

Composites-Marktbericht 2012

Marktentwicklungen,
Trends, Herausforderungen und Chancen

Der **GFK**-Markt Europa – Dr. Elmar Witten (AVK)

Der globale **CFK**-Markt – Bernhard Jahn / Doris Karl (CCeV)

Oktober 2012

Inhalt

Der GFK-Markt Europa.....	3
Der GFK-Markt Europa 2012.....	4
Der betrachtete Markt.....	5
Die Produktion von GFK 2012: Gesamtentwicklung.....	5
Tendenzielle Entwicklungen von Verfahren/Teilen.....	7
Die Anwendungsindustrien im Überblick.....	9
Die GFK-Produktion 2012: Länder-Betrachtung.....	10
Ausblick.....	14
Der globale CFK-Markt 2012.....	15
Allgemein.....	16
Der globale Carbonfaser-Markt.....	16
Der globale Carbon-Composites-Markt.....	19
Carbon Composites: Marktzahlen und -entwicklungen für 2011.....	19
Trends und Ausblick.....	23
Schlussbetrachtung.....	28

Der GFK-Markt Europa

Der Autor

Dr. Elmar Witten ist Geschäftsführer der AVK - Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V.

Die AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V. ist der deutsche Fachverband für Faserverbundkunststoffe/Composites und vertritt die Interessen der Erzeuger und Verarbeiter auf nationaler und europäischer Ebene.

Das Dienstleistungsspektrum umfasst u. a. Facharbeitskreise, Seminare und Tagungen sowie die Bereitstellung von marktrelevanten Informationen (www.avk-tv.de).

National ist die AVK einer der vier Trägerverbände des GKV – Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie - und international Mitglied im europäischen Composites-Dachverband EuCIA - European Composites Industry Association.

Der GFK-Markt Europa 2012

Wachstum nur in einzelnen Marktsegmenten

Wie in den vergangenen Jahren folgt die Marktentwicklung für Glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) relativ eng der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung der betrachteten Länder. Wenn man die Anwendungsindustrien betrachtet, in die GFK-Bauteile geliefert werden, ist dies zunächst nicht weiter verwunderlich. Der größte Teil der Kunden kommt aus sehr unterschiedlichen Branchen, die insgesamt einen beträchtlichen Anteil an der Industrieproduktion der jeweiligen Volkswirtschaften ausmachen (z. B. Automobil, Bau, ...).

Für die Zukunft müssen sich die Unternehmen im Markt für Faserverbundkunststoffe bzw. Composites die Frage stellen, wie das Potenzial dieses im Vergleich zu alternativen Werkstoffen relativ jungen Segmentes der Kunststoffindustrie noch stärker bekannt gemacht und weiterentwickelt und wie die Entwicklung der Produktionsmenge über das gesamtwirtschaftliche Entwicklungsniveau gehoben werden kann. Die aktuell diskutierten Themen der Serienfertigung, der Substitution anderer Materialien, der Innovation sowie der zielgerichteten Werkstoffkombination bieten weiterhin enorme Chancen für diesen Industriezweig.

Gegenüber dem Vorjahr ist die gesamte europäische GFK-Produktionsmenge generell leicht gesunken. Um diese Entwicklung im Detail bewerten zu können, muss, wie auch in den Vorjahren, eine genaue Betrachtung der einzelnen Herstellungsverfahren, der einzelnen Länder und der einzelnen Anwendungen erfolgen. Anders ist die Marktentwicklung in diesem äußerst heterogenen Industriezweig nicht eindeutig zu beschreiben. Als spezielles Segment der Kunststoffindustrie folgt die GFK-Entwicklung wie auch in den Vorjahren weitestgehend der derzeit festzustellenden allgemeinen Entwicklung der Kunststoffverarbeitung.

Der betrachtete Markt

Die Einschätzung der Produktionsmengen für GFK in Europa wurde auch 2012 wieder über eine Befragung durch den deutschen Composites-Verband AVK erhoben. Aus Gründen der Vergleichbarkeit mit den Vorjahren beinhaltet das hier dargestellte Europa wieder nur die Länder, deren Produktion sich den befragten Rohstofflieferanten explizit erschließt. Zusätzlich wurden in diesem Jahr erstmalig auch Zahlen der für die europäische Composites-Industrie immer bedeutsamer werdenden Türkei sowie anderer bisher nicht betrachteter südosteuropäischer bzw. westasiatischer Länder mit aufgenommen. Unter GFK werden im Folgenden alle Materialien mit einer duroplastischen Matrix sowie Glasmattenverstärkte Thermoplaste (GMT) und Langfaserverstärkte Thermoplaste (LFT) verstanden. Kurzfaserverstärkte Thermoplaste sind hier nicht enthalten. Auf die ebenfalls zu den Composites zählenden Kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) wird im zweiten Teil des Marktberichtes separat eingegangen. Der Markt für weitere Verstärkungsfasern (z. B. Naturfasern) wird hier nicht mit dargestellt. Generell werden immer noch ca. 95 % der Faserverbundkunststoffe aus GFK hergestellt, d. h. die gängigsten Verstärkungsfasern sind Glasfasern (Kurz- und Langfasern, Rovings, Gelege...).

Die Produktion von GFK 2012: Gesamtentwicklung

Die GFK-Produktionsmenge wird in Europa im Jahr 2012 gegenüber 2011 um geschätzte 4 % auf 1,01 Millionen Tonnen sinken (s. Abb. 1). Damit ist die zuletzt positive Entwicklung zurück zum Niveau vor der Wirtschafts- und Finanzkrise (zunächst) wieder gestoppt bzw. verlangsamt.

Wenn man sich die aktuelle Beschäftigung der Fachpresse, aber auch der allgemeinen Wirtschaftspresse, – insbesondere in den vergangenen Monaten mit dem Thema Zukunft der Faserverbundkunststoffe bzw. Composites – ansieht, verwundern diese Zahlen zunächst vielleicht. Insbesondere der Medienhype rund um das Thema des Einsatzes von Kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) in der automobilen Großserie lässt eine rosige Zukunft aller Beteiligten vermuten.

Allerdings kehrt langsam eine realistische Betrachtung – auch in der medialen Berichterstattung – hinsichtlich der momentanen Möglichkeiten ein. In diesem Zusammenhang gilt es, zunächst noch einige Herausforderungen zu meistern: Auch überdurchschnittliches Wachstum von CFK hätte, aufgrund des geringen Marktanteiles, mittelfristig nur relativ geringe Auswirkungen auf die Gesamtmenge produzierter Composites. Ob sich CFK in der automobilen Serie durchsetzen wird, hängt derzeit noch von vielen Faktoren ab. In jedem Fall kann die öffentlichkeitswirksame Beschäftigung mit dem Thema aber zu einer hohen Dynamik im Markt führen. Vorteilhaft ist in jedem Fall die generelle Auseinandersetzung mit dem Thema Composites. Diese trägt dazu bei, dass die Bekanntheit dieser immer noch relativ jungen Werkstoffe und das Wissen über die unterschiedlichen potenziellen Anwendungsbereiche bei den Verantwortlichen in den anwendenden Industriezweigen steigt.

	2012*	2011	2010	2009	2008
	Kt	Kt	Kt	Kt	Kt
SMC	188	198	198	160	210
BMC	70	69	69	56	70
∑ SMC/BMC	258	267	267	216	280
Hand lay-up	145	160	160	123	202
Spray-up	90	98	92	74	103
∑ Open mould	235	258	252	197	305
RTM	120	120	113	94	106
Sheets	78	77	72	56	69
Pultrusion	47	51	47	39	46
∑ Continuous processing	125	128	119	95	115
Filament winding	80	86	82	69	79
Centrifugal casting	67	69	66	55	62
∑ Pipes and Tanks	147	155	148	124	141
GMT/LFT	108	105	100	75	95
Others	17	16	16	14	16
Sum:	1.010	1.049	1.015	815	1.058

Abb. 1: GFK-Produktionsmengen in Europa nach Verfahren/Teilen
(Kt = Kilotonnen, 2012* = geschätzt)

Tendenzielle Entwicklungen von Verfahren/Teilen

Die europaweit insgesamt sinkende Nachfrage in der Fahrzeugproduktion schlägt auch auf die Entwicklung der duroplastischen SMC- (Sheet Moulding Compound) Teile durch. Das im vergangenen Jahr feststellbare relativ stärkere Wachstum von Anwendungen in der Fahrzeugindustrie verändert sich jetzt wieder zu Gunsten des Elektro- und Elektronikbereiches (E & E), der sich derzeit in den europäischen Ländern zumindest mit leichtem Wachstum darstellt. Das ist ein Grund dafür, dass sich die BMC- (Bulk Moulding Compound) Produktion mit Haupteinsatz in diesem Bereich geringfügig wachsend entwickelt, während SMC-Bauteile einen Rückgang um 5 % zu verzeichnen haben. Trotzdem sollte die Bedeutung der über 50-jährigen industriellen SMC-/BMC-Herstellung im Composites-Bereich nicht unterschätzt werden: Immerhin macht die produzierte Menge in diesem Bereich knapp ein Viertel der gesamten europäischen GFK-Menge aus. Erwähnenswert ist darüber hinaus, dass es sich bei den hergestellten Bauteilen oftmals um Serien(nahe) Produkte handelt. Die oftmals diskutierte Composites-Großserienproduktion existiert also bereits.

Die im Vergleich zu den anderen Verfahren schon im vergangenen Jahr zu beobachtende weniger gute Entwicklung bei den mit den sogenannten Offenen Verfahren (Handlaminieren, Faserspritzen) produzierten Bauteilen geht tendenziell weiter. Nach der Stagnation im vergangenen Jahr ist in 2012 der im GFK-Markt relativ stärkste Einbruch um insgesamt 9 % bei diesen Handarbeit-Verfahren festzustellen.

Das trifft vor allem die vielen kleinen Unternehmen, die mit wenig Automatisierung Einzelfertigung betreiben bzw. geringe Stückzahlen von Bauteilen herstellen. So kommt z. B. der Ausbau der Offshore-Windparks vor allem aus Wirtschaftlichkeitsgründen bzw. Finanzierungs- und Technikschwierigkeiten derzeit nicht weiter voran. Weiterhin wird die Produktion beispielsweise der immer noch überwiegend aus GFK gefertigten Windkraftflügel teilweise ins Ausland verlagert und es gibt wegen der erforderlichen Materialeigenschaften der immer größer werdenden Rotorblätter teilweise eine Substitution durch CFK, für die diese das Haupteinsatzgebiet sind. Auch die maritime Wirtschaft, für die mit Offenen Verfahren gefertigt wird, erlebt in den südeuropäischen Ländern derzeit starke Einbußen.

Hinzu kommt, dass die Industrialisierung bzw. Automatisierung der GFK-Produktion weiter vorangetrieben wird, was letztendlich auch zum weiteren Rückgang bei den Offenen Verfahren führen kann.

Die RTM- (Resin Transfer Moulding) Verfahren und damit hergestellte Bauteile haben mit dem Nullwachstum in diesem Jahr mit ihrer Entwicklung noch vergleichsweise gut abgeschnitten. Die Substitution von Offenen Verfahren, aber auch der vermehrte Einsatz in der Automobilproduktion versprechen eine gute Zukunft mit hohem Potenzial. Daneben steht die Verbesserung bzw. Anpassung der unter diesem Begriff subsummierten Verfahren im Mittelpunkt zahlreicher Forschungsprojekte um verbesserte, schnellere Produktionszyklen, auch in der automobilen Serie.

Die Herstellung von GFK-Platten in kontinuierlichen Verfahren verzeichnet als eines der wenigen Verfahren noch ein kleines Wachstum. Hier sind es vor allem einige wenige größere verarbeitende Unternehmen, die mit einem relativ großen Automatisierungsgrad hohe Ausbringungsmengen sehr effizient produzieren.

Der Markt für GFK-Pultrusionsprofile dagegen verzeichnet bei weiterhin relativ niedrigem Produktionsmengen-Niveau einen Rückgang von 8 %. Ein Grund dafür ist die brachliegende Baukonjunktur in vielen europäischen Ländern. Eines der Hauptanwendungsgebiete von entsprechenden Produkten ist der Bau- bzw. Infrastrukturbereich. Hinzu kommen einzelne Anwendungen in maritimen Anwendungen und im Sportbereich.

Die Herstellung von Rohr- und Tankbauteilen mit Schleuder- bzw. Wickelverfahren entwickelt sich deutlich rückläufig. Auch das weiterhin gut laufende Geschäft der Abwasserkanalrenovierung mit sogenannten Schlauchlinern kann das Fehlen größerer Infrastrukturprojekte insbesondere in Südeuropa nicht kompensieren. Die Herstellung von Rohren bleibt in Europa damit weiterhin weit hinter der Entwicklung in anderen Regionen der Welt (insbesondere Südosteuropa sowie Westasien) zurück.

Glasmattenverstärkte Thermoplaste (GMT) und Langfaserverstärkte Thermoplaste (LFT) als die einzigen hier betrachteten Verfahren mit nicht duroplastischer Matrix entwickeln sich in 2012 mit einem Wachstum von 6 % deutlich überdurchschnittlich. Offensichtlich können hier trotz der europaweit sinkenden Nachfrage in der Automobilindustrie neue Anwendungssegmente erschlossen werden bzw. auch alternative Werkstoffe ersetzt werden.

Die Anwendungsindustrien im Überblick

Abb. 2 gibt einen Überblick des im Zeitablauf weiterhin nahezu unveränderten Anteils der einzelnen Anwendungsindustrien am Einsatz von GFK-Bauteilen. Jeweils ein Drittel der gesamten Produktionsmenge wird für den Transportbereich und für den Baubereich hergestellt. Weitere Absatzmärkte sind der Elektro-/Elektronikbereich (E & E) sowie das Segment Sport und Freizeit.

Neben dem Pkw- und Nutzfahrzeugbau zählen auch Bauteile für Schienenfahrzeuge, den Bootsbau sowie die Luftfahrt zum Transportbereich.

Im Baubereich gibt es neben dem Leitungsbau und Infrastrukturprojekten insbesondere den industriellen Anlagenbau und auch die Herstellung von Windkraftflügeln. Der Sport- und Freizeitbereich ist das einzige GFK-Segment, in dem Produkte vor allem direkt für Endabnehmer gefertigt werden. In diesem Business-to-Consumer-Markt gibt es bei der zu beobachtenden weiteren Composites- bzw. auch GFK-Akzeptanz durch Verbraucher ein hohes Potenzial für Neuproduktentwicklungen.

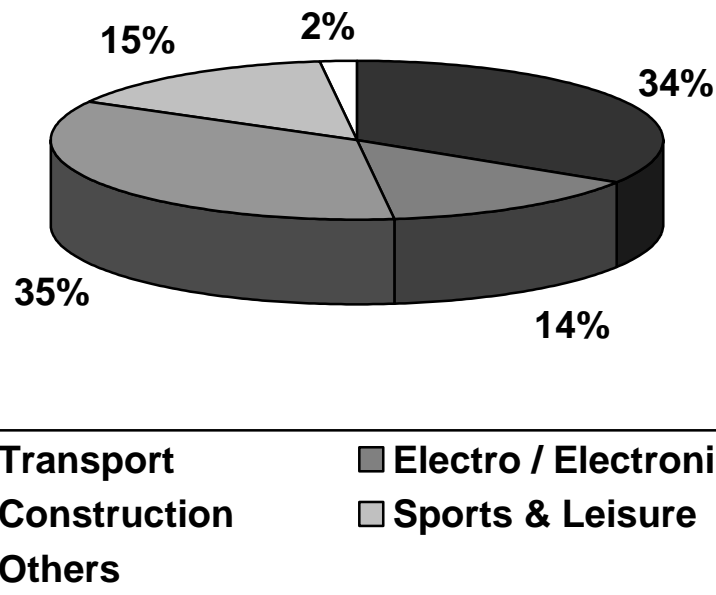


Abb. 2: Aufteilung der GFK-Produktion in Europa auf Anwendungsindustrien (Jahr: 2012)

Die GFK-Produktion 2012: Länder-Betrachtung

Die Entwicklung in den einzelnen europäischen Ländern (s. Abb. 3) hängt eng mit den jeweiligen regionalen Hauptanwendungsindustrien und der jeweiligen volkswirtschaftlichen Entwicklung zusammen.

Weiter zu erwartende Absatzrückgänge für Automobile in den südlichen Ländern Spanien, Italien und Frankreich verstärken die Schwäche des Automobilbaus in diesen traditionellen Pkw-Hochburgen und schlagen sich direkt auch auf die GFK-Zulieferunternehmen nieder. Nach neuesten Prognosen wird der Tiefpunkt erst im Jahr 2013 mit der niedrigsten Pkw-Absatzzahl in Westeuropa erreicht.

Dieser Abwärtsentwicklung steht ein weltweites Wachstum gegenüber, das insbesondere an Aufholeffekten in Amerika bzw. Asien sowie besonders den BRIC-Staaten partizipiert.

Stark exportorientierte Nationen (wie z. B. Deutschland) und international ausgerichtete, hoch diversifizierte Unternehmen bzw. solche, die schnell auf Marktentwicklungen und geänderte Anforderungen reagieren können, haben die größten Überlebens- und Wachstumschancen.

Rezession bzw. rückläufige Inlandsnachfrage wie etwa in Spanien haben aber, neben den erwähnten Branchen, Auswirkungen auf alle Sektoren einer Volkswirtschaft. Neben der Automobilindustrie sind dann auch die für die GFK-Herstellung relevante Bauindustrie oder der E & E-Bereich betroffen.

Das stärkste Wachstum der GFK-Produktion in Europa im Jahr 2012 gibt es in Deutschland, in Großbritannien sowie in den betrachteten osteuropäischen Ländern. In Deutschland entspricht die Herstellung von GFK-Bauteilen der im Vergleich zu den anderen europäischen Ländern guten gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

Der starke Rückgang in den skandinavischen Ländern liegt vor allem an Problemen im dort starken Segment des Bootsbaus und der Windflügelindustrie. In Finnland z. B. macht der Transportbereich (inklusive Bootsbau) fast zwei Drittel der Produktionsmenge und der Baubereich etwa ein Viertel aus. Gut die Hälfte der Bauteile wird hier mit Offenen Verfahren gefertigt.

Einen Einfluss auf alle europäischen Länder hat die festzustellende Verlagerung von Produktion nach Indien (z. B. für SMC-Teile) oder auch der Einkauf von in China hergestellten Bauteilen (z. B. Windkraftflügel). Für beide Länder werden derzeit zweistellige Wachstumsraten der Composites-Produktion für die nächsten Jahre prognostiziert.

Die Entwicklung der Weltwirtschaft, so etwa auch der mittel- und langfristig sinkende Anteil Europas an der globalen Wertschöpfung, wird sich auch auf die GFK-Produktion auswirken. Derzeit liegt die gesamte Composites-Produktion (inklusive aller Verstärkungsfasern und aller Thermoplast-Werkstoffe) der Weltregion Europa (inklusive auch der in diesem Bericht nicht betrachteten Länder) bei etwa einem Vier-

tel der Weltproduktion. Der Rest verteilt sich im Wesentlichen auf die Weltregionen Nordamerika sowie zu einem größeren Anteil auf Asien.

Chancen werden europäische Länder dann haben, wenn sie ihre spezifischen Stärken nutzen und über Innovationen, Qualität und einen guten Bildungsstand der Mitarbeiter Vorteile erzielen. Es ist anzunehmen, dass sich die Herstellung von Standardprodukten mit einer von allen Anbietern schnell zu erreichenden Mindestqualität und einer Konkurrenzierung vor allem über den Preis (= Commodities) weiter in außereuropäische Länder verlagern wird.

Erstmalig werden in diesem Bericht jetzt auch die Länder Türkei, Saudi-Arabien, Ägypten und Iran mit in die Betrachtung aufgenommen. Nach Angaben des Türkischen Composites-Verbandes (TCMA) ist bei einem angenommenen Wachstum der Produktionsmenge von ca. 15 Kt in 2012 für die Türkei dieser Markt mit fast 200 Kt inzwischen größer als jedes andere betrachtete europäische Land und vor allem überdurchschnittlich stark wachsend. Die Hauptanwendungsgebiete und primär eingesetzten Herstellverfahren unterscheiden sich aber deutlich von denen der anderen europäischen Länder: Fast drei Viertel der Menge gehen in den Baubereich und davon wieder fast drei Viertel in die Herstellung von Rohren und Tankanlagen. Der Transportsektor ist der zweitgrößte, wobei hier zu einem Viertel Produkte für den Marinebereich gefertigt werden. Dementsprechend werden fast zur Hälfte Schleuder- und Wickelverfahren eingesetzt und zu etwa einem Drittel Handlaminier- und RTM-Verfahren. Ähnlich sind die Anwendungen in den Ländern Saudi Arabien, Ägypten und Iran bzw. generell in den Ländern des Mittleren Ostens. Zukunftspotenziale haben hier insbesondere der Bau von Abwasser- und Wasserkanälen sowie Wasserspeichern als auch Offshore-Anwendungen für Öl und Gas und ganz unterschiedliche Bau-Anwendungen (z. B. Sanitär, Dächer, Masten, Fußwege sowie im Anlagenbau).

Für die europäischen Hochlohnländer wird die integrierte Produktionstechnik zum absoluten Muss und Material- und Energieeffizienz immer wichtiger.

Das Zusammenspiel zwischen Wirtschaft und Forschung – und auch die Investition in den Wissenschaftsbetrieb - ist wesentlicher Erfolgsfaktor für die Innovationsfähigkeit auch der GFK-Industrie.

Neuerungen insbesondere im Bereich Multimaterialsysteme (z. B. Composites und Metalle) beispielsweise für Leichtbaulösungen haben großes Potenzial für Wettbewerbsvorsprünge. In den genannten Themen sind viele europäische Länder (insbesondere auch Deutschland) bzw. Unternehmen gut gerüstet, international führend und haben gute Chancen, sich zu behaupten.

	2012* Kt	2011 Kt	2010 Kt	2009 Kt	2008 Kt
UK / Ireland	134	126	130	106	123
Belgium / Netherlands / Luxembourg	43	42	40	31	38
Finland / Norway / Sweden / Denmark	44	52	50	52	69
Spain / Portugal	160	200	217	188	236
Italy	152	165	154	122	183
France	117	122	116	87	115
Germany	182	172	161	118	145
Austria / Switzerland	17	17	16	13	13
Eastern Europe**	161	153	131	98	136
Sum:	1.010	1.049	1.015	815	1.058
Turkey***	195	180			
Saudi Arabia****		250			
Egypt****		60			
Iran****		75			

Abb. 3: GFK-Produktionsmengen in Europa – und in ausgewählten Ländern des Mittleren Ostens - nach Ländern/Ländergruppen
(Kt = Kilotonnen / 2012* = geschätzt / Eastern Europe** = Polen, Tschechien, Ungarn, Rumänien, Serbien, Kroatien, Mazedonien, Lettland, Litauen, Slowakei und Slowenien / Turkey*** = Quelle: TCMA, wobei von der Gesamt-Composites-Menge von 200 Kt in 2011 ca. 10 % Kurzfaserverstärkte Kunststoffe wegen der Vergleichbarkeit mit den anderen Ländern herausgerechnet wurden / Saudi Arabia, Egypt, Iran**** = Quelle: TCMA)

Ausblick

Insgesamt ist im gesamten Composites-Markt und speziell auch bei der durch kleine und mittlere Unternehmen geprägten GFK-Herstellung eine hohe Marktdynamik festzustellen: Die Firmen suchen nach neuen Anwendungsgebieten für ihre Produkte, diversifizieren ihr Angebot und selbst Kleinunternehmen richten sich sowohl beschaffungs- als auch absatzmarktseitig vermehrt international aus. Gewinner in der Zukunft werden zum einen diejenigen sein, die es schaffen, sich bei der Produktion von Commodity-Gütern über verschiedene Maßnahmen Vorteile über die weitere Industrialisierung zu verschaffen. Zum anderen werden vor allem die Unternehmen Chancen haben, die neue Anwendungsfelder erschließen (inklusive der Kombination mit anderen Werkstoffen) bzw. Nischen bedienen.

Wenn das Automatisierungspotenzial (nicht nur für Commodities) genutzt wird, kann das Composites-Produktionsvolumen insgesamt künftig auch größere Wachstumsraten als in den vergangenen Jahren haben.

Marketingseitig kann vor allem die Betrachtung der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Werkstoffe viele Vorteile für Composites gegenüber „traditionellen“ Materialien bedeuten. Bei den über den gesamten Lebenszyklus zu betrachtenden ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen der Produktion könnten vor allem die gesamtheitlich ökologischen Vorteile von GFK Substitutionspotenziale erschließen.

Es ist festzustellen, dass die Unternehmen derzeit alle Möglichkeiten nutzen, in einen Austausch mit anderen Marktbeteiligten, aber auch anderen Branchen zu kommen und sich darum kümmern, ihre Mitarbeiter bestmöglich aus- und weiterzubilden. Die für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Composites-Werkstoffe wesentlichen Erfolgsfaktoren des Bildungs- und Wissens-Vorsprungs müssen gemeinsam mit allen Unternehmen in der Wertschöpfungskette ausgebaut werden!

Der globale CFK- Markt 2012

Die Autoren

Bernhard Jahn ist Projektarchitekt bei Carbon Composites e.V. (CCeV).

Doris Karl ist zuständig für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des CCeV.

Carbon Composites e.V. (CCeV) ist ein Verbund von Unternehmen und Forschungseinrichtungen, der die gesamte Wertschöpfungskette der Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe abdeckt. CCeV vernetzt Forschung und Wirtschaft in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

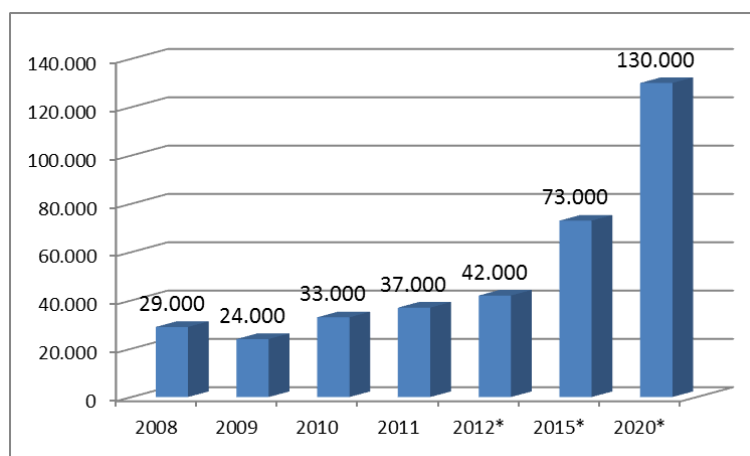
CCeV versteht sich als Kompetenznetzwerk zur Förderung der Anwendung von Faserverbundwerkstoffen. Die Aktivitäten von CCeV sind auf die Produktgruppe „Marktfähige Hochleistungs-Faserverbundstrukturen“ ausgerichtet. Die Schwerpunkte liegen auf Faserverbundstrukturen mit Kunststoffmatrixen, wie sie aus vielen Anwendungen auch einer breiteren Öffentlichkeit bekannt sind, sowie auf Faserverbundstrukturen mit Keramikmatrixen mit ihren höheren Temperatur- und Verschleißbeständigkeiten.

Allgemein

Bereits im letzten CCeV-Marktbericht wurde der Markt für Carbonfasern (CF) in die Betrachtung einbezogen. Dies wurde von den Lesern positiv aufgenommen, so dass sich dieser Part zukünftig als fester Bestandteil im CFK-Marktbericht finden wird. Für diesen Teil des Marktberichtes werden Informationen und Zahlen herangezogen, die von CCeV-Mitgliedern [SGLG]; [TohoT]; [Toray] stammen. Sie repräsentieren zusammen gut 50% der weltweiten CF-Produktion.

Der globale Carbonfaser-Markt

Für den Marktbericht 2012 standen dem CCeV zusätzliche Informationsquellen zur Verfügung, so dass die Vorjahreszahlen weiter präzisiert werden konnten. Demnach war der Bedarf an Carbonfasern bereits 2010 mit 33.000t leicht höher als vor der Finanz- und Wirtschaftskrise. 2011 lag der Bedarf bei 37.000t und übertraf damit geringfügig die Prognosen aus dem Jahr 2010. Aufgrund dieser positiven Entwicklung fallen die Prognosen für 2012 sowie die Folgejahre noch optimistischer aus, als dies bereits Anfang 2011 der Fall war. Für das Jahr 2012 wird nun ein Bedarf von rund 42.000t prognostiziert, für das Jahr 2014 sogar ca. 73.000t [MTP], [SGLG], [TEJL], [TohoT].



**Abbildung 1: Globaler Bedarf von Carbonfasern in Tonnen
2008 – 2020 (*Schätzungen)**

Den sehr optimistischen Prognosen stehen entsprechende Absichtserklärungen von Unternehmen über Kapazitätserweiterungen gegenüber:

- Toray will die CF-Kapazität bis Ende 2015 an allen drei Standorten um ein Drittel (ca. 6000t) erhöhen will.[KunststoffWeb GmbH, Bad Homburg]
- Die Moskauer Holding „Kompozit“ und der staatliche Atomenergiekonzern RosAtom wollen in der Sonderwirtschaftszone Alabuga bei Yelabuga bis Ende 2013 ein Werk mit einer Kapazität von 1.500t pro Jahr errichten und betreiben.[plasticker]
- Taekwang Industrial Co Ltd (Ulsan/Südkorea) hat im März 2012 mit der CF-Produktion begonnen. In das Projekt wurden 100 Mio. € investiert, um das Land von CF-Importen unabhängiger zu machen.[KunststoffWeb GmbH, Bad Homburg]
- Das Unternehmen Hyosung will Anfang 2013 die erste kommerzielle CF-Produktionsanlage (small tow <48k / 2000t/Jahr) in der Stadt Jeonju/Südkorea starten.[Hyosung]
- Kemrock Industries and Exports Ltd. in Vadodara/Indien, Gujarat, hat im Jahr 2011 eine CF-Anlage mit einer jährlichen Produktionskapazität von 400t in Betrieb genommen.[Kemrock/Press Release]
- Die Zoltek Corp. investiert weitere 15 Mio. US-Dollar in die Errichtung einer Forschungsanlage in St. Peters Missouri / USA.[AreaDevelopment]
- Die Hohhot Haoyuan Carbon Fiber Co. Ltd (Innere Mongolei / China) beabsichtigt, in die Produktion von Carbonfasern rund 2 Mrd. US-Dollar zu investieren. Informationen zur Kapazität bzw. zum Produktionsbeginn liegen hier nicht vor.[KI - Branchen-Ticker im KunststoffWeb]

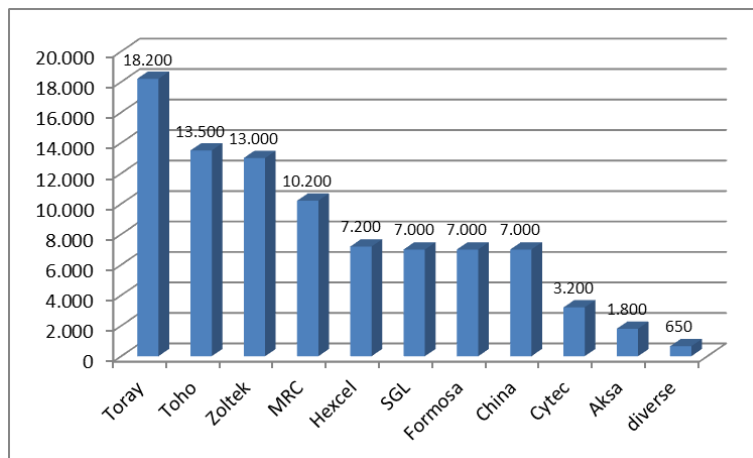


Abbildung 2: CF-Kapazitäten nach Herstellern in Tonnen (2011)
nach Angaben von [MTP],[SGLG],[TohoT],[TEJL]

Für 2011 ergibt sich eine theoretische Gesamtkapazität von rund 90.000 t Carbonfasern. Die größte installierte Kapazität für CF ist mit rund 29% in den USA. Europa und Japan repräsentieren zusammen 50% der Weltkapazität. China hat einen Anteil von rund 8%. Dieser wird, nach Aussage von Analysten, in den nächsten Jahren noch deutlich zunehmen.

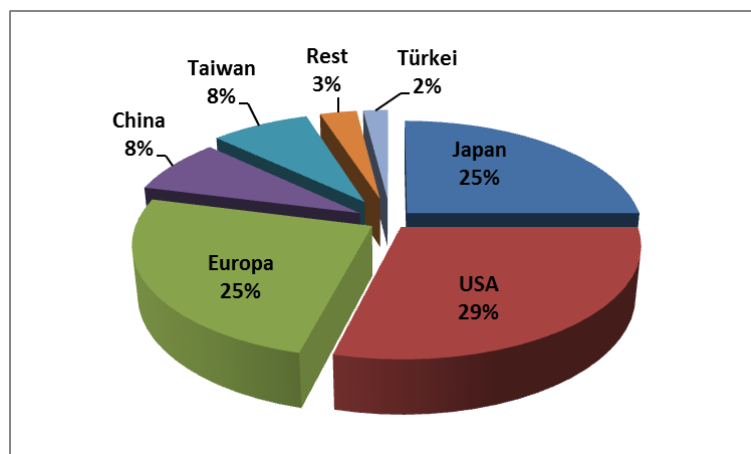


Abbildung 3: CF-Kapazität / Aufteilung nach Regionen (2011) [MTP]

Der globale Carbon-Composites-Markt

Der Hauptanteil der produzierte Menge an Carbonfasern (>98%) wird zu Verbundmaterialien aller Art verarbeitet, deshalb entwickelt sich der Carbon-Composite-Markt parallel zum CF-Markt. Die Tonnage fällt aufgrund des Matrixanteiles bei CFK aber naturgemäß höher aus.

Carbon Composites: Marktzahlen und -entwicklungen für 2011

95% der für Verbundmaterialien genutzten CF-Menge wird zu carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) verarbeitet. Der Rest wird für Verbundwerkstoffe mit Matrices auf der Basis von Kohlenstoff, Keramik oder Metall eingesetzt. Diese Werkstoffe werden auf speziellen Gebieten eingesetzt, wie z. B. in Bremsen von Flug- oder Fahrzeugen.

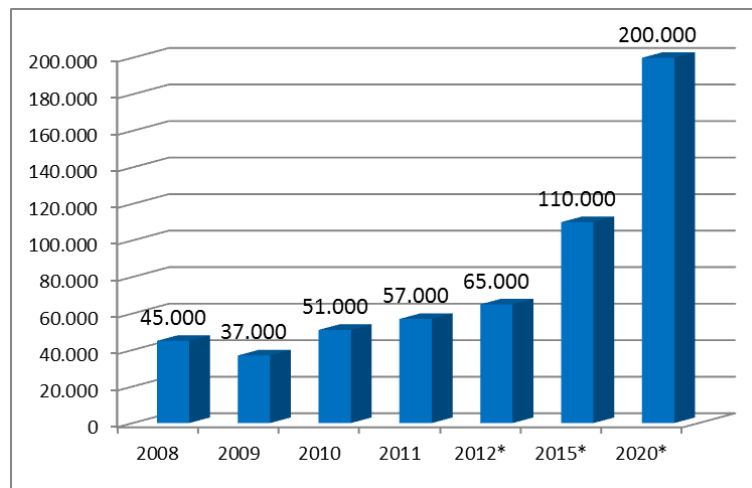


Abbildung 4: Globaler CFK-Bedarf in Tonnen 2008–2020
(*Schätzungen)

Bei der Herstellung von CFK-Werkstoffen/-Bauteilen kommen unterschiedliche Produktionsverfahren zum Einsatz, die für die verschiedenen Faserwerkstoffhalbzeuge benötigt werden.

Nach wie vor dominiert bei der Herstellung von CFK-Bauteilen der Einsatz von Prepregs. Rund. 54% der global produzierten Carbon-Fasern werden für die Herstellung von Prepregs verwendet, davon 42% auf der Basis von unidirektionalen Gelegen und 12% auf der Basis von Gewebe.

5% der Carbonfasern werden zu Halbzeugen wie Gewebe, Geflechtem usw. verarbeitet, aus denen dann ihrerseits über einen Infiltrationsprozess (z.B. RTM) CFK-Bauteile produziert werden. Das Wickelverfahren mit ca.15% sowie der Pultrusionsprozess mit ca. 8% sind ebenfalls wichtige Verfahren bei der CFK-Herstellung. Dabei werden die Fasern in Form von Garnen eingesetzt.

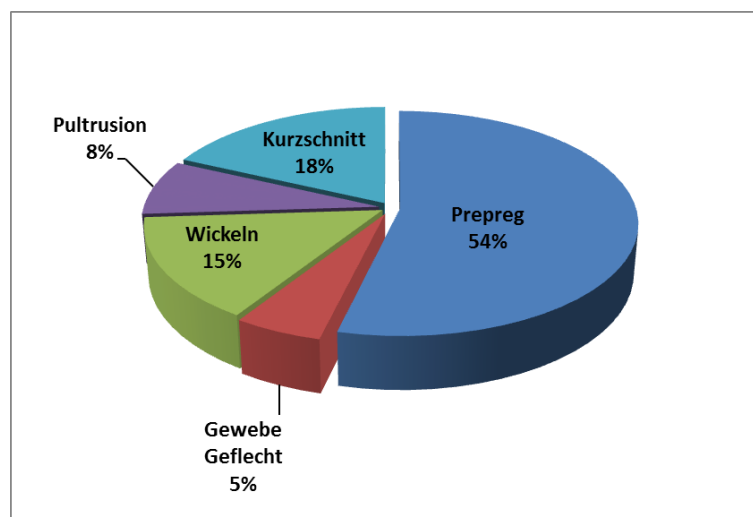


Abbildung 5: Aufteilung der Herstellverfahren / Halbzeuge für CFK (2011) [MTP]

18% der globalen für CFK verwendeten Carbonfasermenge wurde 2011 als Kurzschnitt (ca. $\frac{3}{4}$ der Menge) bzw. Mahlgut (ca. $\frac{1}{4}$ der Menge) eingesetzt. 92% der gesamten Kurzschnitt- und Mahlgutmengen werden für die Herstellung von verstärkten Kunststoff-Compounds verwendet. Die restlichen 8% verteilen sich auf die Anwendungen im Sheet-Molding-Compound (SMC), im Papier, in der Bauindustrie und zur Erzeugung von Leitfähigkeit in verschiedenen Produkten (z.B. Autositzheizungen).

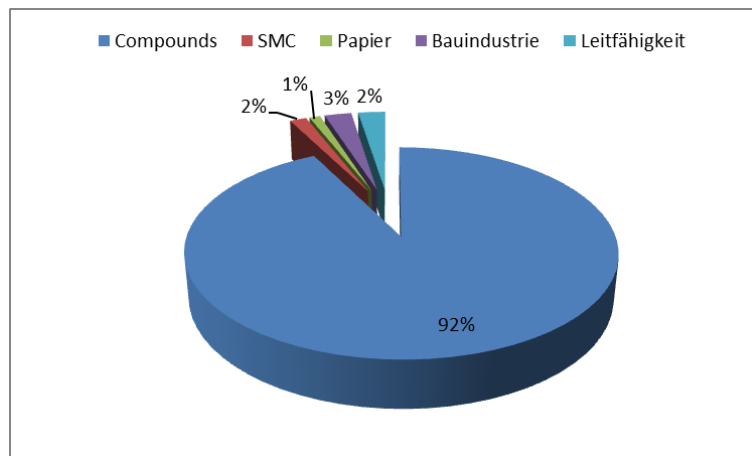


Abbildung 6: Kurzschnitt- und Mahlgut nach Anwendungen (2011) [MTP]

Der Großteil des CF-verstärkten Compounds wird für Elektronikgeräte wie Laptops, Drucker, Bürogeräte usw. eingesetzt. Die Hauptanwendung des Mahlgutes (ca. 90%) ist der Einsatz im Kunststoff-Compound, das bei der Chipträger-Herstellung Verwendung findet.

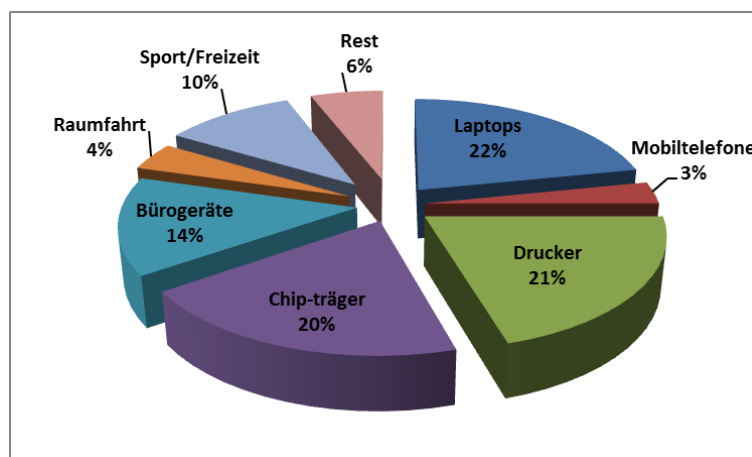


Abbildung 7: Compound-Verbrauch nach Anwendungen (2011) [MTP]

Der größte Anteil (23%) an CFK wird für Rotorblätter in *Windkraftanlagen* eingesetzt. Die Carbonfasern werden hier zu 77% als UD-Prepreg, zu 20% als Pultrusionsmaterial und zu ca. 3% als Gewebe eingesetzt.

Im Segment *Luft- und Raumfahrt* (zusammen 16%) dominiert der Flugzeugbau mit ca. 11%, von denen wiederum ca. 8% auf die zivile Luftfahrt entfallen. Der Einsatz von CFK-Werkstoffen bei der Raumfahrt spielt mit 1% nur eine untergeordnete Rolle. Die restlichen 4% in diesem Bereich werden für Sonderanwendungen wie Triebwerke, Werkzeuge usw. eingesetzt.

Im Bereich *Sport und Freizeit* (ebenfalls 16%) kommt CFK hauptsächlich bei Golf- und Tennisschlägern, Fahrrädern sowie Angelruten zur Anwendung (12%). Die restlichen 4% der CFK-Mengen werden z.B. für Boote sowie bei Schlägern für andere Sportarten (z.B. Hockey) verwendet.

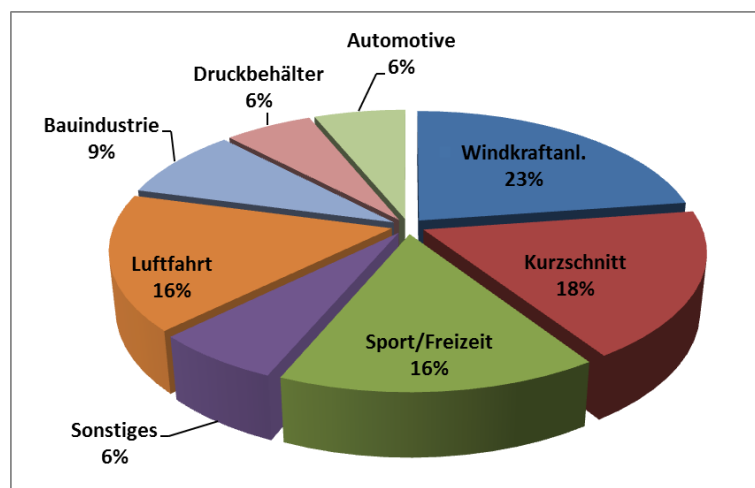


Abbildung 8: Globaler CFK-Verbrauch nach Anwendungen (2011) [MTP]

Im Bauwesen schlägt der CFK-Einsatz 2011 mit 9% zu Buche. Allerdings rechnet man bis 2020 mit einem Zuwachs von 132%. [MTP]

Die 2011 im Bau eingesetzten CFK-Mengen wurden zu 44 % zur Betonverstärkung verwendet. 37% fanden ihren Einsatz in der Brücken- und Tunnelsanierung, 10% in Neubauten und 9% in anderen Baugewerken.

CFK im Bauwesen wurde dabei zu 58% als Verstärkungsgewebe verwendet, darüber hinaus zu 22% als Pultrusionsmaterial (Stäbe und Lamellen), zu 19% als UD-Prepregs (UD-Tape) und zu 1% in Form von Kurzschnitt.

Derzeit erscheint der Einsatz von CFK im Automobilbau mit 6% relativ niedrig. Mit dem Markteintritt von BMW (Megacity-Vehicle) und der fortschreitenden Möglichkeit, CFK-Bauteile in Serie zu fertigen, sind die Wachstumsraten in diesem Bereich weit- aus höher als in anderen Branchen.

Bei den Druckbehältern (gesamt 6%) wird CFK zu 3% für Erdgasdruckbehälter (CNG) verwendet. Diese kommen überwiegend in Kraftfahrzeugen zum Einsatz. Die restlichen 3% werden zu anderen Speichern verarbeitet.

Trends und Ausblick

Analysten schätzen den CFK-Markt als solide und vor allem als einen Markt mit hohem Wachstumspotential ein. Man geht von mindestens 13% jährlichem Wachstum aus. Dieses Wachstum steht auf verschiedenen Säulen:

2011 wurde bei der Auftragslage in der Luftfahrtindustrie nahezu das Niveau vor der Wirtschaftskrise von 2008 erreicht. In den nächsten 20 Jahren wird eine signifikante Steigerung bei den Ordereingängen für neue Flugzeuge prognostiziert. Zwischen 2011 und 2030 sieht Airbus ein Marktvolumen von 27.800 neuen Flugzeugen [MTP/Airbus-GMF], während Boeing mit 33.500 Maschinen [MTP/Boeing-CMO] rechnet.

In der zivilen Luftfahrt geht man von einer Zunahme der Passagierzahlen um 5,1% pro Jahr aus. Bis 2030 würde sich dadurch die Flotte der Fluggesellschaften mehr als verdoppelt haben. Dabei würden die Single-Aisle-Flugzeuge, wie z.B. A320-Neo bzw. Boeing 737-Max, einen Flottenanteil von 70% ausmachen. [MTP/Boeing-CMO]

In diesen Modellen wird der CFK-Anteil allerdings deutlich geringer ausfallen als bei den neuen Boeing 786 und Airbus A340 Großraumflugzeugen.

In der Luftfahrtindustrie wird der CFK-Markt derzeit hauptsächlich durch die Marktentwicklung bei den Großraumflugzeugen der A350-Familie bzw. von Flugzeugen aus dem 787-Programm von Boeing beeinflusst. Basierend auf den Prognosen von Analysten werden im Jahre 2020 geschätzt ca. 9.000t Carbonfasern für Großraumflugzeuge verarbeitet werden. [MTP]

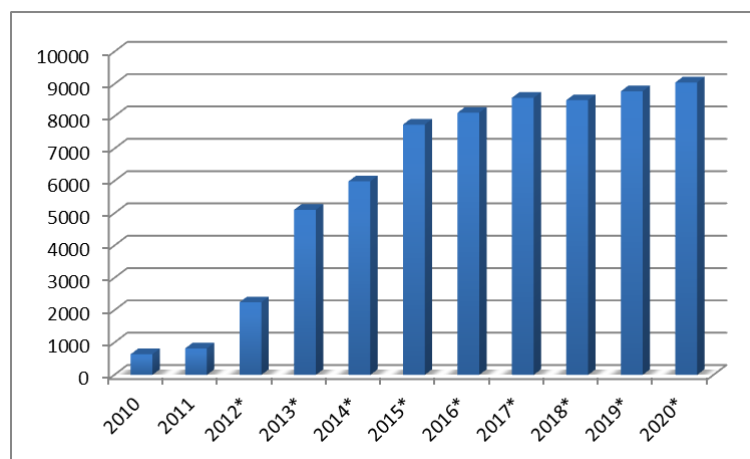


Abbildung 9: CF-Verbrauch in t bei Großraumflugzeugen [MTP]

(* Schätzungen)

Als einer der größten Treiber für den CFK-Markt wird die Automobilindustrie angesehen. Ausgehend von einem Verbrauch von ca. 2.000t CFK für 2010 rechnen konservative Analysten hier mit einer Steigerung von 15% jährlich. Je nach dem Erfolg der angekündigten Elektrofahrzeuge kann es ab 2013 aber auch zu deutlich höheren Steigerungsraten kommen.

Nicht nur bei den Elektrofahrzeugen, sondern auch bei Fahrzeugen mit konventionellen Verbrennungsmotoren ist Leichtbau das Gebot der Stunde. Ab 2015 müssen die europäischen Fahrzeughersteller den durchschnittlichen CO₂-Flottenausstoß auf unter 95g/km absenken. Sollte diese Grenze nicht erreicht werden, sind Strafzahlungen von durchschnittlich 4.000 € je Fahrzeug im Gespräch. [Vogel Business Media].

Ein Mittel, mit dem gesetzliche Vorgaben zum Umweltschutz erfüllt werden können, ist der Leichtbau. Selbst wenn zukünftig nur wenige Prozent eines Fahrzeugs aus CFK gefertigt werden, so könnte dies bei günstigen Bedingungen dazu führen, dass 2030 ca. 75% der produzierten Carbonfasern für den Fahrzeugbau benötigt werden wird. Voraussetzungen für diese Annahmen sind allerdings drastische Kostensenkungen bei den Herstellkosten für CFK-Bauteile. Die Kosten für in Fahrzeugen verbauten CFK betragen derzeit rund ca. 70 €/kg. Demgegenüber liegen sie für Stahl bei 3 €/kg, für hochfesten Stahl bei ca. 6 €/kg, und für Aluminium bei 7 €/kg.

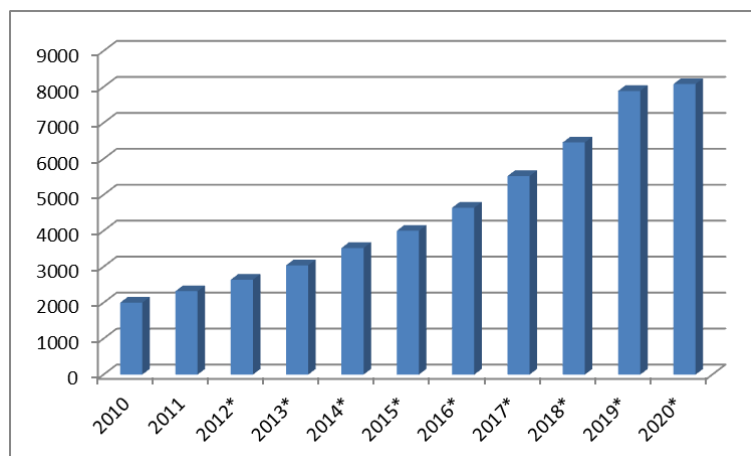


Abbildung 10: CF-Verbrauch im Automobilbau (ohne CNG-Tanks) [MTP]

(* Schätzungen)

Im Transport- und Verkehrsbereich haben die stetig steigenden Energiekosten dazu geführt, dass man in den letzten Jahren auf kostengünstigere Treibstoffe wie z.B. Erdgas ausgewichen ist. Seit dem Jahr 2000 entwickelt sich der Markt für erdgasbetriebene Fahrzeuge sehr dynamisch. Derzeit befinden sich weltweit ca. 880 Mio. Fahrzeuge auf den Straßen, rund 11,4 Mio. davon werden mit Erdgas betrieben. In den nächsten zehn Jahren geht man von einem jährlichen Wachstum von rund 30% aus.

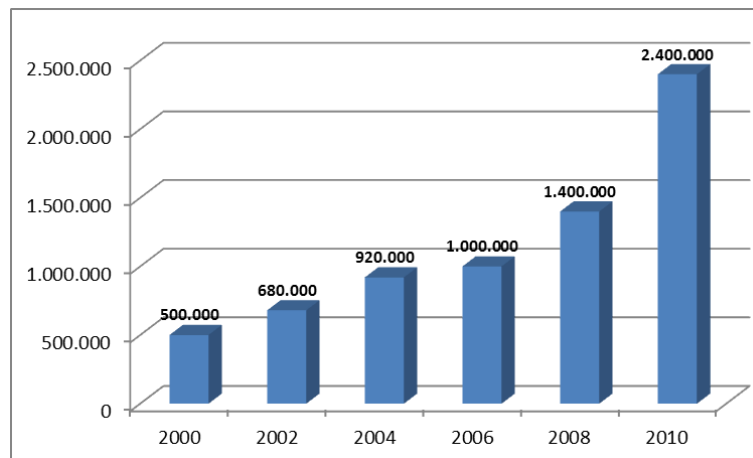


Abbildung 11: CNG-Fahrzeuge / jährliche Neuzulassungen [MTP]

In den Fahrzeugen wird das Gas unter hohem Druck in entsprechenden Behältern mitgeführt. Die bisher überwiegend eingesetzten Druckbehälter aus Stahl erhöhen allerdings das Fahrzeuggewicht und dadurch auch den Verbrauch und den zu reduzierenden CO₂-Ausstoß je Kilometer.

Die mit Sicherheit weiter steigenden Energiepreise, aber auch Projekte wie „power-to-gas“ (Umwandlung von Strom aus erneuerbaren Quellen in Wasserstoff bzw. Methan), in denen Forschung, Industrie und OEMs eng zusammenarbeiten, werden dazu führen, dass dem CNG (Compressed Natural Gas)-Druckbehälter aus CFK eine wichtige Bedeutung für den CFK-Markt zufallen wird.

2011 wurden in diesem Bereich ca. 1.540t Carbonfasern verarbeitet; bis 2020 liegt eine Schätzung bei ca. 7480t.^[MTP] Bei dieser Einschätzung wurden Projekte, die zurzeit unter „power-to-gas“ durchgeführt werden, noch nicht mit berücksichtigt. Wenn auch nur ein Teil dieser Projekte mit Erfolg gekrönt sein sollte, wäre auch eine Verdoppelung der angenommenen Carbonfasermengen vorstellbar.

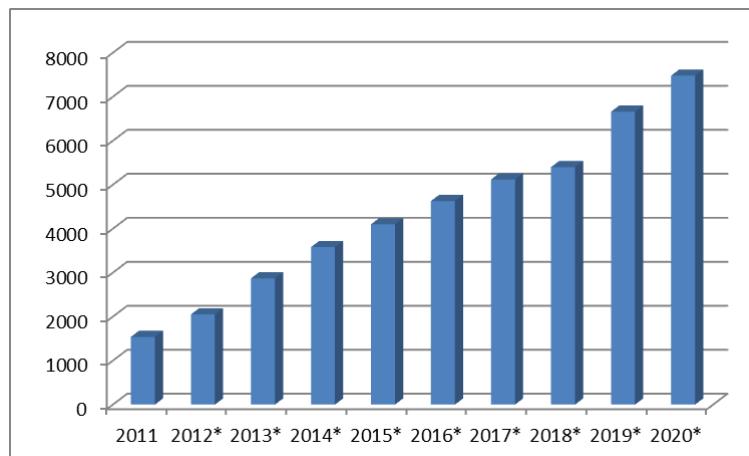


Abbildung 12: CF-Bedarf bei CNG Druckbehälter [MTP]

(* Schätzungen)

Im Windflügelmarkt, dem derzeit wichtigsten Mengenmarkt für CFK, betrug das Wachstum in 2011 rund 23%. Bis 2015 rechnet die WKA-Industrie mit einem Jahresbedarf an Carbonfasern von ca. 22.700t, für 2020 wird der Bedarf auf rund 54.270t geschätzt.^[MTP]

Die immer größer werdenden WK-Anlagen (bis zu 10 MW) und die damit verbundenen länger werdenden Rotorblätter (bis zu 100m) werden dazu beitragen, dass das prognostizierte Wachstum erreicht wird. Laut einer Prognose der European-Wind-Energy-Association (EWEA) wird sich in den EU-27-Staaten die Windstromleistung bis zum Jahr 2020 verdreifachen. Anstelle der heutigen 182 TWh werden dann ca. 581 TWh Strom ins europäische Stromnetz eingespeist. Bis 2030 soll diese Menge auf bis zu 1154 TWh ansteigen.

Beim Bedarf für Kurzschnitt- und Mahlgut rechnen die Analysten mit einem stabilen Wachstum von rund 7 bis 8% für die nächsten Jahre, so dass im Jahr 2020 eine Menge von rund 14.000 bis 16.000t benötigt werden könnte.^[MTP] In der Vergangenheit wurde dieses Marktsegment je nach Anwendung auch sehr häufig mit Kurzspulen bzw. mit Garnmaterial bedient, das die Herstellerspezifikationen nicht erfüllte. In Zeiten der Garnknappheit konnte dieser Markt oft nicht ausreichend mit Material versorgt werden, was teilweise zu Unmut bei den Verarbeitern geführt hat.

Die zu Beginn des Marktberichtes genannten Kapazitätserweiterungen sollten für eine Entspannung sorgen. In Zukunft könnte hier auch vermehrt Recycling-Material zum Einsatz kommen, das verstärkt von der sich etablierenden Recyclingindustrie (z.B.: CFK Valley Recycling GmbH-Deutschland, ELG Carbon Fibre Ltd/UK, usw.) bereitgestellt werden dürfte.

Schlussbetrachtung

Beim globalen Composites-Markt, der 2011 einen Wert von 72 Mrd.€ repräsentierte, geht man von einem jährlichen Wachstum von rund 6% aus, so dass 2015 mit einem Marktvolumen von 91 Mrd.€ zu rechnen sein wird. Beim CFK-Markt, der nur einen kleinen Teil des Composites-Marktes darstellt, wird mit einer Wachstumsrate 13%_[JEC], bzw. 17%_[McKinsey] gerechnet.

Längst gehört es zum gesellschaftlichen Konsens, dass mit den vorhandenen Rohstoffen ressourcenschonend umgegangen werden sollte. Eine Schlüsselstellung wird hierbei der Umgang mit Energie einnehmen.

Ob nun Energie erzeugt, verbraucht oder gespeichert wird, das Leichtbaupotential von Hochleistungsfaserverbundwerkstoffen bietet in jedem Fall eine Vielfalt an Möglichkeiten und wird daher einen bedeutenden Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz leisten.

Die Beständigkeit, wie auch die Langlebigkeit von CFK sowie dessen Kombination mit traditionellen Leichtbauwerkstoffen werden zusätzliche Anwendungsfelder eröffnen. Die im Hinblick auf den Leichtbau angestrebte intelligente Kombination und Integration von Stahl mit CFK kann eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Materialkombination ergeben.

Ein Megatrend der kommenden Jahre ist die ressourcenschonende urbane Mobilität._[Vortrag Hoster, CCeV Automotive Forum 2012] Hierfür wird der Leichtbau bei den meisten Verkehrsmitteln das Gebot der Stunde sein. Gewichtseinsparungen tragen sowohl zur Kostenreduktion als auch zur Effizienzsteigerung im Leichtbau bei.

Der Werkstoff CFK kann auch hier sein herausragendes Potential gegenüber allen anderen Werkstoffen in die Waagschale werfen. Bei optimalem, CFK-gerechten Design der Bauteile können mit CFK Gewichtreduzierungen von 70% gegenüber Stahl und 30% gegenüber Aluminium realisiert werden. [CCeV],[SGLG]

Spürbare ökologische und ökonomische Effekte können aber nur dann erzielt werden, wenn die Leichtbauweise auch in großem Umfang zur Anwendung gelangt. Hierzu sind eine großserientaugliche Produktion von CFK-Bauteilen und die damit einhergehende Automatisierung bei der Herstellung zwingend erforderlich. Dies ist insbesondere der Schlüssel, damit CFK-Bauteile in großem Umfang in der Automobilindustrie eingesetzt werden können. CFK mit thermoplastischen Matrices dürften hierbei eine wichtige Rolle übernehmen. Der Wille und auch die Notwendigkeit, sich in diesem Bereich intensiv mit CFK-Werkstoffen auseinander zu setzen, ist auch an den Kooperationen/Joint Ventures namhafter Automobilhersteller (Audi, BMW, Daimler, Toyota und VW) mit der CF-Industrie zu erkennen. [MTP]

Das Preis-/Leistungsverhältnis wird entscheiden, welche Werkstoffe oder auch Werkstoffkombinationen sich in welchen Anwendungsbereichen durchsetzen. Hierbei sollte allerdings in Zukunft zunehmend der ökologische und nicht nur der wirtschaftliche Aspekt der entscheidende Faktor sein.

In diesem Zusammenhang stellen objektive Lebenszyklusanalysen (LCA) der diversen Werkstoffklassen und ihrer Kombinationen, sowie deren konsequente Anwendung eine weitere Herausforderung für die Zukunft dar.

Literatur:

- [MTP] Materials Technology Publications: The Carbon Fiber Industry worldwide 2011-2020
- [SGLG] SGL Group - Carbon Fibers & Composites-Ascent to Industrial Engineering Materials - Bayern Innovativ 05.05.2011
- [TEJL] Teijin Limited: Flash Report FY09 - Financial Performance &FY10 Outlook - May 10, 2010
- [TohoT] TohoTenax Europe GmbH: Kohlenstofffaserverstärkte Thermoplaste für Strukturbauteile in der Luftfahrtindustrie - thermocomp, 06.2011
- [Toray] Toray International Europe GmbH: KunststoffWeb Druckdatum: 27.03.2012 08:45:36 (Ref: 1047273518)