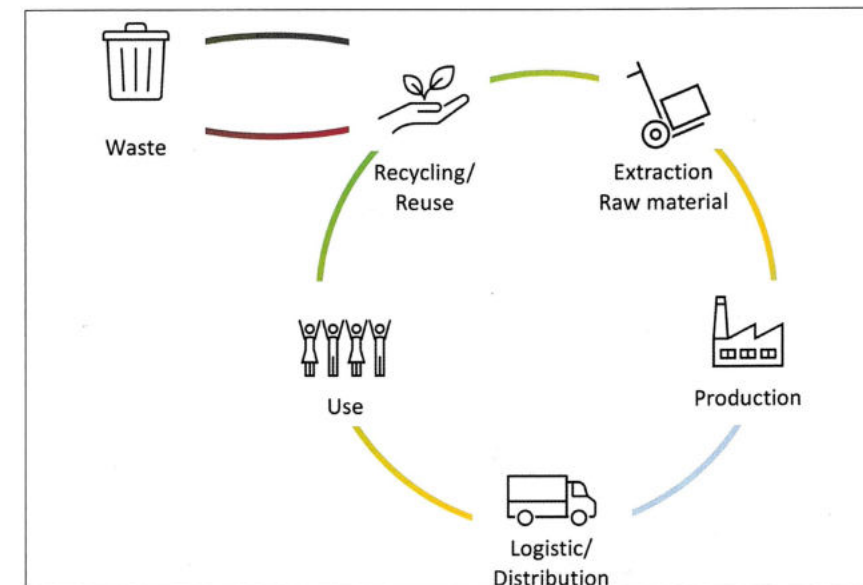


Abbildung 3: Grundgedanke einer LCA und eines geschlossenen Materialkreislafes (Konzept)

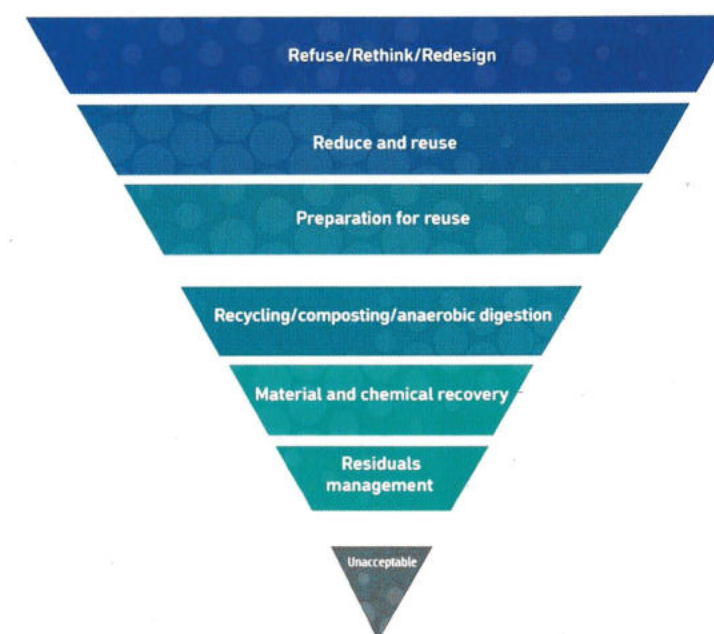


Abbildung 4: Die Zero Waste Hierarchie (Bildquelle: <https://zerowasteurope.eu/2019/05/a-zero-waste-hierarchy-for-europe/>)

Hierarchy“ entwickelt (vgl. Abb.4). Diese zeigt anschaulich, welche Stufen präferiert werden sollten und welche es zu vermeiden gilt, um sinnvolle Kreisläufe zu schaffen. Es gilt bereits beim Produktdesign anzusetzen, um die natürlichen Ressourcen bestmöglich zu nutzen und eine lebenswerte Umwelt auch für die nachfolgenden Generationen zu erhalten bzw. zu schaffen. Recycling ist hier eine wichtige, aber nicht die entscheidendste Stufe.

Viele Unternehmen der Composites-Industrie verfolgen hier zahlreiche Ansätze zur Materialeinsparung. Das sind z. B. Prozessoptimierung, Redesign bestehender Konzepte oder auch internes Recycling eigener Produktionsabfälle.

Eine der wohl bekanntesten Anwendungen für Composites sind Windkraftanlagen. Diese rücken vor dem Hintergrund der drohenden Energieknappheit und der teils massiv steigenden Energiekosten immer mehr in den Fokus, wenn es darum geht, alternative Energien auszubauen. Die Flügel moderner Windenergieanlagen bestehen aus Composites. Die durchschnittliche Anlagengröße hat dabei in den letzten Jahren stark zugenommen. Mit größeren Anlagen wachsen auch die Dimensionen der Flügel. Diese erreichen mittlerweile teilweise eine Länge von 100 Metern. Viele Studien haben gezeigt, dass sich solche Anlagen mit einer Laufzeit von vielen Jahren bereits nach einigen Monaten energetisch gerechnet haben und somit über einen langen Zeitraum zur CO₂-Einsparung beitragen. Aber auch am Ende ihres ersten Lebens endet der Prozess nicht. Egal ob chemisches, thermisches oder mechanisches Recycling, es finden sich viele Möglichkeiten, um die letzte Stufe der Zero-Waste-Hierarchie zu vermeiden. Composites sind recyclingfähig und liefern häufig einen enormen Beitrag zur CO₂-Einsparung und zur Schonung unserer natürlichen Ressourcen.

Autor: Volker Mathes/AVK

TROCKEN!

#ENERGIESPAREND
#PROZESSSICHER
#ABLUFFTFREI
#STAATLICH GEFÖRDERT

www.harther-gmbh.de

NEXT LEVEL SOLUTIONS