

KLIMANEUTRALITÄT DURCH INNOVATIVEN LEICHTBAU



KLIMANEUTRALITÄT DURCH INNOVATIVEN LEICHTBAU

Der Ressourcenverbrauch und der Einsatz von Energieträgern muss für eine nachhaltige Gesellschaft reduziert werden, ohne den Lebensstandard dabei zu senken. Leichtbau wird hierfür eine wichtige Rolle spielen, insbesondere für den Mobilitätssektor. Das entsprechende Wissen und die notwendigen Technologien auch für Recycling sind größtenteils vorhanden und müssen industrialisiert werden. Perspektivisch bietet der Umstieg auf nachwachsende Rohstoffe mit Naturfasern und biobasierten Kunststoffen die Möglichkeit für eine nachhaltige Produktion auch von komplexen Leichtbauwerkstoffen. Für die europäische und deutsche Industrie bietet sich damit nicht nur die Chance, zur Begrenzung des Klimawandels beizutragen, sondern auch, sich weltweit Wettbewerbsvorteile zu verschaffen.

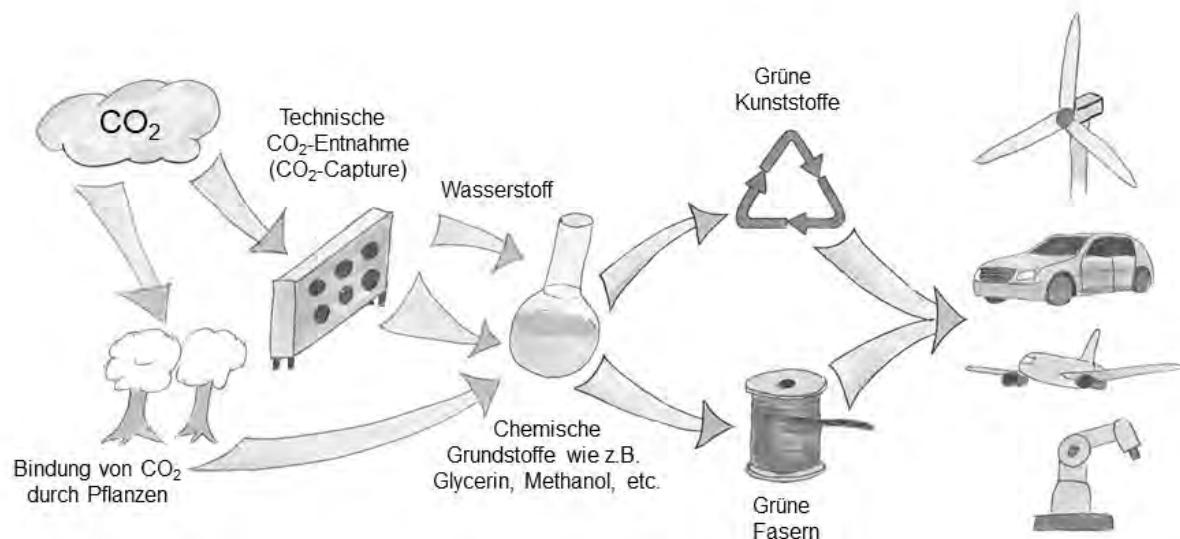
Mit dem Pariser Klimaschutzabkommen gibt es einen globalen Konsens, die Folgen des Klimawandels zu minimieren. Die EU hat mit dem Green Deal ein bedeutendes Programm dazu ins Leben gerufen, und nach der Präsidentschaftswahl 2020 stehen die USA auch wieder als Partner zur Verfügung. Die Rahmenbedingungen sind somit gegeben, damit konkrete Schritte zur Umsetzung und zur notwendigen (Weiter-)Entwicklung von

Technologien erfolgen. Der große (Import-)Bedarf von Energie in Form von fossilen Rohstoffen stellt insbesondere Europa vor Herausforderungen. Deshalb brauchen wir gerade in Europa neue, intelligente Lösungen, um Ressourcen zu schonen und den CO₂-Ausstoß drastisch zu verringern, ohne unseren Wohlstand und Lebensstandard zu gefährden.



Durch ihre Leichtbaueigenschaften, eine hohe Korrosionbeständigkeit und die Montagefreiheit eignen sich Faser verstärkte Kunststoffe für die hohen Anforderungen der Windenergie-Branche und machen immer größere und optimierte Rotorblätter von Windkraftanlagen möglich.

Carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) als CO₂-Senke



Leichtbau durch Herstellung von grünen Fasern auf Basis von Biomasse oder CO₂ aus der Luft

Leichtbau nutzen, um Energie und Rohstoffe einzusparen

Fossile Energieträger werden, neben der Stromerzeugung, heutzutage primär genutzt zur Wärmeerzeugung und Beschleunigung von Massen sowohl in der Industrie als auch im privaten Bereich. Dabei gilt: Je größer die Masse ist, desto mehr Energie wird benötigt. Deshalb ist eine der effektivsten Maßnahmen, um Energie und damit Rohstoffe zu sparen, bei bewegten Systemen Leichtbau einzusetzen und damit die Massen zu reduzieren. Leichtbau kann über leichtere Materialien oder leichtere Konstruktionen erreicht werden. Das größte Potenzial haben hier Faserverstärkte Kunststoffe (FVK). Deshalb werden diese schon heute intensiv im Flugzeugbau oder dem Hochleistungssport eingesetzt. Aber auch die Flügel von modernen Windkraftanlagen ließen sich ohne FVK nicht bauen. Der Leichtbau und damit auch FVK werden damit ein wichtiger Baustein für die Energiewende und für eine Reduktion des Ressourcenverbrauchs darstellen.

Kunststoffe und Kohlenstofffasern als CO₂-Senke

Kunststoffe und Kohlenstofffasern (die Fasern mit dem höchsten Leichtbaupotenzial) erlauben es nicht nur CO₂ zu vermeiden, sondern dieses sogar aus der Umwelt zu entnehmen und langfristig zu binden. Damit tragen FVK doppelt zur CO₂-Reduktion bei. Erreicht wird dies, wenn die Kunststoffe und Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen wie Algen, Raps oder anderen Agrarpflanzen gewonnen werden.

Aber auch das direkte Einfangen von CO₂ aus der Luft und eine Weiterverarbeitung mit Hilfe von Wasserstoff zu Fasern und Kunststoffen ist möglich. Diese Verfahren werden aktuell entwickelt und stehen am Beginn der industriellen Umsetzung. Es gilt sie nun klimaneutral im großen Maßstab zu industrialisieren.

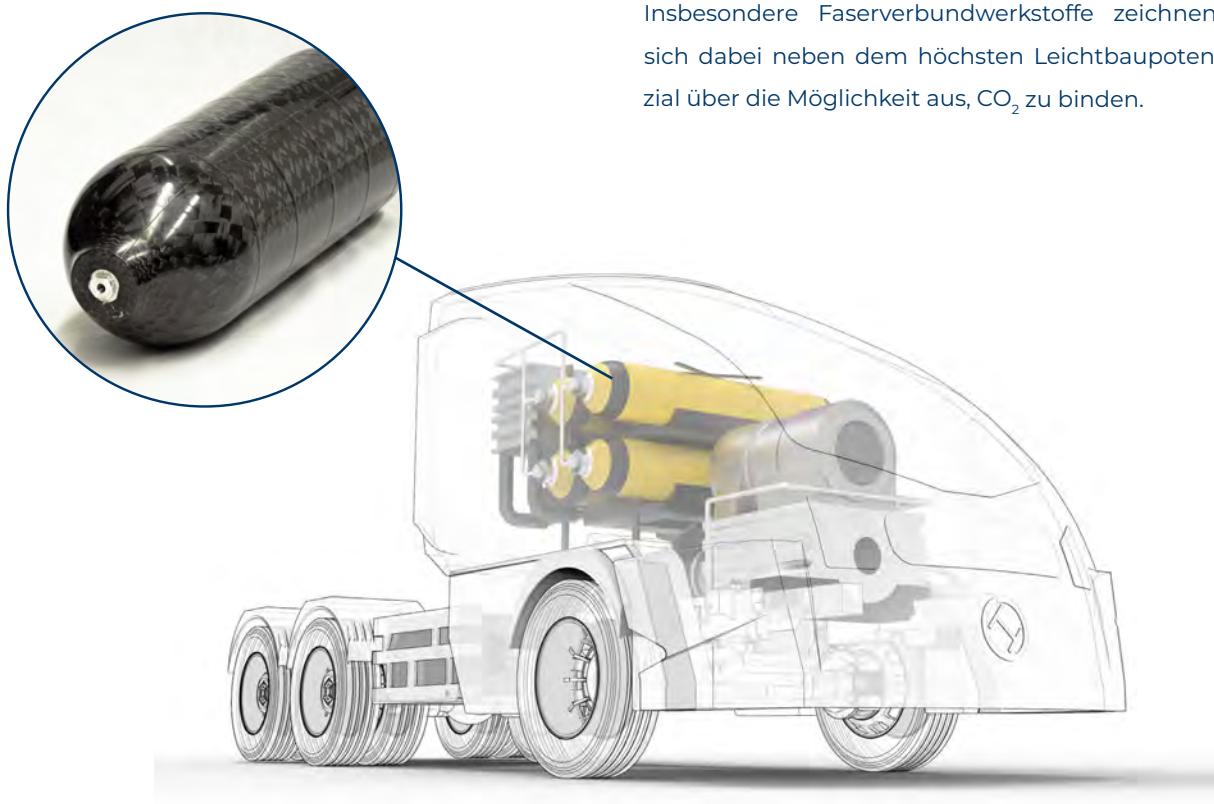
Hohe Lebensdauer und Sicherheit

Damit kann schon bei der Produktion eine CO₂-Entnahme aus der Luft erfolgen. Zusätzlich wird während der Nutzungsphase, z. B. eines Automobils oder eines Flugzeuges, weniger Energie benötigt und damit weitere Ressourcen gespart, was insbesondere auch für die E-Mobilität und Batterien von Bedeutung ist. Für Faserverbundwerkstoffe sprechen aber auch die höhere Lebensdauer und erhöhte Sicherheit. So wird bei Flugzeugen die Lebensdauer mit 50 Jahren fast verdoppelt, wie Erfahrungen aus dem Hubschrauberbau zeigen, bei dem FVK schon länger eingesetzt wird. Längere Haltbarkeit und geringeres Gewicht ebnen auch den Weg ins Bauwesen, ob als Carbon-Beton, im Brückenbau oder als strukturelle Funktionselemente. Und die Sicherheit wird nicht nur bei der Formell durch eine vielfach höhere Crashabsorption deutlich erhöht.

FVK-Recycling für eine Kreislaufwirtschaft

Nach dem Erreichen der Lebensdauer müssen und können FVK recycelt werden. Neben dem schon industriell etablierten Verfahren der Pyrolyse, das primär die Fasern zurückgewinnt, oder dem Wiederaufschmelzen von Thermoplasten werden aktuell weitere solvolytische Recyclingverfahren im Markt eingeführt, die auch die Kunststoffe wieder gewinnen. So lässt sich eine Kreislaufführung des gesamten Materials erreichen. Andere Verfahren, wie die Verwertung glasfaserverstärkter Kunststoffe in der Zementproduktion oder der Einsatz in Calciumcarbidöfen für kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe, sehen eine stoffliche Verwertung für FVK vor. Fasern und Kunststoff werden dabei vollständig verwertet.

Der Leichtbau generell, egal mit welchem Material, wird somit ein wichtiger Baustein für den Green Deal im Bereich der Mobilität und Industrie sein. Insbesondere Faserverbundwerkstoffe zeichnen sich dabei neben dem höchsten Leichtbaupotenzial über die Möglichkeit aus, CO₂ zu binden.



Brennstoffzellen-Fahrzeug: Visualisierung eines Nutzfahrzeugs mit Wasserstofftanks. Die CFK-Druckspeicher sind leichter, dünnwandiger und kleiner als vergleichbare metallische Ausführungen (CFK-Tank: © LZS GmbH).

Leichtbau als industriepolitische Chance für Europa

Neben dem ökologischen Aspekt bietet der Leichtbau und hier wiederum insbesondere die Faserverbundwerkstoffe auch eine große industriepolitische Chance. Ihre Marktposition können Unternehmen nur durch neue, innovative Lösungen aufrechterhalten. Die Fähigkeit, Leichtbauprodukte zu entwickeln und zu produzieren, ist ein solcher Knowhow-Vorsprung. Die deutsche Wirtschaft bietet dabei durch ihre traditionelle Stärke in den Bereichen Konstruktion, Maschinenbau und Chemie einzigartige Voraussetzungen, um branchenübergreifend innovative Lösungen zu generieren. Dies zeigt z. B. auch das Spitzencluster MAI Carbon, bei dessen Mitgliedern zwischen 2012 und 2017 über 8.000 hochwertige Industriearbeitsplätze im Bereich FVK entstanden sind.



Die Bauindustrie ist einer der größten CO_2 -„Produzenten“, hauptsächlich verursacht durch die energieintensive Betonherstellung. Eine Möglichkeit für eine wesentlich nachhaltigere Baukultur stellt der Einsatz von alternativen Baumaterialien wie z. B. Faserverbundwerkstoffen dar. Diese Werkstoffe bieten hervorragende strukturelle Eigenschaften bei vergleichsweise sehr niedrigem Materialeinsatz, sie sindwitterungsbeständig, langlebig und erlauben darüber hinaus eine besondere Designfreiheit. (Bild links: Brücke aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff, BaltiCo GmbH; Bild rechts: ICD ITKE Universität Stuttgart)

Fazit und Wünsche an die Politik

Um das Potenzial des Leichtbaus für die Umwelt und die europäische Wirtschaft zu nutzen, müssen die in den letzten Jahren in der Forschung entwickelten Lösungen nun industriell eingesetzt werden. Dafür müssen die entsprechenden Rahmenbedingungen ausgebaut werden, die zum einen den Wissenstransfer aus der Wissenschaft beschleunigen und zum anderen industrielle Skalierung und Anwendung unterstützen, um auch über Skaleneffekte die Kosten zu senken. Dazu muss das Technologietransfer-Programm Leichtbau des BMWI verstetigt und mit mindestens einer doppelt so hohen Förderung ausgestattet werden. Speziell für die nachhaltige Produktion von Carbonfasern als wesentlichen Beitrag zur Energiewende und Etablierung als CO_2 -Senke müssen ausreichende Fördergelder zur Verfügung gestellt werden. Die Genehmigung neuer Materialien im Bauwesen sollte einheitlicher und schneller möglich sein. Ziel ist der Auf- und Ausbau einer effizienten, leistungstarken und langfristig klimaneutralen Leichtbauindustrie in Deutschland, die im internationalen Wettbewerb bestehen kann. Dann wird es möglich sein, Industrie- und Umweltpolitik zum Nutzen aller zu vereinen.

