



Composites-Marktbericht 2016

Marktentwicklungen,
Trends, Ausblicke und
Herausforderungen

Der globale **CFK**-Markt – Thomas Kraus, Michael Kühnel (CCeV)
Der **GFK**-Markt Europa – Dr. Elmar Witten (AVK)

November 2016

Inhalt

1. Der globale CFK-Markt 2016 - Allgemeines	4
2. Begriffsklärung	5
3. Der globale Carbonfaser-Markt	6
3.1 Nach Hersteller	7
3.2 Nach Regionen	9
4. Der globale Carbon-Composites-Markt	10
4.1 Nach Matrices.....	11
4.2 Nach Herstellverfahren	13
4.3 Nach Regionen	14
4.4 Nach Anwendungen	15
5. Trends und Ausblick	18
5.1 Nach Regionen (CF).....	18
5.2 Nach Anwendungen (CC).....	19
5.3 Abgleich mit Markterhebung Composites Germany.....	22
6. Schlussbetrachtung	23
7. Literaturverzeichnis	24
8. Der GFK-Markt Europa 2016	28
9. Der betrachtete Markt	29
10. Die Produktion von GFK 2016: Gesamtentwicklung	30
11. Tendenzielle Entwicklungen von Verfahren/Teilen	32
11.1 Duroplastische Materialien	32
11.2 Thermoplastische Materialien.....	37
12. Die Anwendungsindustrien im Überblick	39
13. Die GFK-Produktion 2016: Länder-Betrachtung	40
14. Weitere Composites-Materialien	43
15. Ausblick	44
16. Abbildungsverzeichnis	46

Der globale CFK-Markt 2016

CCeV und die Autoren

Thomas Kraus und Michael Kühnel sind Projektarchitekten bei Carbon Composites e.V. (CCeV) und erstellen seit 2014 den CCeV-Marktbericht.

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 des 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- bzw. Verschleißbeständigkeit und auf Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffen für das Bauwesen.

1. Der globale CFK-Markt 2016 - Allgemeines

In der nun siebten Auflage erscheint seit 2010 jährlich der Composites-Marktbericht von CCeV und AVK, der mittlerweile auch über die Grenzen des deutschen Sprachraums hinaus zunehmend Beachtung findet. Mit 281 Mitgliedern (Stand Oktober 2016) stellt der CCeV eine repräsentative Anzahl an Unternehmen, Forschungseinrichtungen und sonstigen Organisationen im **Carbonfaser (CF)** und **Carbon Composites (CC)** Markt Deutschlands, Österreichs und der Schweiz dar.

Mitunter wurden Informationen und Daten durch CCeV-Mitglieder bereitgestellt, aber auch mit Hilfe externer Marktdaten von u.a. Lucintel [1], [2] und Acmite [3], [4] überprüft und ergänzt. In seiner Gliederung folgt der aktuelle Marktbericht dem des Vorjahres, um einen gewohnten Aufbau und eine gute Vergleichbarkeit zu gewähren.

2. Begriffsklärung

Da in manchen Berichten keine Angaben zur Berechnung der gemittelten Wachstumsraten gemacht werden oder diese durcheinander gebracht werden, seien hier die beiden geläufigsten Wachstumsraten sowie deren Berechnung aufgeführt:

- **Averaged Annual Growth Rate (AAGR)** = Arithmetic Mean Return (AMR) = Arithmetisches Mittel aus n jährlichen Wachstumsraten (AGR):

$$AAGR(t_1, t_n) = \frac{AGR(t_1) + AGR(t_2) + \dots + AGR(t_n)}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n AGR(t_i)$$

- **Compound Annual Growth Rate (CAGR)** = jährliche Wachstumsrate zwischen n Jahren unter Annahme eines prozentual gesehen konstanten Wachstums:

$$CAGR(t_1, t_n) = \left(\frac{A(t_n)}{A(t_1)} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad \leftrightarrow \quad A(t_n) = A(t_1)(1 + CAGR)^n$$

In diesem Marktbericht werden ausschließlich Wachstumsraten auf Basis des CAGR berechnet, da dieser die bei konstanten Marktwachstumsraten auftretenden exponentiellen Wachstumsverhältnisse besser abbildet. Die in den folgenden Grafiken dargestellten Trendlinien basieren aus diesem Grund ebenfalls auf exponentiellen Kurven.

3. Der globale Carbonfaser-Markt

Der globale Bedarf an Carbonfasern (CF) von etwa 58 Tsd. Tonnen für 2015 entspricht dem Erwartungswert des Vorjahresberichtes. Es ergibt sich somit ein Wachstum von 9,4 % zum Vorjahr (53 Tsd. t), bezüglich des Jahrs nach der Finanzkrise 2009 (26,5 Tsd. t) hat sich der Bedarf mehr als verdoppelt. Die jährliche Wachstumsrate (CAGR) ausgehend vom Jahr 2010 beträgt knapp 12 %.

Der weltweite Gesamtumsatzes mit CF beträgt etwa 2,15 Mrd. US\$ für 2015. [4] Es ergibt sich bezogen auf 1,98 Mrd. US\$ (2014) ein Wachstum von 8,6 %.

Insgesamt zeigt der CF-Bedarf seit der allgemeinen wirtschaftlichen Rezession 2009 ein stetiges Wachstum (siehe Abbildung 1). Die nach 2009 anfänglich starken jährlichen Wachstumsraten von über 20 % haben sich nachfolgend wieder auf ein normales Wachstum von 6,9 % für 2013 abgesenkt. Von 2013 bis 2014 ist mit 14,0 % erstmals wieder eine deutliche Steigerung der jährlichen Wachstumsrate sichtbar. Mit 9,4 % für 2015 pendelt sich die Wachstumsrate auf einem stabilen Niveau ein. Im Ausblick für die folgenden Jahre wird von jeweils zweistelligen jährlichen Wachstumsraten (AGR) ausgegangen, die sich bei 10 bis 13 % einpendeln, so dass bereits 2020 erstmalig die Marke von 100 Tsd. t CF-Bedarf durchbrochen werden könnte.

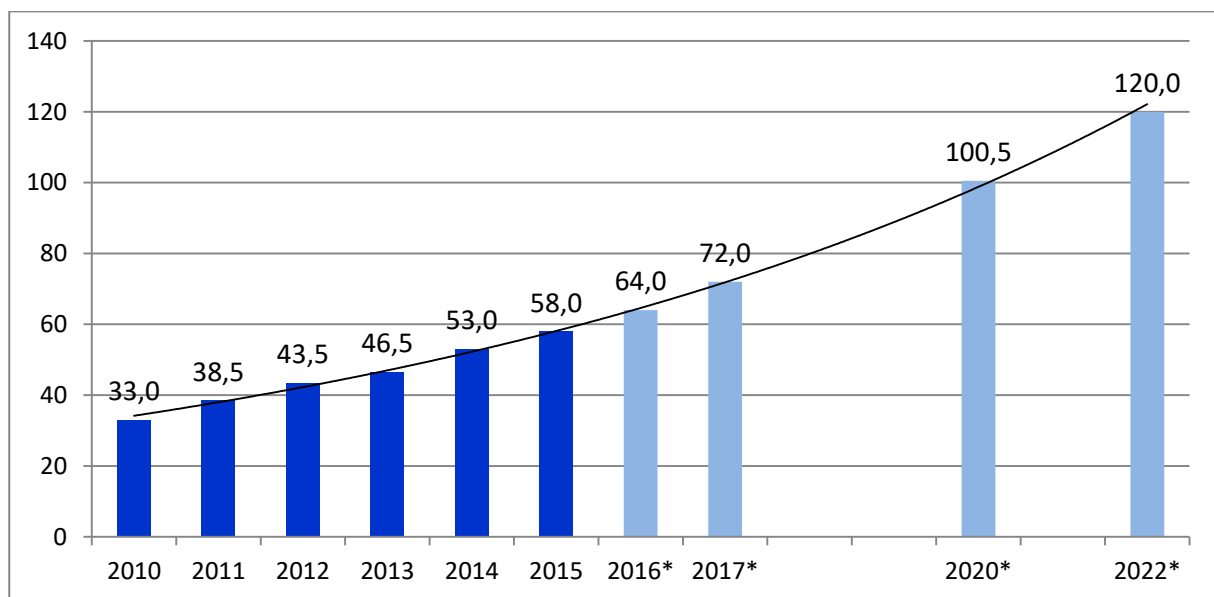


Abbildung 1: Globaler Bedarf von Carbonfasern in Tsd. Tonnen 2010 bis 2022 (* Schätzungen).

3.1 Nach Hersteller

Abbildung 2 zeigt die theoretischen, jährlichen CF-Produktionskapazitäten der elf führenden Carbonfaser-Hersteller. Nach der Akquisition von Zoltek durch Toray 2014 ergibt sich mit 42,6 Tsd. t im Jahr 2015 dort die mit Abstand größte CF-Kapazität. Im Vergleich zu 2014 wurde laut den Angaben von Toray die Kapazität von Zoltek um 1,9 Tsd. t verringert bzw. geringer eingestuft. [5] Bei einer geschätzten globalen Gesamtkapazität von 130,9 Tsd. Tonnen Carbonfasern auf Basis von Polyacrylnitril (PAN) und Pech (Pitch) macht der Toray/Zoltek-Anteil etwa ein Drittel des globalen CF-Marktes aus.

SGL und BMW haben im Joint Venture SGL-ACF, wie bereits im Vorjahresbericht erwähnt, in Moses Lake (US) nochmals eine weitere Doppellinie mit einer Kapazität von 3 Tsd. t installiert. [6] Damit schiebt sich SGL (15 Tsd. t) auf Rang zwei der CF-Hersteller vor.

Ende 2015 komplettierte Solvay die Übernahme von Cytec. Der bereits 2014 von Cytec angekündigte Ausbau der CF-Produktionskapazität im Werk Piedmont (South Carolina, USA) [7] wurde im August 2016 abgeschlossen. Mit den neuen CF-Fertigungslinien hat Solvay seine jährliche CF-Kapazität auf 7 Tsd. t. fast verdoppelt [8]

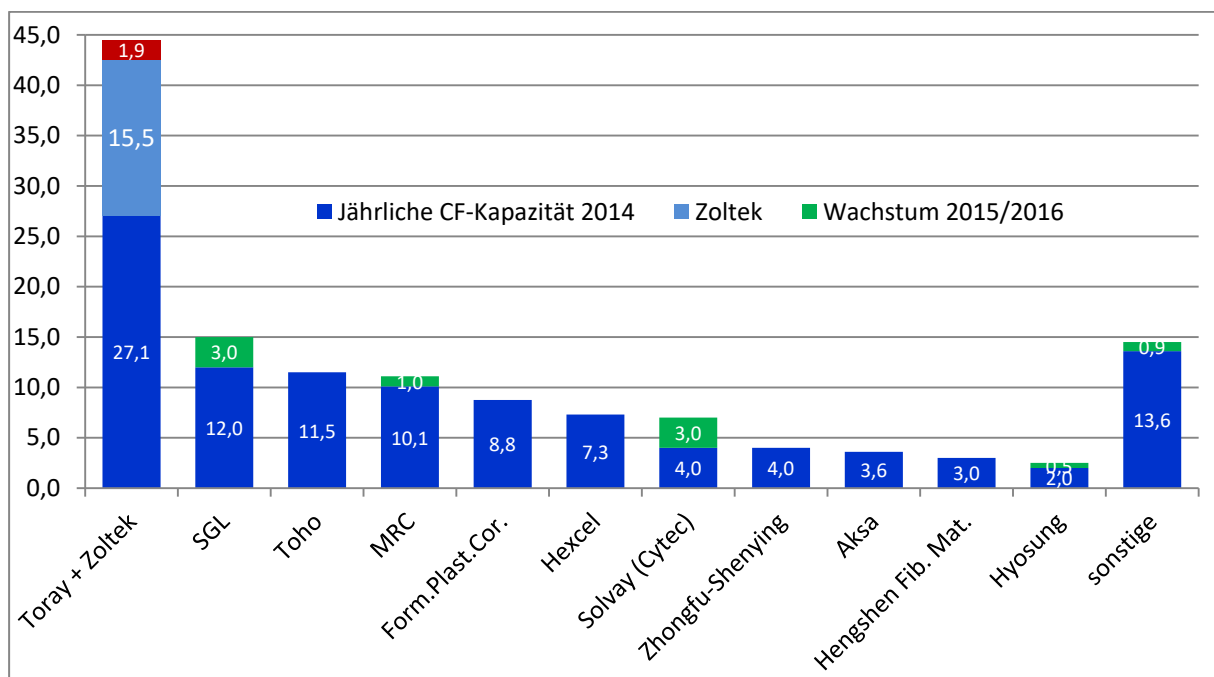


Abbildung 2: Theoretische, jährliche CF-Kapazitäten in Tsd. Tonnen nach Herstellern (09/2016).

Mitsubishi Rayon (MRC) wird den Ausbau der Produktionskapazität im Werk Sacramento (USA) noch dieses Jahr abschließen und damit seine CF-Kapazität auf 11,1 Tsd. t erhöhen. Weiterhin investiert MRC im Werk Otake (Japan), um dort bis September 2017 die Jahreskapazität für large-tow CF von jährlich 2,7 auf 3,9 Tsd. t zu erhöhen und damit insgesamt eine CF-Kapazität von 13,3 Tsd. t zu erreichen. [9]

Der Südkoreanische Hersteller Hyosung wurde mit einem Ausbau um 0,5 Tsd. t auf 2,5 Tsd. t als elfter Hersteller mit in die Übersicht aufgenommen. Laut eigenen Angaben möchte Hyosung seine CF-Kapazität bis 2020 auf 14 Tsd. t erweitern, wodurch sie – je nach Erweiterungen bei der Konkurrenz – vermutlich in die Top 5 der weltweit größten Carbonfaserproduzenten (nach Menge) aufschließen würden. [10] Die in der Quelle für 2015 angegebene CF-Kapazität von 6,5 Tsd. t kann allerdings noch nicht bestätigt werden. Andere Quellen geben für 2020 das Ziel von 8 Tsd. t an. [11] In aktuellen Luftbildern (z.B. Google Maps) von Jeonju kann man ähnlich wie in Moses Lake bereits heute vorgehaltene Baubereiche entdecken, die einen Aufbau dieser Kapazitäten platztechnisch zumindest nicht unmöglich erscheinen lassen.

Einen leichten Zuwachs gibt es auch bei den unter „sonstige“ zusammengefassten kleineren Herstellern vor allem in China (Dalian Xingke Carbon Fiber oder Yingyou Group Corp.), Russland (Composite Holding Co., Alabuga-Fibre LLC) und Indien (Kemrock Industries and Exports Ltd.) mit Produktionskapazitäten unter 2,5 Tsd. t.

Insgesamt kommen die zehn führenden Faserhersteller auf rund 87% der globalen CF-Kapazität und dominieren diesen somit nach wie vor. Betrachtet man den voraussichtlichen CF Bedarf von 2016, so liegt nach wie vor eine deutliche Überkapazität vor. Die CF-Produktion wäre ausgehend von den theoretischen Produktionskapazitäten nur zu 49 % ausgelastet. Allerdings hat dieser Wert zwei Einschränkungen: Zum einen dürfte die reale Auslastung höher sein, als aus zitierfähigen Quellen ermittelt werden kann. Zum anderen werden die theoretischen Produktionskapazitäten in Realität aufgrund geringerer Gesamtanlageneffektivität (reduzierte Anlagenverfügbarkeit, reduzierte Produktionsleistung, erhöhter Ausschuss, etc.) oft nicht erreicht.

3.2 Nach Regionen

Die jährliche Produktionskapazität von 130,9 Tsd. t aufgeteilt nach Regionen bzw. Ländern wird in Abbildung 3 vorgestellt. Die CF-Kapazität in den USA hat sich um 7 Tsd. t deutlich vergrößert (wobei hier noch nicht alle der vorhin erwähnten Kapazitätserweiterungen eingingen). Ansonsten ist lediglich ein kleiner Kapazitätszuwachs bei diversen kleineren Herstellern in China und dem Rest der Welt zu verzeichnen.

Es dominieren nach wie vor Asien inkl. Pazifikraum mit rund 46 % und Nordamerika mit 35 %, danach folgt Europa mit 18 % bezogen auf die globale Kapazität in Tonne. Insbesondere die in Japan ansässigen marktführenden Faserhersteller Toray, MRC und Toho sorgen mit zum Vorjahr unveränderten 25 Tsd. t für den hohen Anteil an Kapazität im asiatischen Raum. Daneben zeigt China mit mehreren kleinen Herstellern einen leichten Zuwachs auf ca. 13,3 Tsd. t.

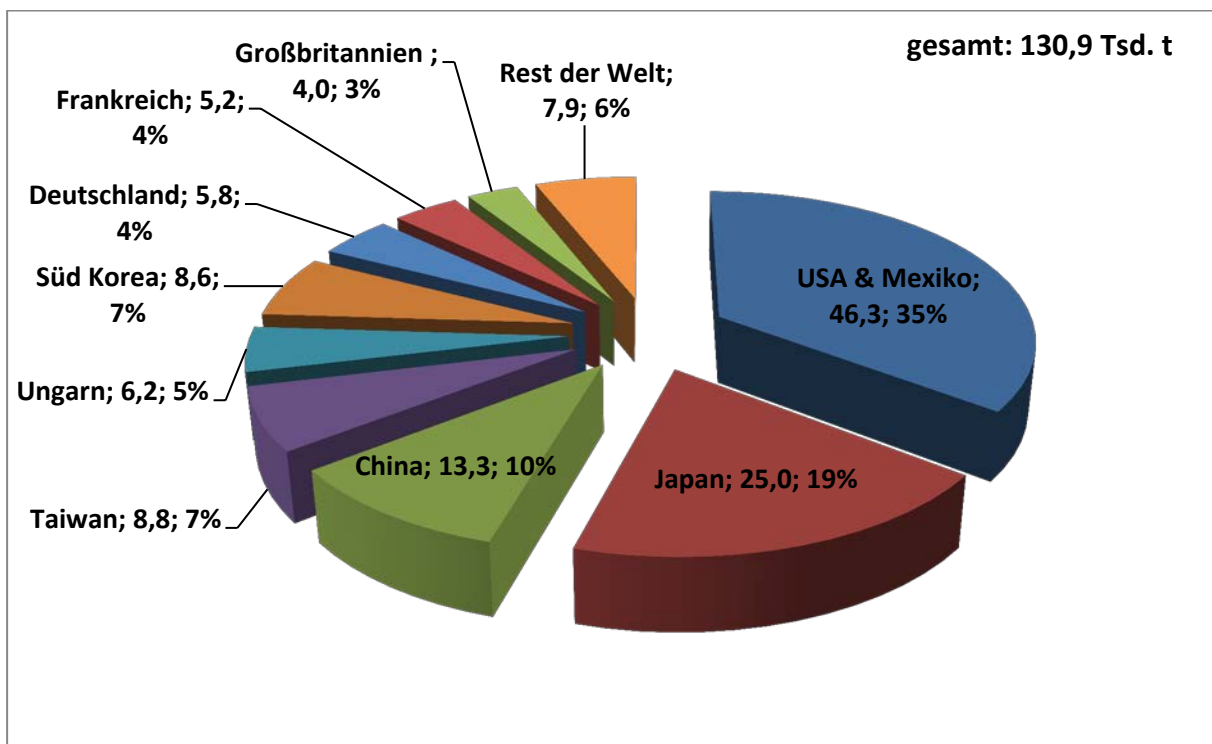


Abbildung 3: Jährlicher CF-Kapazität in Tsd. Tonnen nach Regionen/Ländern (2016).

4. Der globale Carbon-Composites-Markt

Der Großteil der hergestellten Carbonfasern wird zu Verbundwerkstoffen, also in eine Matrix eingebettete Carbonfasern, weiterverarbeitet. Der CC-Markt entwickelt sich daher nahezu analog zum CF-Markt, allerdings fallen aufgrund des Matrixanteils die genannten Mengen deutlich höher aus.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des weltweiten CFK-Bedarfs bezogen auf die hergestellte Menge in Tonnen. Von 2014 auf 2015 ist ein Wachstum um etwa 10 % von 83 auf 91 Tsd. t zu verzeichnen. Daraus ergibt sich ein jährliches Wachstum (CAGR) von 2010 bis 2015 von 12,3%. Für die weitere Entwicklung wird von jährlichen Wachstumsraten (AGR) von 10 bis 13 % ausgegangen, so dass 2022 ein CFK-Bedarf von 191 Tsd. t erreicht werden könnte. Der CAGR bleibt bezogen auf das Jahr 2010 bei rund 12%.

Leichtbau und der Einsatz von CC gilt als Schlüssel zur effizienten Treibstoffnutzung, sowie zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes. Dies wird nicht nur in den USA und Europa als wichtiger Zukunftszweig betrachtet, sondern zunehmend auch in Asien, insbesondere in Südkorea und China. Der steigende Anteil an CFK in Luftfahrt und im Fahrzeugbau wird auch für die nächsten Jahre als der wesentlichen Wachstumstreiber erachtet.

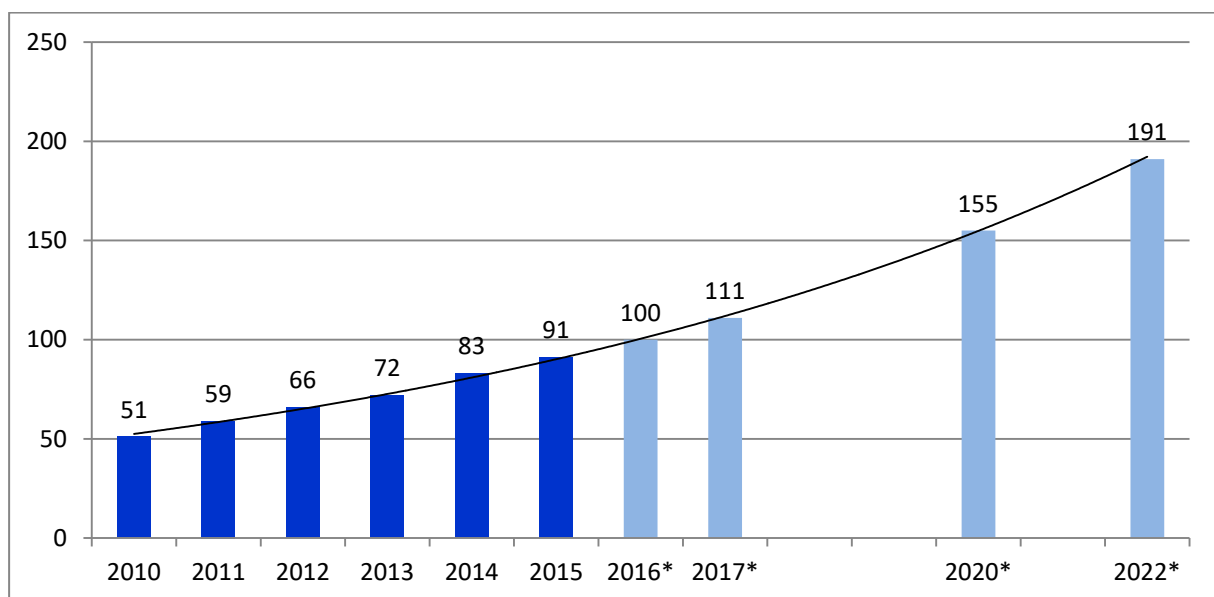


Abbildung 4: Globaler CFK-Bedarf in Tsd. Tonnen 2010–2022 (*Schätzungen).

4.1 Nach Matrices

Carbonfasern werden fast ausschließlich zur Verstärkung verschiedenster Matrices verwendet. Neben Kohlenstoff, Keramik oder Metall für Werkstoffe in speziellen Anwendungsgebieten soll im Folgenden der Fokus vor allem auf den Carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) liegen. Der Gesamtumsatz von CC lag 2015 bei etwa 17,9 Mrd. US\$, wovon 11,6 Mrd. US\$ auf CFK entfielen (Abbildung 5). Die auf Polymermatrix basierenden Verbundwerkstoffe entsprachen somit 65% des gesamten mit CC erzielten Umsatzes. [3] [4]

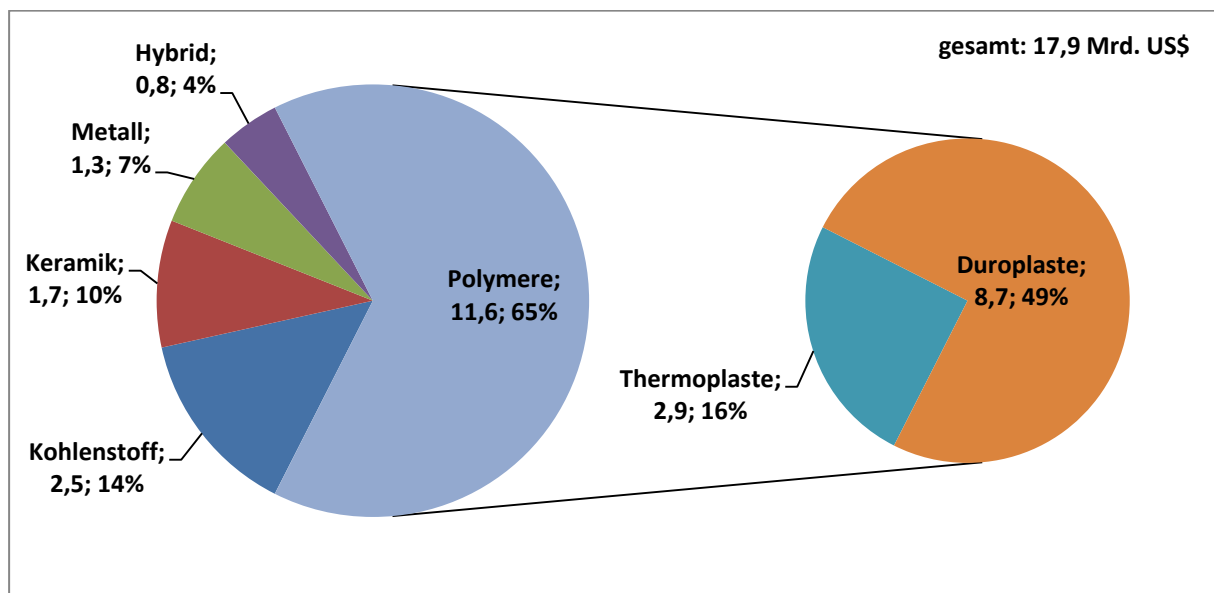


Abbildung 5: CC Umsatz in Mrd. US\$ nach Matrix-Werkstoff (2015).

CFK kann hinsichtlich des für die Matrix verwendeten Polymers weiter in thermoplastische und duroplastische CFK unterteilt werden (siehe rechter Teil der Abbildung 5). Duroplaste sind wie auch in den Vorjahren die gebräuchlichste Polymer-Matrix für Carbonfasern. Dies macht sich auch in den Umsatzanteilen beider Kunststoffarten am CFK-Gesamtumsatz bemerkbar. Gründe für den etablierten Einsatz der Duromere sind z.B.:

- Gute mechanische Eigenschaften
- Temperaturbeständigkeit
- Geringe Feuchteaufnahme
- Günstigere Materialkosten für den Anwender (weniger Wertschöpfung beim Materialhersteller)

- Große Auswahl an Matrixsystemen, Materialherstellern und Herstellverfahren

Demgegenüber stehen die Vorteile der Thermoplaste, die einen in Zukunft verstärkten Einsatz dieser Kunststoffart wahrscheinlich machen, wie z.B.:

- Kurze Prozessierbarkeit (keine chemische Reaktion wie bei Duroplasten nötig)
- Schlagzähigkeit, hohe Schadenstoleranz
- Umform- und Schweißbarkeit
- Unproblematische Lagerfähigkeit
- Gute Recyclingfähigkeit

Elastomere Matrices tauchen bis heute nur marginal auf, könnten aber in Zukunft etwas an Bedeutung zunehmen, z.B. für elastische, gelenklose Welle-Nabe-Verbindungen im Maschinenbau oder formvariable Strukturen in der Luft- und Raumfahrt (adaptive Satellitenantennen, Flugzeugflügel, etc.).

Noch ein Hinweis der Autoren, da immer wieder die Frage nach dem anhaltend hohen Preis für „fertig einsetzbare“ CFK-Bauteile im Zusammenhang mit dem Wachstum der Branche aufkommt:

Teilt man den weltweit in 2015 mit CFK erwirtschafteten Umsatz von 11,6 Mrd. US\$ durch den weltweiten CFK-Bedarf in 2015 von 91 Tsd. t, so erhält man einen „imaginären“ – da über alle Branchen und Anwendungen gemittelten – gewichtsbezogenen CFK-Preis von **127 US\$/kg**. Auch wenn die Aussagekraft dieser Zahl nur gering ist, so zeigt sie doch, dass trotz anhaltender Rufe gerade der Automobilbranche nach immer günstigeren Kilopreisen für fertig konsolidierte und besäumte CFK-Bauteile (teilweise 25 US\$/kg und weniger) der große Durchschnitt der Branche weit darüber liegt und der Markt dennoch konstante Wachstumsraten im zweistelligen Bereich aufweist. Der branchenübergreifend günstigste erzielbare Kilopreis kann also nur die Speerspitze einer (Gauß-artigen) Häufigkeitsverteilung sein. Auch wenn dieser aufgrund reduzierter Prozesskosten immer weiter sinken wird, so wird das Branchenmittel der gefertigten Bauteile auch in Zukunft deutlich darüber liegen, was zumindest der bemerkenswerten Entwicklung der vergangenen fünf Jahre (Verdoppelung des Bedarfes) keinen Abbruch getan hat.

4.2 Nach Herstellverfahren

Zur Herstellung von CFK-Werkstoffen/-Bauteilen werden unterschiedliche Produktionsverfahren eingesetzt (siehe Abbildung 6). Im Vergleich zum letztjährigen Marktbericht haben sich keine wesentlichen Verschiebungen ergeben. Prepreg-basierte Ablegeprozesse stellen mit 45 % Marktanteil nach wie vor den bedeutendsten Anteil. Es folgen Pultrusions- und Wickelverfahren mit 27 %. Nasslaminieren und Infusionsverfahren konnten ihren Anteil von 11% halten und spielen gerade in der Klein- und Kleinstserienfertigung bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) nach wie vor eine wichtige Rolle. Press- und Injektionsverfahren liegen mit 9% ebenfalls etwa auf dem Vorjahresniveau und werden u.a. auch durch die laufende BMW i3 und anlaufende neue 7er Produktion (u.a. RTM) getragen.

Aufgrund unterschiedlicher Eingruppierungen der Fertigungsverfahren durch verschiedene Quellen (u.a. Acmite und Lucintel) ergeben sich unterschiedliche Einschätzungen zu den beschriebenen Herstellverfahren. So gibt es einige Wickelverfahren z.B. für Drucktanks im Luft- und Raumfahrt- oder Maschinenbau-Bereich, die duromere Prepregs verwenden. Hier wird der Wickelkörper in einem anschließenden Ofenprozess (kein Autoklav) über einen Vakuumaufbau sowie die thermische Dehnung des Wickeldorns kompaktiert. Dieses Prozessbeispiel soll zeigen, wie schwierig und unterschiedlich manchmal die Kategorisierung verschiedenster Herstellverfahren und ihrer Abwandlungen ausfällt.

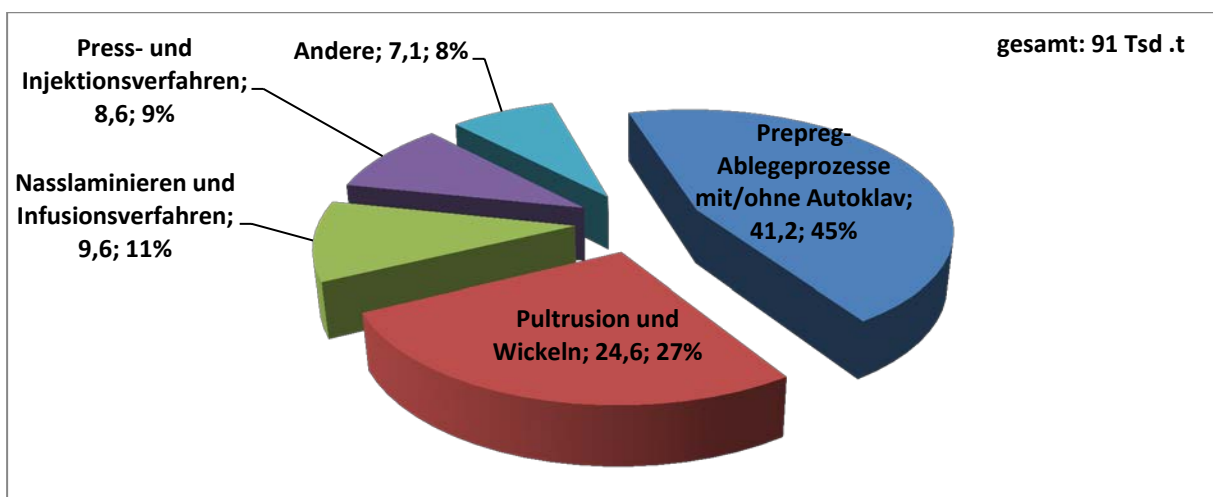


Abbildung 6: Verwendung der Herstellverfahren CFK in Tsd. t (2015).

4.3 Nach Regionen

Die umgesetzte Tonnage an Carbon Composites nach Regionen wird in Abbildung 7 dargestellt. Der CC-Bedarf in den betrachteten Regionen ist auf insgesamt etwa 116,5 Tsd. t gestiegen. Der größte Anteil des globalen CC-Bedarfs liegt nach wie vor in Nordamerika und insbesondere den USA mit etwa 38 % bzw. 44 Tsd. t CC. Getrieben durch die Bereiche Luft-, Raumfahrt und Verteidigung stellt Nordamerika den bedeutendsten Wirtschaftsraum dar. Es folgt Europa mit 35 %, in dem zusätzlich zur Luftfahrt vor allem die Bereiche Windenergie, Fahrzeugbau und Maschinenbau den Markt prägen. Neben den in Japan beheimateten Faserherstellern Toray, MRC und Toho, wird der asiatische Raum einschließlich des Pazifikraums auch durch einige staatliche Förderprogramme vorangetrieben. Neben den im CF-Teil beschriebenen Investitionen von Hyosung im Werk Jeonju wird dies auch durch staatliche Fördermittel vorangetrieben, um die Provinz Jeollabuk-do zum sog. „economic hub of Northeast Asia“ auszubauen. Weitere Beispiele sind das nationale Programm zum Bau eigener Flugzeuge in Indien und Bestrebungen der Commercial Aircraft Corporation of China (Comac), mit der C919 in Konkurrenz zu A320 und B737 zu treten. Insgesamt kommt Asien inklusive des Pazifikraums auf etwa 23% des globalen Bedarfs.

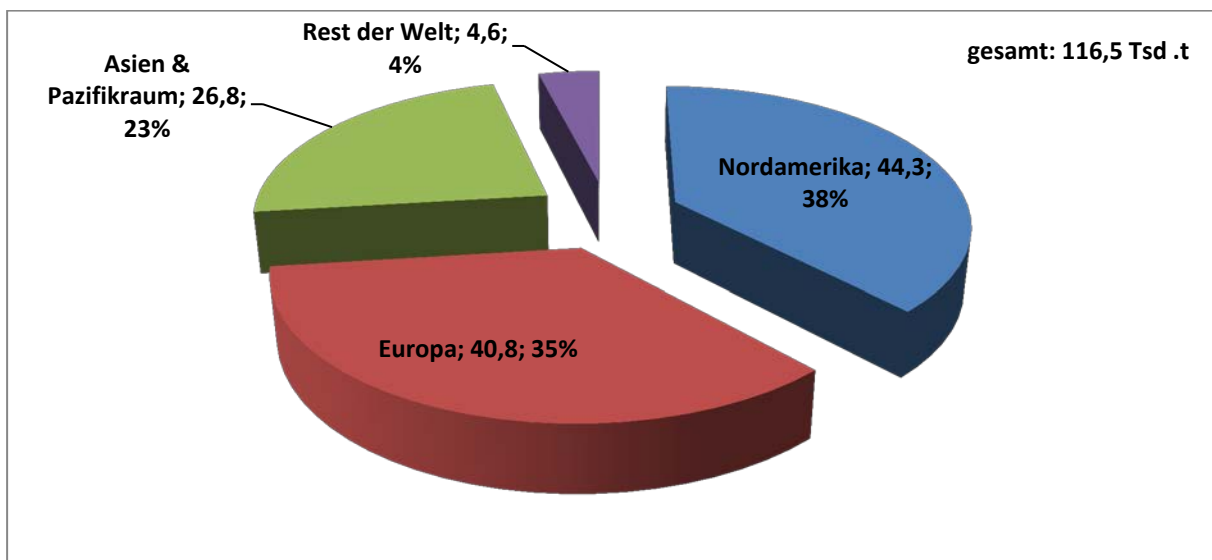


Abbildung 7: CC-Bedarf in Tsd. t nach Regionen (2015)

4.4 Nach Anwendungen

Wie schon bei der Betrachtung des CF-Marktes ist auch im CC-Markt (Abbildung 8) das bedeutendste Marktsegment die Luft- und Raumfahrt inkl. Verteidigung mit ca. 30% des globalen CC-Bedarfs von 116,5 Tsd. t. Vor allem die kommerzielle Luftfahrt weist in den vergangenen Jahren ein stetiges Wachstum von rund 7 % an ausgelieferten Einheiten auf. Boeing liefert zurzeit monatlich 12 B787 aus, bei noch rund 700 offenen Bestellungen. [12] Nach 27 ausgelieferten A380 in 2015 soll die Produktion bis 2018 auf jährlich 12 Maschinen reduziert werden. [13] Es sind zurzeit noch etwa 120 Bestellungen offen. Beide Typen bestehen mit ca. 28% beim A380 und rund 50% bei der 787 zu einem wesentlichen Anteil aus Composite-Strukturen.

Mit dem A350XWB hat Airbus ein Langstrecken-Verkehrsflugzeug entwickelt mit dem aktuell höchsten Anteil an CC in Rumpf- und Tragflächenstruktur (etwa 53 %). Die Produktion lief 2015 mit 14 ausgelieferten Maschinen an und liegt nun bei 21 Flugzeugen für 2016 (Stand 31.08.2016).

Das Segment Fahrzeugbau macht den zweitgrößten Teil mit 22% oder rund 26 Tsd. t CC aus. Das Joint Venture von BMW mit SGL zum Ausbau der Produktionskapazität von CF in Moses Lake macht deutlich, dass der bayrische Autobauer ein hohes Potential im Leichtbau mit Carbon Composites sieht und mittels des i-Projekts den Markt für Elektro- bzw. Hybrid-Sportwagen auslotet, sowie Erfahrungen im Umgang mit Carbonfaserverbundstoffen sammelt. 2015 wurden rund 24.000 i3 und 5.500 i8 verkauft. Für die neue 7er-Serie mit der „Carbon Core“-Technologie werden für 2016 Absatzzahlen von ca. 64.000 Stück erwartet. [14]

Es folgen Windenergie (13%), Sport & Freizeit (12%), Bauwesen mit 5% und Schiffsbau mit 1%.

Abbildung 9 zeigt die gleiche Branchenaufteilung, allerdings nach Umsatz in Mrd. US\$. Für die Aufteilung des Umsatzes nach Anwendungen muss berücksichtigt werden, dass sich die verschiedenen Anwendungsgebiete hinsichtlich der üblichen Herstellverfahren oder der Qualitätsanforderungen unterscheiden. Im Bereich der Luft- und Raumfahrt inkl. Verteidigung werden mit 30 % der CC-Menge 61 % des weltweiten Umsatzes erzielt, wobei hier aufgrund der hohen Qualitätsansprüche u.a. Kosten durch Zulassungen und Werkstoffprüfungen hinzukommen. Entsprechend geringer

sind die Umsatzanteile der anderen Anwendungen, die Reihenfolge der Anwendungen entspricht aber derjenigen der Aufteilung nach CC-Bedarf.

Errechnet man aus CC-Umsatz und CC-Bedarf einen „imaginären“ branchenspezifischen CC-Kilopreis, so erhält man je nach Branche folgende Werte:

Aerospace & Defense:	310 US\$/kg	Windenergie:	97 US\$/kg
Fahrzeugbau:	86 US\$/kg	Sport & Freizeit:	94 US\$/kg

Während Aerospace und Defense erwartungsgemäß das hochpreisige Segment besetzen, so überrascht ein wenig, dass der Mittelwert des Fahrzeugbaus nach wie vor in Regionen liegt, die weit entfernt vom von der Branche geforderten Minimum sind. Natürlich kann dies teilweise durch Sport- und Premium-Anwendungen im Fahrzeugbau erklärt werden. Dennoch bleibt die Vermutung dass, wie bereits in Kapitel 4.1 erwähnt, die erwarteten Minimalwerte nur die untere Grenze eines auch in Zukunft breiten Spektrums sein werden. Auch diese Zahlen sind mit Vorsicht zu betrachten, geben allerdings ein gutes Gefühl, in welchem Preissegment sich das Mittel der Branche bewegt.

Im Vergleich mit den CC-Kilopreisen, die im Vorjahr ermittelt wurden, sind diese bis auf den Bereich Sport & Freizeit leicht gesunken.

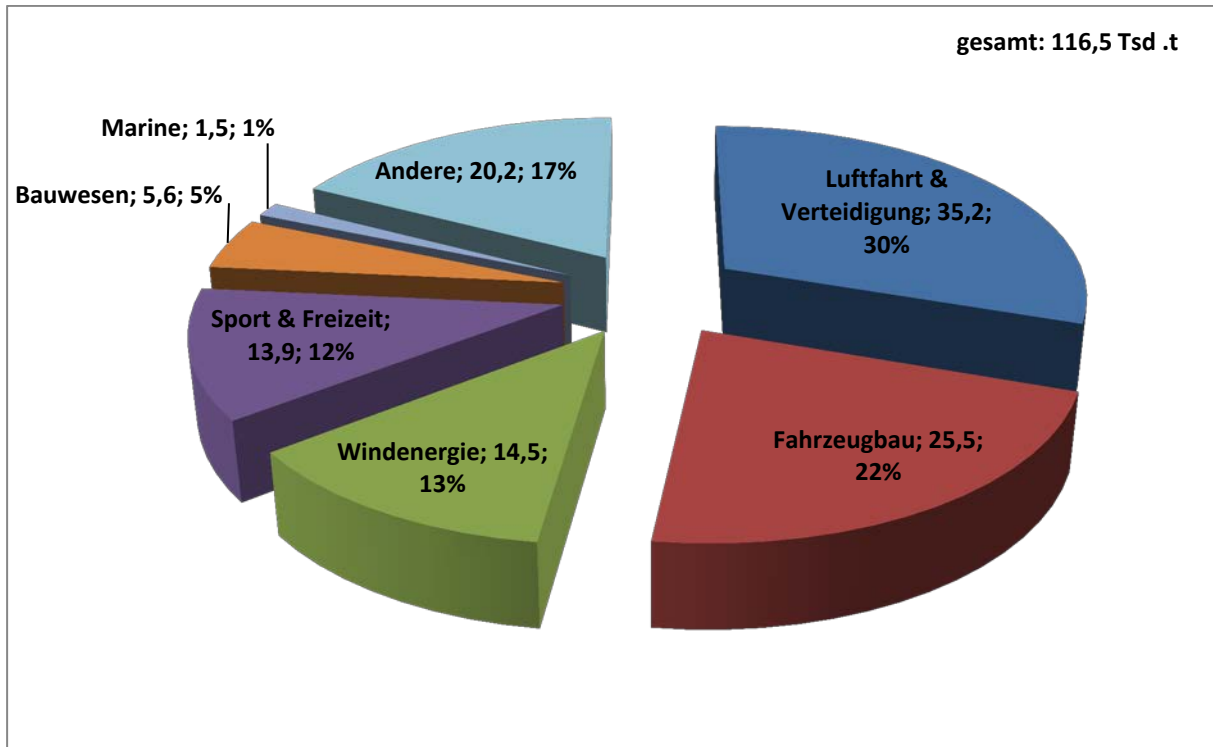


Abbildung 8: CC-Bedarf in Tsd. t nach Anwendungen (2015).

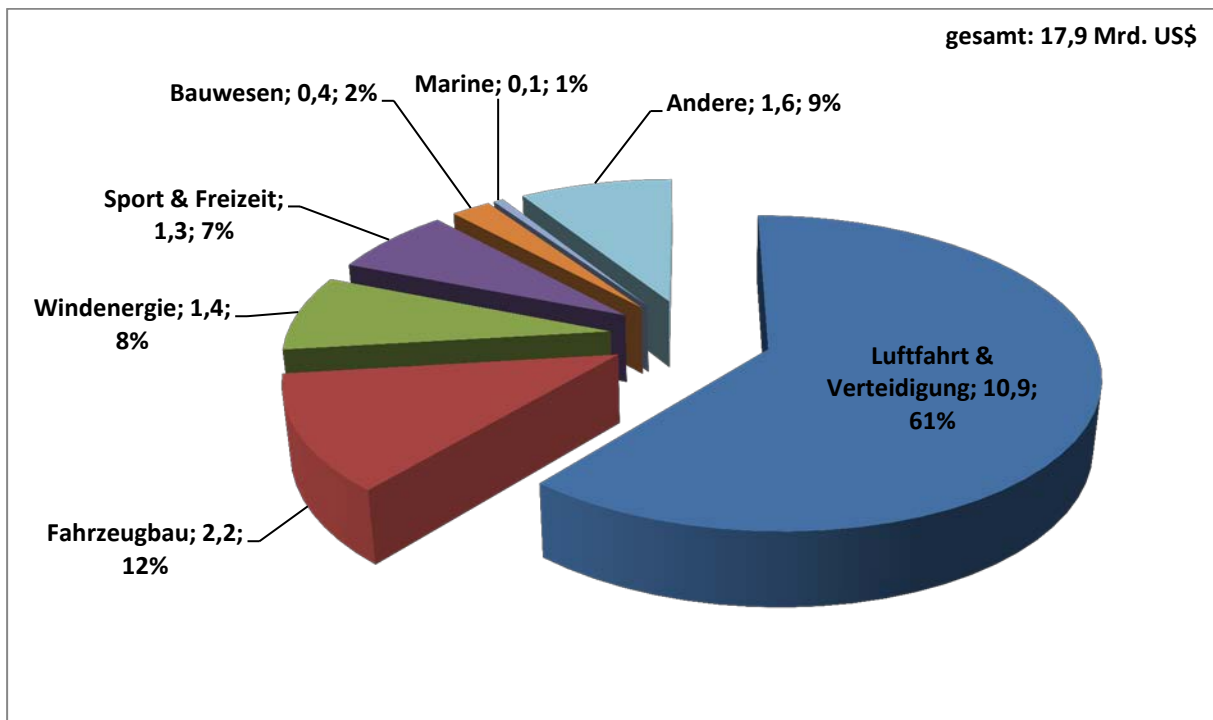


Abbildung 9: CC-Umsatz in Mrd. US\$ nach Anwendungen (2015).

5. Trends und Ausblick

Der globale **Carbonfaser-Markt** zeigt seit 2009 ein hervorragendes und stabiles Wachstum, welches sich auch 2015 so fortgesetzt hat (Abbildung 1). Für die nächsten Jahre wird von einer mittleren jährlichen Wachstumsrate von 10 bis 12 % ausgegangen. Zwar wird das Wachstum etwas schwächer bewertet als im Vorjahr, aber trotzdem scheint für das Jahr 2020 die Marke von 100 Tsd. t CF-Bedarf erreichbar. Der CF-Umsatz betrug 2015 etwa 2,15 Mrd. US\$ und auch hier wird von einer vergleichbaren Wachstumsrate von 10 bis 11 % ausgegangen, so dass bis 2022 ein globaler jährlicher CF-Umsatz von über 4,2 Mrd. US\$ erreicht wird.

5.1 Nach Regionen (CF)

Diese positive Entwicklung wird auch durch die Investitionsvorhaben und Kooperationen mit Anwendern vieler Faserhersteller gestützt:

- **SGL und BMW** haben in einer Kooperation die jährliche Produktionskapazität im Werk **Moses Lake (USA)** nun auf 9000 Jahrestonnen ausgebaut. [6]
- **Mitsubishi Rayon** hat seine Produktionskapazität im CF-Werk in **Sacramento (USA)** bereits erweitert und damit eine Gesamtkapazität von 11,1 Tsd. t erreicht. Weiterhin investiert MRC im Werk **Otake (Japan)**, um dort bis September 2017 die Jahreskapazität für large-tow CF von jährlich 2,7 auf 3,9 Tsd. t zu erhöhen und damit insgesamt eine CF-Kapazität von 13,3 Tsd. t zu erreichen. [9]
- Laut eigenen Angaben möchte **Hyosung** im Werk **Jeonju (Korea)** seine CF-Kapazität bis 2020 auf 14 Tsd. t ausbauen. [10] Die in der Quelle für 2015 angegebene CF-Kapazität von 6,5 Tsd. t kann allerdings noch nicht bestätigt werden. Andere Quellen geben für 2020 das Ziel von 8 Tsd. t an. [11]
- Zoltek plant seine globale Produktionskapazität bis 2020 zu verdoppeln. Bis April 2016 soll im Werk in **Guadalajara, Mexiko** die Jahreskapazität auf 5 Tsd. t verdoppelt werden. [15]
- Das “**Institute for Advanced Composites Manufacturing Innovation**” (**I-ACMI**) wurde Anfang 2015 von Präsident Obama auf den Weg gebracht und

soll ein nationales Entwicklungszentrum für Composites in den USA werden mit Sitz in **Knoxville, Tennessee**. Zunächst werden 250 Mio. US\$ Fördermittel zur Verfügung gestellt und das IACMI zählt mittlerweile 156 Mitglieder. Neben Tennessee liegt der Fokus in den Staaten **Michigan, Indiana, Ohio, Kentucky** und **Colorado**, in denen sich bereits viele Anwender und Forschungszentren für Composites befinden. Der Großteil der Produktion und F&E der US-Automobilindustrie, von Windkraftanlagen und Druckbehältern liegen in den genannten Bundesstaaten, sowie mit dem National Renewable Energy Laboratory (NREL), der Purdue University, Michigan State University, University of Dayton Research Institute (UDRI), Oak Ridge National Laboratory (ORNL), University of Tennessee und University of Kentucky auch die bzgl. Composites bedeutenden Forschungsinstitute und Hochschulen. [16]

- **Ford und DowAKSA** haben eine Kooperation vereinbart, um durch gemeinsame Forschung und Entwicklung die Herstellung preisgünstiger CC-Bauteile voranzutreiben. Dies soll u.a. im Rahmen des "Institute for Advanced Composites Manufacturing Innovation" (IACMI) geschehen, welches in **Knoxville, Tennessee** angesiedelt ist. [17]
- Hexcel investiert 250 Mio. US\$ zur Errichtung einer neuen Fabrik für die CF-Herstellung in **Roussillon, Frankreich**. Die Baumaßnahmen sollen im September 2015 beginnen und bis 2018 abgeschlossen werden. Auch in den in der Nähe liegenden Werken zum Weben und zur Fertigung von Prepregs wird Hexcel bis 2018 22 Mio. US\$ investieren. [18]

Insgesamt wird deutlich, dass sowohl in den USA, als auch in Asien, insbesondere Korea und China, starke Anstrengungen unternommen werden, um die CF- und CC-Branche voran zu bringen. Dies wird auch durch öffentliche Förderprogramme unterstützt mit dem Ziel, „Hot Spots“ zu entwickeln.

5.2 Nach Anwendungen (CC)

Der **Carbon-Composites-Markt** folgt in seinem Wachstum der Entwicklung des CF-Marktes und zeigt für 2015 einen Gesamtumsatz von etwa 17,9 Mrd. US\$, wobei der Großteil auf CFK mit 11,6 Mrd. US\$ bzw. 91 Tsd. t Jahresproduktion entfällt.

Neben dem nach wie vor steigenden Bedarf im Bereich Luftfahrt sorgt vor allem der zunehmende Einsatz von CC im Fahrzeugbau und für industrielle Anwendungen für ein stabiles Wachstum. Wird weiterhin das Jahr 2010 zugrunde gelegt, wird von einem CAGR von knapp 11% für die nächsten Jahre ausgegangen. Das heißt, der CC-Umsatz könnte sich bis 2022 etwa verdoppelt haben. Bei einer ähnlichen Aufteilung nach Matrix wächst der Umsatz von CFK dabei auf über 23,5 Mrd. US\$ bzw. auf etwa 191 Tsd. t Jahresproduktion.

Der Einsatz von CC in den Segmenten Luftfahrt und Verteidigung wird auch künftig starke jährliche Wachstumsraten bis zu 13 % zeigen. Mit aktuellen Projekten, wie dem A350 und der B787, wo mehr als 50 % der Struktur aus CC bestehen [9], sowie neuen Projekten wie der Boeing 777X mit Tragflächen aus CC [10] oder den geplanten Nachfolgern zu A320, B737 und 757, welche vermutlich zwar geringere Composite-Anteile, dafür aber deutlich höhere Stückzahlen als die Langstreckenflieger erwarten lassen, zeigen beide Hersteller, dass der Bedarf auch über die Laufzeit des A350 bzw. der 787 hinaus zunehmen wird.

Im Marktbereich Fahrzeugbau hängt die Etablierung von Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffen vor allem davon ab, ob durch eine automatisierte, hoch effiziente Herstellung CC-Bauteile günstig genug für den breiten Einsatz auch in Mittelklasse-PKWs – also außerhalb des Luxus- und Sportwagenbereichs – zur Verfügung stehen. So sind die technischen Ziele des CCEV-Spitzenclusters „MAI Carbon“ unter anderem die Senkung der Prozesskosten um 90% im Vergleich zu einem state-of-the-art Luftfahrt-qualifizierten Handablageprozess aus dem Jahre 2010, die Senkung der Materialkosten um etwa 50%, sowie die Reduktion der Prozesstaktzeit auf unter eine Minute. [19] Sofern diese sehr ambitionierten Ziele erreicht werden können, ist ein flächendeckender Einsatz von CC im Automobilbau, Maschinen- und Anlagenbau zu erwarten. BMW hat mit dem i-Projekt eine Art Vorreiterrolle eingenommen und diese im neuen 7er BMW bereits hinsichtlich eines sinnvollen Materialmixes für die Mittel- bis Großserie optimiert.

Die anderen führenden Automobilhersteller agieren noch zurückhaltend. Dies könnte sich mit steigendem Marktdruck durch Technologievorreiter wie z.B. Tesla oder Hyundai in den kommenden Jahren ändern.

Der Anwendungsbereich Bauwesen zeigt zurzeit einen überschaubaren Bedarf an CC, birgt aber auch ein hohes Potential für die Zukunft. Verstärkungen mittels carbonbewehrtem Beton, sogenanntem Carbonbeton, kommen mehr und mehr zum Einsatz, beispielsweise zur Reparatur von Brücken oder anderen gealterten Bauwerken. Der im Vergleich zum Stahlbeton hohe Preis wird zum Teil durch günstigere und zeitsparende Montagearbeiten, leichteren Transport und eine nachhaltige Stabilisierung von Bauwerken ausgeglichen. Können die Kosten von Carbonbeton weiter reduziert werden, wird dessen Einsatz immer lohnenswerter. Auch muss ein Nachweis der substantiellen Qualität erfolgen, um folglich die nötige Akzeptanz von Carbonbeton zu erzeugen.

Abbildung 10 zeigt eine Prognose des CC-Bedarfs in Tsd. t bis 2022 aufgedgliedert nach Anwendungen. Insgesamt wird erwartet, dass zumindest ein deutlich höherer Anteil an CC in Fahrzeugen zum Einsatz kommt und so bis 2020 ein größerer CC-Bedarf als in der Luftfahrt und Verteidigung entsteht. Bei einem geschätzten Gesamtbedarf von 245 Tsd. t im Jahr 2022 entfällt etwa ein Drittel auf Fahrzeugbau, ein Viertel auf Luftfahrt inkl. Verteidigung, danach folgen die weiteren Anwendungen Windenergie, Sport & Freizeit, Bauwesen und Marine mit einer ähnlichen prozentualen Verteilung wie 2014 (Abbildung 8).

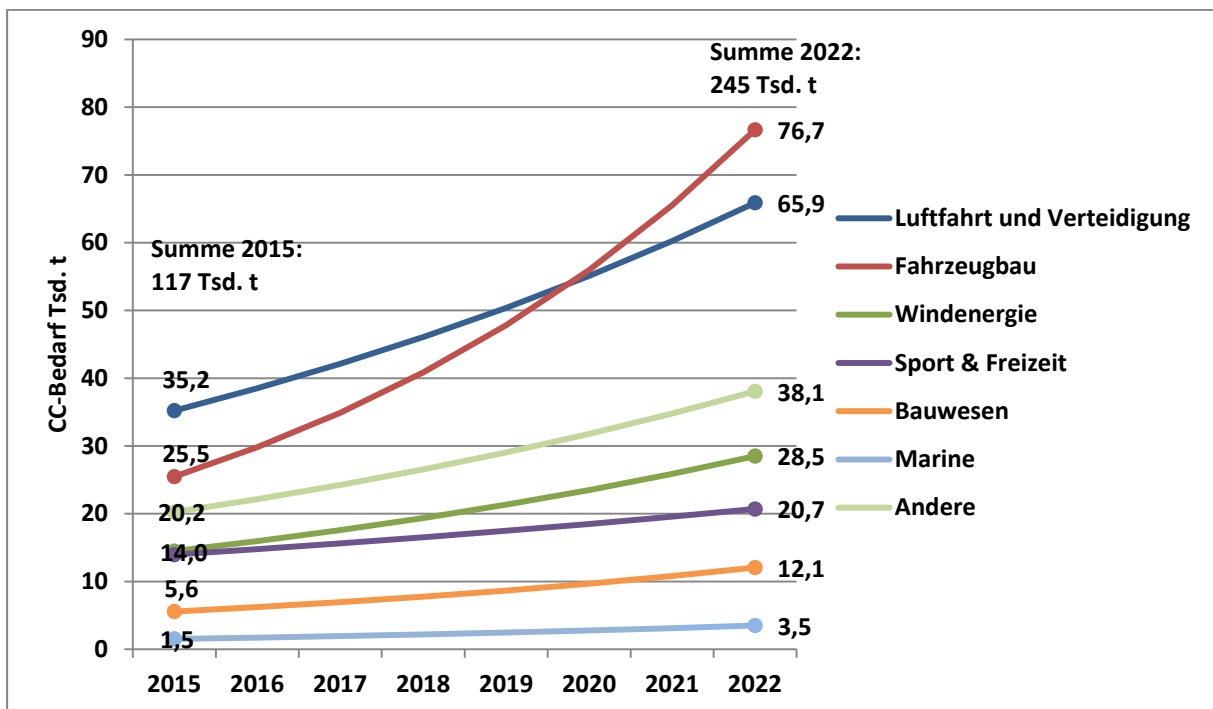


Abbildung 10: Prognose CC-Bedarf in Tsd. t nach Anwendungen bis 2022.

5.3 Abgleich mit Markterhebung Composites Germany

In der halbjährlichen Markterhebung von Composites Germany, die von den vier großen Organisationen der Composites-Industrie in Deutschland AVK, CCeV, CFK Valley Stade und VDMA Forum Composite Technology seit 2013 bei ihren Mitgliedern durchgeführt wird, spiegelt sich eine sehr positive Marktaussicht wider.

Nachdem schon in den Befragungen in den letzten Halbjahren von 2014 und 2015 ein positiver Trend festgestellt werden kann, zeigt die Umfrage eine nach wie vor freundliche Bewertung der generellen Geschäftslage im ersten Halbjahr 2016. 95% der Befragten gehen für die weltweite generelle Geschäftslage von einer sich verbessernden oder gleich bleibenden zukünftigen Entwicklung aus (92% bei der vorherigen Befragung). Für den Composites-Markt werden Fahrzeugbau und Luftfahrt als Wachstumstreiber angesehen. Kritischer sehen die Befragten ihre eigene Geschäftslage, hier fällt der Anteil an positiven und sehr positiven Einstufungen um 7% auf 72% der Befragten. [20] Dieser Trend passt sehr gut ins Bild zum Ausblick dieses Berichtes, der zwar keinen CFK-Hype, aber ein weiterhin stabiles Wachstum eines sich konsolidierenden Marktes erwarten lässt, bei dem auch der Wettbewerbsdruck steigt.

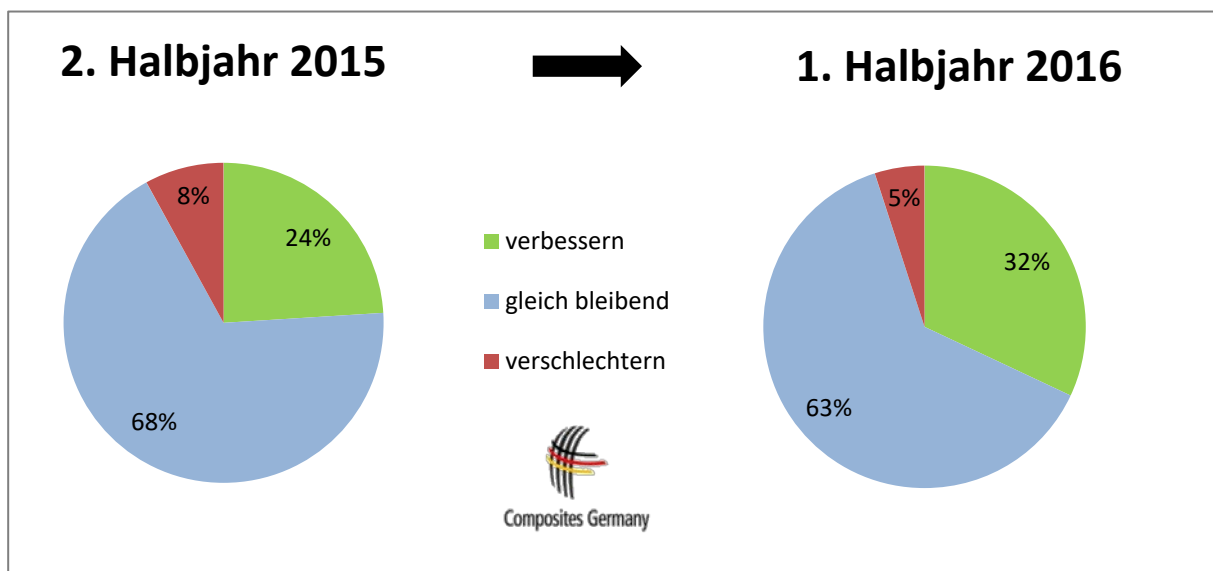


Abbildung 11: Entwicklung der generellen Geschäftslage (weltweit). [20]

6. Schlussbetrachtung

Zusammenfassend lässt sich der CF- und CC-Markt als weiterhin vielversprechendes und zukunftsfähiges Geschäftsfeld einordnen. Die **jährlichen Wachstumsraten** sind und bleiben mit **9 bis 12%** stabil auf einem hohen Niveau.

Es zeigt sich auch, dass der Druck auf CC durch den zunehmenden Wettbewerb des hybriden Leichtbaus mit geeigneten Materialkombinationen steigt. Gleichzeitig setzt sich CC dort als **feste Größe im Materialmix** durch.

„**Weder Hype, noch Stagnation**“ – so lässt sich das Verhalten des CF- und CC-Markts für das aktuelle und die kommenden Jahre am besten beschreiben. Das Einsparpotential bei Material- und Produktionskosten ist der entscheidende Faktor für einen wachsenden Anteil an CC in künftigen Anwendungen. Insgesamt zeichnet sich der Markt in seinem Verhalten viel stabiler ab, als dies noch vor einigen Jahren erwartet wurde. Sowohl größere positive als auch negative Ausreißer sind kurzfristig nicht zu erwarten – ein typisches Verhalten für einen Markt, der sich über die Jahre von einem **sprunghaften Anfangstechnologiemarkt** hin zu einem **etablierten Hochtechnologiemarkt** mit konstant hohen Wachstumsraten weiterentwickelt.

Durch verschärfte Steuern und Gesetze (z.B. höhere Steuern auf und Innenstadt-Fahrverbote für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren, forcierter Ausbau der Windenergie nach Klärung der politischen Differenzen zu den Stromtrassen, verschärfte CO₂-Auflagen für Gebäude und Fahrzeuge, ...) könnten **zusätzliche Stimulationen für den Bedarf an Leichtbaumaterialien** erfolgen. Dies könnte vor allem in den Bereichen Automotive, Bauwesen und Windenergie eine zusätzliche Dynamik in den CF- und CC-Markt bringen.

7. Literaturverzeichnis

- [1] Lucintel LLC, „Assessment of Global Carbon Fiber and Carbon Composites Market,“ 2015.
- [2] Lucintel LLC, Growth Opportunities in Global Carbon Fibre Market: 2014-2019, Irving, USA, 2014.
- [3] Acmite Market Intelligence e.K., Market Report: Global Carbon Fiber Composite Market, Ratingen, 2014.
- [4] Acmite Market Intelligence e.K., Market Report: Global Carbon Fiber Composite Market, Ratingen, 2016.
- [5] Toray Global, „Production Capacity Toray Group,“ 03 2016. [Online]. Available: http://www.toray.com/ir/management/man_010.html. [Zugriff am 31 08 2015].
- [6] BMW Group, „BMW Group PresseClub Deutschland,“ 09 05 2014. [Online]. Available: https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/pressDetail.html?title=bmw-group-und-sgl-group-verdreifachen-produktionskapazit%C3%A4t-im-karbonfaserwerk-moses-lake&outputChannelId=7&id=T0179312DE&left_menu_item=node__4088. [Zugriff am 07 07 2014].
- [7] Cytec Industries Inc., „Cytec Press Release,“ 20 03 2014. [Online]. Available: <https://cytec.com/company/news/press-release/cytec-announces-mechanical-completion-its-south-carolina-carbon-fiber>. [Zugriff am 10 09 2016].
- [8] SOLVAY, „Solvay Press Releases,“ 24 08 2016. [Online]. Available: http://www.solvay.com/en/media/press_releases/20160824-Inauguration-Piedmont-Carbon-Fibre-Line-EN.html. [Zugriff am 10 09 2016].
- [9] Mitsubishi Rayon Co., Ltd., „News Carbon Fibers,“ 27 06 2016. [Online]. Available: <https://www.mrc.co.jp/english/pressroom/detail/20160728103513.html>. [Zugriff am 15 09 2016].
- [10] HYOSUNG, „TANSOME Carbon Fiber by Hyosung,“ [Online]. Available: http://pi.hyosung.co.kr/downloads/carbon_brochure.pdf. [Zugriff am 31 08 2016].
- [11] CompositesWorld, „Supply and demand: Advanced fibers (2016),“ 17 03 2016. [Online]. Available: <http://www.compositesworld.com/articles/supply-and-demand-advanced-fibers-2016>. [Zugriff am 31 08 2016].
- [12] Boeing, „Commercial Airplanes Fact Sheet,“ 30 06 2016. [Online]. Available: <http://investors.boeing.com/investors/fact-sheets/default.aspx>. [Zugriff am 29 09 2016].
- [13] Frankfurter Allgemeine Zeitung, „Airbus streicht A380-Produktion kräftig zusammen,“ 12 07 2016. [Online]. Available:

<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/airbus-streicht-a380-produktion-kraeftig-zusammen-14337802.html>. [Zugriff am 29 09 2016].

- [14] F. Volk, „IHS: Neuer 7er BMW kann Mercedes S-Klasse bei Absatz nicht gefährden,“ verlag moderne industrie GmbH, 11 06 2015. [Online]. Available: <https://www.automobil-produktion.de/hersteller/wirtschaft/ihs-neuer-7er-bmw-kann-mercedes-s-klasse-bei-absatz-nicht-gefaehrden-389.html>. [Zugriff am 14 11 2016].
- [15] Zoltek, „Zoltek Press Releases,“ 07 05 2015. [Online]. Available: <http://zoltek.com/zoltek-de-mexico-to-expand/>. [Zugriff am 06 09 2015].
- [16] C. A. Blue, „IACMI Overview,“ 13 11 2015. [Online]. Available: <http://iacmi.org/wp-content/uploads/2015/11/IACMI-Overview-Nov-2015-Website.pptx>. [Zugriff am 14 10 2016].
- [17] Ford Motor Company, „Ford - News,“ 17 04 2015. [Online]. Available: <https://media.ford.com/content/fordmedia/fna/us/en/news/2015/04/17/ford--dowaksa-to-jointly-develop-carbon-fiber-for-high-volume-au.html>. [Zugriff am 06 09 2015].
- [18] Hexcel Corporation, „News Hexcel Corporation,“ 21 05 2015. [Online]. Available: <http://www.hexcel.com/news/market-news/news-20150521>. [Zugriff am 06 09 2015].
- [19] M-A-I Carbon — Die Spitzencluster-Initiative 2015, „MAI Carbon - Ziele des Clusters,“ [Online]. Available: <http://www.mai-carbon.de/index.php/de/mai-carbon/ziele>. [Zugriff am 06 09 2015].
- [20] D. E. Witten, „Composites Germany, 7. Composites-Markterhebung,“ Composites Germany, [Online]. Available: <http://www.composites-germany.org/index.php/de/news/pressemitteilungen/434-composites-germany-ergebnis-der-7-composites-markterhebung-liegt-vor>. [Zugriff am 31 08 2016].
- [21] Mitsubishi Rayon Co., Ltd., „<https://www.mrc.co.jp>,“ 30 06 2014. [Online]. Available: <https://www.mrc.co.jp/english/pressroom/detail/pdf/20140630192937.pdf>. [Zugriff am 08 08 2014].
- [22] Mitsubishi Rayon, „Mitsubishi Rayon Pressroom,“ 30 06 2014. [Online]. Available: <https://www.mrc.co.jp/english/pressroom/detail/pdf/20140630192937.pdf>. [Zugriff am 28 07 2015].
- [23] CompositesWorld, „CompositesWorld Industry News,“ Gardner Business Media, Inc., 20 12 2010. [Online]. Available: <http://www.compositesworld.com/news/aksa-adds-second-carbon-fiber-production-line>. [Zugriff am 28 07 2015].
- [24] Mitsubishi Plastics, Inc., Mitsubishi Rayon Co., Ltd., „News Release: Enhancement of the Carbon Fiber Business,“ 07 01 2015. [Online]. Available: <http://www.mpi.co.jp/english/news/201501070751.html>. [Zugriff am 13 08 2015].

- [25] BMW Group, „BMW Group PressClub Deutschland,“ 09 01 2015. [Online]. Available:
https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/pressDetail.html?title=bmw-group-verkauft-2014-mehr-als-zwei-mio-fahrzeuge&outputChannelId=7&id=T0199942DE&left_menu_item=node__804. [Zugriff am 13 08 2015].
- [26] Toray Global, „Press Releases Toray Group,“ 09 03 2012. [Online]. Available:
<http://www.toray.com/news/crb/nr120309.html>. [Zugriff am 31 08 2015].
- [27] A. Tauber, „Die Welt,“ 02 06 2014. [Online]. Available:
<http://www.welt.de/wirtschaft/article128632098/Der-erste-Blick-in-BMWs-neue-Superfabrik.html>. [Zugriff am 06 09 2015].

Der GFK-Markt Europa 2016

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 Eu-CIA - European Composites Industry Association.

Die AVK ist Gründungsmitglied von Composites Germany.

8. Der GFK-Markt Europa 2016

Kontinuierliches Produktionsmengenwachstum fast aller Marktsegmente

Die Herstellungsmenge von Glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) wächst in den betrachteten europäischen Ländern im Jahr 2016 wie im Vorjahr um 2,5 % auf eine Produktionsmenge von 1,096 Mio. Tonnen.

Glasfasern sind immer noch mit großem Abstand das am meisten eingesetzte Verstärkungsmaterial für Faserverbundkunststoffe bzw. Composites. Für ca. 95 % aller Composites sind Glasfasern das Material der Wahl. Der europäische GFK-Markt mit seinen im Folgenden näher betrachteten Segmenten wächst allerdings nicht so stark wie die Composites-Menge in anderen Weltregionen, so dass der Anteil Europas an der weltweiten Composites-Produktion weiter eher rückläufig ist. Das hat nicht zuletzt auch mit der im Zuge der Globalisierung stattfindenden Verlagerung von Produktionsstandorten für sogenannte Commodities in Länder mit anderer Lohnstruktur bzw. Produktionstechnik zu tun.

In Europa sind derzeit die sich am besten entwickelnden GFK-Marktsegmente die SMC-/BMC-Halbzeuge und die hier betrachteten thermoplastischen Materialien (LFT und GMT). Diese Segmente werden hauptsächlich angewandt im Transportsektor, aber auch in der Elektro-/Elektronikindustrie sowie teilweise im Infrastrukturbereich. Generell verzeichnen Thermoplaste – auch die hier nicht im Detail betrachteten mit einer Kurzfaserverstärkung – ein stärkeres Wachstum als duroplastische Materialien.

Regional betrachtet ist weiterhin im größten GFK-Herstellungsland Deutschland das stärkste Wachstum zu verzeichnen, ebenso wie in den betrachteten osteuropäischen Ländern. Aber auch die im Vorjahr sich wenig dynamisch entwickelnden skandinavischen und südeuropäischen Länder zeigen eine positive Entwicklung im Jahr 2016.

9. Der betrachtete Markt

Wie in den Vorjahren beinhaltet dieser über eine Befragung erstellte GFK-Marktbericht 2016 die Länder in Europa, deren Produktionsmengen sich valide erfassen lassen. Die Menge in der Türkei wird ergänzend mitbetrachtet, mangels langjähriger Vergleichbarkeit aber weiterhin separat ausgewiesen.

Um eine konstante mittel- bzw. langfristige Marktbetrachtung zu gewährleisten, werden als GFK wieder alle Glasfaserverstärkten Kunststoffe mit einer duroplastischen Matrix sowie Glasmattenverstärkte Thermoplaste (GMT) und Langfaserverstärkte Thermoplaste (LFT) bezeichnet. Auch die nicht separat betrachteten endlosfaserverstärkten Thermoplaste sind dieser Gruppe zuzuordnen. Die europäische Herstellungsmenge für kurzfaserverstärkte Thermoplaste liegt nur als Gesamtmenge vor und wird separat ausgewiesen.

Auf Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) wird im zweiten Teil des Marktberichtes separat eingegangen.

10. Die Produktion von GFK 2016: Gesamtentwicklung

Die schon im Vorjahr festzustellende Kontinuität der Entwicklung der GFK-Produktionsmenge hat sich auch im Jahr 2016 fortgesetzt. Wie im Jahr 2015 hat das erste Halbjahr die Erwartungen der meisten Marktteilnehmer erfüllt, das zweite Halbjahr bleibt teilweise etwas unter den Erwartungen. Der GFK-Markt Europa wächst wie im Vorjahr um 2,5 % auf geschätzte 1,096 Millionen Tonnen (s. Abb. 1). Damit liegt die prozentuale Gesamtentwicklung des GFK-Marktes erneut deutlich über der prozentualen Zunahme des Bruttoinlandproduktes in Europa. Hierbei weisen die jeweiligen Entwicklungen in den betrachteten Ländern aber große Unterschiede auf, wie im weiteren Verlauf noch gezeigt wird.

GFK-Marktentwicklung Europa (in Kilotonnen)

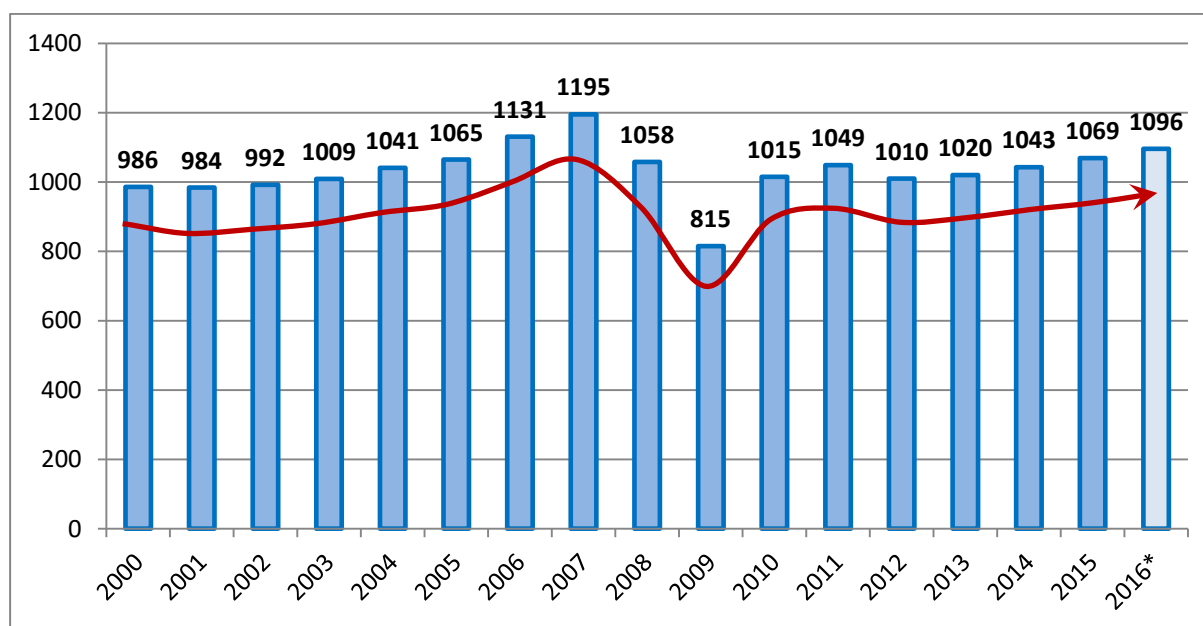


Abbildung 12: GFK-Produktionsmenge in Europa seit 2000 (in Kilotonnen) (2016* = geschätzt)

Die volkswirtschaftlich relevanten Industriebereiche Transport und Bau sind mit jeweils etwa einem Drittel der gesamten Produktionsmenge Hauptabnehmer für GFK-Bauteile. Das ist ein Grund dafür, dass die Herstellung von GFK in der langfristigen Betrachtung tendenziell der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung folgt.

Wenn es z. B. signifikante Veränderungen der Fahrzeugproduktion in einzelnen Ländern gibt oder der Baubereich boomt, wirkt sich das unmittelbar auf die Zulieferer und damit die Industrie aus. Dennoch ist auch in den kommenden Jahren nicht mit einem sprunghaften Anstieg der Produktionsmenge (wie der im CFK-Segment) zu rechnen. Dies liegt zum einen an dem bereits etablierten und recht beachtlichen Produktionsniveau. Auch starke Zunahmen in einzelnen Segmenten führen nicht zu einem entsprechenden Anstieg des Gesamtvolumens. Zum anderen weisen Composites-Bauteile eine hohe Diversität auf, die sich in einer Verbreitung in sehr unterschiedlichen Anwendungsbereichen äußert. Schwankungen in einzelnen Abnehmerindustrien werden i. d. R. durch andere Anwendungen „geglättet“.

Der Anteil Europas an der weltweiten Composites-Produktion nimmt – trotz des absoluten Mengenwachstums in den vergangenen Jahren – immer weiter ab. Vor allem hinsichtlich der Verarbeitung von Commodities (Standardprodukte) hat es in den vergangenen Jahren eine klare Verschiebung zugunsten Asiens und Amerikas gegeben. Festzuhalten bleibt, dass die GFK-Menge in Europa weiterhin auf Wachstumskurs ist, aber voraussichtlich hinter der weltweiten Mengenentwicklung zurückbleiben wird.

Zwar gibt die Darstellung eines kumulierten Wertes der europäischen Produktionsmenge einen ersten Anhaltspunkt hinsichtlich der Marktentwicklung, berücksichtigt aber nicht eine stark unterschiedliche Entwicklung in einzelnen Ländern/Regionen und Anwendungs- bzw. Fertigungsbereichen. Um ein wirklich aussagekräftiges Bild der einzelnen Teilmärkte der Composites-Industrie zu erhalten, empfiehlt sich daher eine detailliertere Betrachtung der Einzelmärkte/-segmente.

11. Tendenzielle Entwicklungen von Verfahren/Teilen

	2013 Kt	2014 Kt	2015 Kt	2016* Kt
SMC	184	190	191	198
BMC	71	74	74	76
∑ SMC/BMC	255	264	265	274
Hand lay-up	142	138	139	140
Spray-up	90	94	96	97
∑ Open mould	232	232	235	237
RTM	126	132	137	141
Sheets	84	84	86	89
Pultrusion	47	48	49	50
∑ Continuous processing	131	132	135	139
Filament winding	78	79	80	80
Centrifugal casting	66	66	68	68
∑ Pipes and Tanks	144	145	148	148
GMT/LFT	114	121	132	140
Others	18	17	17	17
Sum:	1.020	1.043	1.069	1.096

Abbildung 13: GFK-Produktionsmengen in Europa nach Verfahren/Teilen

(Kt = Kilotonnen, 2016* = geschätzt)

11.1 Duroplastische Materialien

Die meisten Bauteile aus GFK bestehen aus einer duroplastischen Matrix, entweder auf einer Polyester-, einer Vinylester- oder einer Epoxidharzbasis. Die ungesättigten Polyester machen dabei weiterhin den mit Abstand größten Anteil aus. Der Anteil des Verstärkungsmaterials Glasfaser beträgt je nach Verfahren zur Bauteilherstellung bzw. je nach Anwendung in der Regel zwischen 15 und 70 %. Im Durchschnitt über alle Segmente kann von einem Glasanteil von etwa 25-35 % ausgegangen werden.

SMC/BMC:

Für die Herstellung von SMC- (Sheet Moulding Compound) und BMC- (Bulk Moulding Compound) Teilen ist das – in anderen Composites-Segmenten – derzeit medial heiß diskutierte Thema der Serienfertigung von Composites seit vielen Jahren gelebte Realität, auch in Jahresstückzahlen größer als 100.000.

SMC- und BMC-Halbzeuge werden mit Pressverfahren (SMC) bzw. Spritzgießverfahren (BMC) zu Bauteilen verarbeitet und vor allem im Elektro- und Elektronikbereich und in der Automobilindustrie eingesetzt. Nachdem das SMC-/BMC-Segment im Vorjahr das schwächste Wachstum in der GFK-Produktion zu verzeichnen hatte, entwickelt es sich im Jahr 2016 mit einem Wachstum von über 3 % besser als alle anderen duroplastischen Werkstoffe. Über ein Viertel der gesamten GFK-Menge in Europa wird aus SMC bzw. BMC hergestellt. Die Gesamtmenge beträgt 274 Kilotonnen. Anteilsmäßig dominiert hierbei SMC mit 198 Kilotonnen das Geschäft, auch das Wachstum gegenüber dem Vorjahr ist etwas höher als im kleineren BMC-Geschäft.

Typische Bauteile aus BMC sind in Großserie hergestellte Scheinwerferreflektoren. SMC wird im Automobilbau z. B. für Heckklappen, Verkleidungs- oder Kabinenteile, Ölwannen oder Abdeckungen eingesetzt. Im Baubereich eignet es sich z. B. für Licht- und Kabelschächte und Schachtabdeckungen, im Elektro-/Elektronikbereich für Schalter, Schaltschränke und Hausanschlusskästen.

Leichtbau-Anforderungen stehen insbesondere in der Fahrzeugproduktion häufig bei der Bauteilentwicklung im Vordergrund. Gerade die besonderen Materialeigenschaften von SMC und BMC – hinsichtlich z. B. Isolationseigenschaften, Witterungs- und Temperaturbeständigkeit – ermöglichen aber auch breite Einsatzmöglichkeiten, wenn spezifische Werkstoff-Anforderungen die Markttreiber sind.

Im Elektro- und Baubereich sind teilweise Rückgänge festzustellen, wohingegen Anwendungen im Transportbereich – sowohl für Nutzfahrzeuge als auch für Pkw – zunehmen. Gefragt sind vermehrt Lösungen für Class-A-Anwendungen und perspektivisch auch für kohlenstofffaserverstärkte SMC-Bauteile.

Auch die Luftfahrtindustrie bietet mittelfristig neue Perspektiven mit teilweise neuen Anwendungen und somit Potential für eine künftige Nische. Die tatsächliche Realisierung insbesondere eines größeren Mengeneinsatzes ist derzeit aber noch offen, da entsprechende Projekte eher langfristig angelegt sind.

Eine große Herausforderung besteht in der Industrie derzeit darin, dass das Geschäft in einzelnen Abnehmersegmenten – bedingt durch immer kurzfristigere Bestellungen der Anwender bzw. Kunden – ständig unsicherer wird, auch z. B. im Elektromarkt, trotz des anhaltenden Bau-Booms.

Die Erschließung neuer Anwendungen – z. B. für sogenannte „High Performance SMC“ – steht für viele Player im Markt auf der Agenda, ist aber derzeit nicht unbedingt ein von Nachfragern ausgelöster „Market Pull“.

Open mould / Offene Verfahren:

Das eher handwerklich geprägte Segment der sogenannten Offenen Verfahren – Handlaminieren und Faserspritzen – ist mit einer Herstellungsmenge von 237 Kilotonnen immer noch das zweitgrößte im europäischen GFK-Markt. Die im Vergleich zu den anderen Segmenten schwache Entwicklung der Vorjahre setzt sich auch in 2016 mit einem Wachstum von unter einem Prozent fort.

Viele kleine Unternehmen mit wenigen Mitarbeitern und häufig Einzelaufträgen prägen dieses relativ gering automatisierte Geschäft der Fertigung.

In den großen europäischen Ländern sind es jeweils mehrere hundert Unternehmen, die die unterschiedlichen Anwendungsindustrien mit großen bzw. komplexen Bauteilen oder in eher geringer Stückzahl beliefern. Typische Produkte sind z. B. Gehäuse für Windenergieanlagen, Schwimmbecken, Bootsrümpfe oder An- und Aufbauteile für Sonderfahrzeuge.

Trotz der vergleichsweise schwachen Entwicklung dieses Segmentes der GFK-Fertigung wird es aufgrund der spezifischen Anforderungen an bestimmte Produkte, die sich nur mit dem Handlaminier- oder Faserspritzverfahren herstellen lassen, immer einen Platz für dieses Marktsegment geben.

RTM:

Bauteile, die mit dem RTM- (Resin Transfer Moulding) Prozess hergestellt werden, wachsen wie im Vorjahr immer noch leicht überdurchschnittlich mit fast 3 %. Die europäische Gesamtmenge beträgt hier 141 Kilotonnen. Wie in den Vorjahren beinhaltet diese Zahl alle Verfahren, in denen eine geschlossene Form angewandt wird. Nicht zuletzt durch Leuchtturmprojekte wie im Einsatz bei der Herstellung des Strukturbauteils beim BMWi3 beschäftigten sich viele Unternehmen, aber auch Forschungseinrichtungen, mit dem Einsatz bzw. der Weiterentwicklung des Verfahrens. RTM-Bauteile lassen sich auch in größerer Serie herstellen, allerdings sind die Takt- und Zykluszeiten im Vergleich auch zu anderen Verfahren nur eingeschränkt minimierbar. So lassen sich Jahresstückzahlen von 10.000 und mehr grundsätzlich realisieren, 100.000er Stückzahlen eher nicht.

Anwendungsbeispiele sind der Fahrzeugbau, Gehäuse für Windenergieanlagen, der Boots- und Schiffbau sowie der Sport- und Freizeitbereich.

Die hier angegebene Menge beschränkt sich auf „klassische“ RTM-Verfahren, enthält aber nicht die GFK-Menge, die mit sogenannten Infusionsverfahren hergestellt wird. Eine genaue Erfassung der Produktionsmenge war/ist derzeit leider nicht möglich. Es ist aber davon auszugehen, dass europaweit geschätzt ca. 300 bis 400 Kilotonnen produziert werden. Diese relativ große Menge wird – etwa zur Hälfte – vor allem für den Bau von Windkraftanlagen eingesetzt. Ein weiterer wichtiger Bereich ist der Marinesektor.

Continuous Processing / Kontinuierliche Verfahren:

Das beständige gute Wachstum der vergangenen Jahre im Segment der sogenannten Kontinuierlichen Verfahren setzt sich mit 3 % auch im Jahr 2016 fort. Die Ausbringungsmenge steigt in Europa auf 139 Kilotonnen.

Platten werden seit Jahren vor allem für Fahrzeuge hergestellt, z. B. für Seitenverkleidungen von Lkw, Aufbauten im Caravan-Bereich oder beim Ausbau von Nutzfahrzeugen. Hinzu kommen Anwendungen im Fassadenbereich. Aber auch in diesem Bereich werden Innovationen vorangetrieben.

Hierzu zählt beispielsweise die Auskleidung von Operationsbereichen mit entsprechenden antiseptischen Laminaten oder die Herstellung von Skiern, Wakeboards oder Longboards.

Die wesentlichen Anwendungen für pultrudierte GFK-Profile finden sich im Baubereich, z. B. bei der Herstellung von Brückenelementen, als Träger, als Geländer, Stufen oder im Anlagenbau. Hinzu kommen Anwendungen im Consumer-/Privatbereich, beispielsweise als Leiter, Gerüststiel oder Angelroute. Daneben werden zum Beispiel auch Antennensysteme, Fensterrahmen oder Zaunelemente mit Hilfe von pultrudierten Elementen gebaut.

Auch im Bereich der Pultrusion wird seit einigen Jahren verstärkt an entsprechenden Verfahrensoptimierungen/-verbesserungen gearbeitet.

Gerade im Brückenbau verhindern je nach Land unterschiedliche, amtliche Zulassungen bzw. fehlende Normierungen, dass es zum „Serieneinsatz“ kommt. Die Marktsegmente der kontinuierlichen Verfahren sind durch eine relativ hohe Automatisierung gekennzeichnet. Dabei sind die Prozesse der jeweils relativ wenigen Hersteller aber sehr individuell auf die Unternehmensspezifika angepasst und durch Eigenentwicklungen gekennzeichnet.

Pipes and tanks / Rohre und Tanks:

GFK-Rohre und Tanks werden entweder mit dem Schleuder- oder dem Wickelverfahren hergestellt. Die relativ wenigen großen Produzenten haben jeweils eine für die GFK-Industrie vergleichsweise große Materialmenge im betrieblichen Einsatz. In Europa wurden in 2016 insgesamt 148 Kilotonnen verarbeitet. Mit einem Nullwachstum gegenüber dem Vorjahr stagniert dieses Marktsegment allerdings – auf relativ hohem Niveau – als einziges der hier betrachteten.

Haupteinsatzgebiete für GFK-Rohre und Tanks sind der Anlagenbau, der öffentliche und private Rohrleitungsbau sowie als Anwender die Öl-/Gas- und Chemie-Industrie. Insbesondere die chemische Industrie beginnt mit etlichen Reinvestitionsmaßnahmen, die sich dann erst in der Zukunft mengenmäßig bemerkbar machen könnten.

So wie es hier einerseits über Zulassungen und Normungsaktivitäten ein Potenzial gibt, in neue Märkte vorzudringen, so gibt es auch das Risiko, dass durch geänderte Regularien bestehende Märkte nicht mehr bedient werden können. Derzeit zeigt sich speziell in diesem Anwendungssegment eine sehr starke Tendenz zur Regulierung und zum Normieren, der sich die beteiligten Unternehmen auch international stellen müssen.

Der europäische Markt für die Herstellung von Rohren und Tanks ist vergleichsweise klein gegenüber einigen mitteleuropäischen bzw. arabischen Ländern (Türkei, Saudi-Arabien), in denen der größte Teil der GFK-Produktion für Rohre und Tanks eingesetzt wird.

11.2 Thermoplastische Materialien

GMT/LFT:

Das mit Abstand stärkste Wachstum im GFK-Markt mit über 6 % ist in 2016 – wie in den Vorjahren – bei den Glasmattenverstärkten Thermoplasten (GMT) und den Langfaserverstärkten Thermoplasten (LFT) festzustellen. Die Gesamtmenge von 140 Kilotonnen teilt sich etwa im Verhältnis zwei Drittel (LFT) und ein Drittel (GMT) auf, wobei sich der Anteil LFT vergrößert, da es hier höhere Wachstumsraten gibt. Die sogenannten D-LFT-Verfahren haben gegenüber den klassischen LFT-Verfahren dabei insbesondere wegen der zu hohen Prozesskosten kaum Mengensteigerungen. Wachstumstreiber sind für alle diese thermoplastischen Materialien insbesondere Projekte in der Automobilindustrie. Besonders die speziellen Eigenschaften thermoplastischer Werkstoffe in punkto Verarbeitbarkeit und auch die Kombinationsfähigkeit mit anderen Werkstoffen lassen Thermoplaste häufig zum Material der Wahl werden für Anwendungen in der Fahrzeugproduktion. Press- und Spritzgussverfahren zur Herstellung bzw. Verarbeitung von Bauteilen sind in der Industrie bekannt und auch für andere Materialien im Einsatz.

Grundsätzlich lassen sich auch Großserien mit 100.000er Stückzahlen realisieren. Typische Einsatzgebiete sind Produkte für den Unterbodenschutz, Stoßfänger, Instrumententräger-/ oder Sitzstrukturen.

Ebenfalls in diesem Zahlenbereich sind die sogenannten Organobleche enthalten. Hierbei handelt es sich um vorkonsolidierte, flächige Halbzeuge, die erwärmt und umgeformt werden können. Ähnlich wie auch bei entsprechenden Tapes können mit Hilfe dieser endlosfaserverstärkten Materialien die vollen mechanischen Eigenschaften einer Endlosfaser bei relativ kurzen Zykluszeiten genutzt werden. Derzeit arbeiten zahlreiche große Materialhersteller und OEM's daran, diese Materialien auf den Einsatz im Automobilbereich vorzubereiten. Auch und speziell in Kombination mit Spritzprozessen zeigt sich ein hohes Leichtbaupotenzial entsprechender Bauteile.

Kurzfaserverstärkte Thermoplaste:

In den Darstellungen des GFK-Marktes in diesem Marktbericht sind von den thermoplastischen Werkstoffen nur GMT und LFT enthalten. Die Fragestellungen hinsichtlich der Materialeigenschaften, Einsatzgebiete und teilweise auch der Verarbeitung passen zu denen der duroplastischen Materialien, so dass eine gemeinsame Betrachtung auch weiterhin sinnvoll erscheint.

Neben den GMT-/LFT-Mengen gibt es noch das große Marktsegment der Kurzfaserverstärkten Thermoplaste, die auch als Composites bezeichnet werden können. Der europäische Markt für thermoplastische, glasfaserverstärkte Compounds war mit etwa 1.300 Kilotonnen im Jahr 2015 (*Quelle: AMAC*) etwas größer als der betrachtete GFK-Markt (duroplastische Materialien plus GMT/LFT) im gleichen Zeitraum. Rechnet man allerdings die in den GFK-Zahlen bisher nicht enthaltene Menge der mit In-fusionsverfahren hergestellten GFK-Bauteile mit ein, sind die Märkte der duroplastischen und thermoplastischen Composites in etwa gleich groß.

Mit einem etwas schwächeren Wachstum als im Jahr 2014 ist der Markt für glasfaserverstärkte Compounds aber auch in 2015 überdurchschnittlich mit 4,5 % gewachsen (*Quelle: AMAC*). Der größte Anteil von Anwendungen ist im Transportbereich zu finden, daneben im Elektro- und Elektronikbereich und im Sport- und Freizeitsegment.

12. Die Anwendungsindustrien im Überblick

Trotz der aufgezeigten unterschiedlichen Entwicklungen in den Märkten der einzelnen Herstellungsverfahren bleibt der Anteil der großen GFK-Anwendungsindustrien in Europa gegenüber dem Vorjahr erneut konstant. Jeweils ein Drittel der gesamten Produktionsmenge wird für den Transportbereich und für den Baubereich hergestellt. Weitere Anwendungsbereiche sind die Elektro-/Elektronikindustrie sowie die Sport- und Freizeitindustrie (s. Abb. 3).

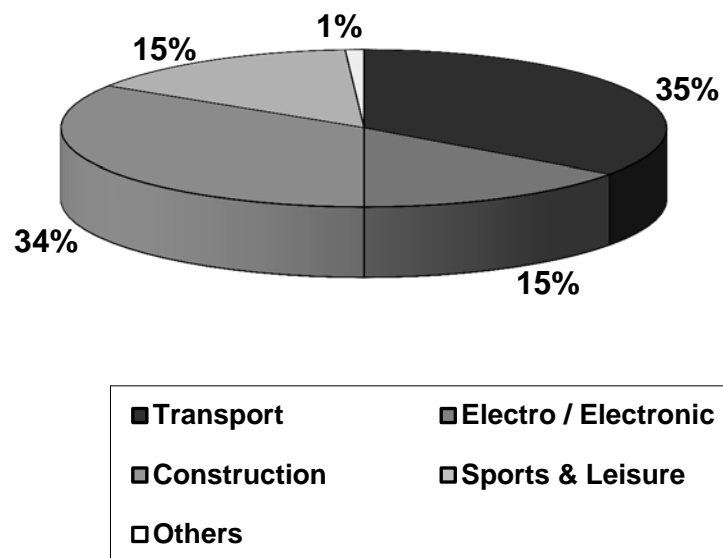


Abbildung 14: Aufteilung der GFK-Produktion in Europa auf Anwendungsindustrien (Jahr: 2016)

13. Die GFK-Produktion 2016: Länder-Betrachtung

Die in den Vorjahren teilweise stark divergierende Entwicklung in den europäischen Ländern bzw. Ländergruppen hat sich etwas nivelliert. Außer in der Ländergruppe Österreich/Schweiz ist überall Wachstum zu verzeichnen, zwischen etwas mehr als einem Prozent und fast vier Prozent.

Das weiterhin größte Wachstum zeigt sich in Deutschland (3,8 %) und den osteuropäischen Staaten (3,6 %). Die Gesamtmenge von Deutschland als größtem europäischen GFK- bzw. Composites-Land beträgt 220 Kilotonnen, das der betrachteten osteuropäischen Länder 199 Kilotonnen.

Der GFK-Markt in der Ländergruppe Österreich/Schweiz bleibt wie im Vorjahr stabil bei 18 Kilotonnen. In den Beneluxstaaten (Gesamtmenge 45 Kilotonnen) ist insgesamt ein geringes Mengenwachstum zu verzeichnen, wobei in Belgien ein Rückgang von ca. 5 % festzustellen ist. Die auf 40 Kilotonnen leicht gewachsene Menge in den skandinavischen Ländern teilt sich wie folgt auf: Norwegen und Dänemark jeweils 12 Kilotonnen und Schweden und Finnland jeweils 8 Kilotonnen. Die Anwendungen z. B. in Norwegen sind zu zwei Dritteln im industriellen Bereich zu finden sowie zu 20 % im Baubereich und 15 % im Bereich Marine.

Das wieder eingesetzte Wirtschaftswachstum in den südeuropäischen Ländern führt auch zu besseren Wachstumsraten der GFK-Industrie im Vergleich zur Vergangenheit: Italien wächst um fast 3 % auf 154 Kilotonnen, Spanien/Portugal erreichen bei etwas geringerem Wachstum 158 Kilotonnen und Frankreich 100 Kilotonnen. Eine der größten Ländergruppen bleiben UK/Irland mit gesamten 152 Kilotonnen und einem in diesem Jahr etwas schwächeren Wachstum als im Vorjahr.

Die Marktzahlen der Türkei liegen seit 2011 vor und werden separat ausgewiesen, um die langfristige Entwicklung des GFK-Marktes (s. Abb. 1) weiter darstellen zu können. Nach der gegenüber den Vorjahren relativ schwachen Entwicklung im Vorjahr wird laut Türkischem Composites-Verband TCMA in 2016 mit einem Wachstum von 5 % auf eine Gesamtmenge von 257 Kilotonnen gerechnet. Damit ist die türkische GFK-Produktion größer als in jedem anderen europäischen Land. Anders als in den anderen hier betrachteten Ländern bzw. Ländergruppen wird hier fast die Hälfte der Menge für die Herstellung von Rohren und Tanks eingesetzt. Etwa 110 Kilotonnen nur für diese Anwendungen machen die Türkei mit Abstand zum größten Herstellungsland in diesem Segment. Der Baubereich und der Automobilbereich machen mit jeweils ca. 20 % die beiden weiteren großen GFK-Segmente in der Türkei aus.

Wenn man bei der Länderbetrachtung die Kurzfaserverstärkten Thermoplaste mit einbezieht, wird deutlich, dass Deutschland als Composites-Produzent insgesamt in Relation noch wesentlich größer als die anderen Länder ist. Weitere Länder, in denen ein großer Anteil Bauteile aus Kurzfaserverstärkten Thermoplasten hergestellt wird, sind Italien, die Benelux-Länder sowie die osteuropäischen Länder.

	2013 Kt	2014 Kt	2015 Kt	2016* Kt
UK / Ireland	140	146	150	152
Belgium / Netherlands / Luxembourg	42	43	44	45
Finland / Norway / Sweden / Denmark	44	42	39	40
Spain / Portugal	152	154	156	158
Italy	146	148	150	154
France	112	108	108	110
Germany	192	200	212	220
Austria / Switzerland	17	18	18	18
Eastern Europe**	175	184	192	199
Sum:	1.020	1.043	1.043	1.096
Turkey***	214	245	245	257

Abbildung 15: GFK-Produktionsmengen in Europa und in der Türkei nach Ländern/Ländergruppen

(Kt = Kilotonnen / 2016* = geschätzt / Eastern Europe** = Polen, Tschechien, Ungarn, Rumänien, Serbien, Kroatien, Mazedonien, Lettland, Litauen, Slowakei und Slowenien / Turkey*** = Quelle: TCMA)

14. Weitere Composites-Materialien

Auch wenn der Eindruck in der aktuellen medialen Berichterstattung sowie auf vielen Kongressen und Messen ein anderer ist, bleiben GFK in der Composites-Industrie weiterhin die mit Abstand größte Materialgruppe. Die Verstärkungsfasern sind in über 95 % der Composites-Gesamtmenge Glasfasern (Kurz- und Langfasern, Rovings, Gelege...).

Von den in 2014 weltweit 8,8 Millionen Tonnen hergestellten Composites (*Quelle: JEC Composites*) wurden in Europa 2,3 Millionen Tonnen Glasfaserverstärkte Kunststoffe hergestellt. Davon machte in 2014 der hier detailliert betrachtete GFK-Markt 1,04 Millionen Tonnen aus und die Kurzfaserverstärkten Thermoplaste 1,250 Millionen Tonnen.

Der weltweite Bedarf an Kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) beträgt im Jahr 2016 geschätzte 100.000 Tonnen (s. hierzu den zweiten Teil dieses Marktberichtes).

Für Bauteile aus Naturfaserverstärkten Kunststoffen (NFK) liegen gegenüber dem letztjährigen Marktbericht keine aktuelleren Marktzahlen vor. Mit Haupteinsatzgebiet im Automobilsektor wurden in den Ländern der EU im Jahr 2012 92.000 Tonnen NFK hergestellt, wobei der mit Abstand größte Markt der deutsche ist (*Quelle: nova-Institut GmbH*).

15. Ausblick

Vielfach eingestuft als zukünftiger Leichtbau-Werkstoff vorrangig für die Automobil- und Luftfahrtindustrie, werden derzeit schon existierende Anwendungsfelder oftmals übersehen. Hinter dem „Zukunftswerkstoff“ steht bereits ein real existierender Markt, in dem sich zahlreiche Werkstoffe bereits über viele Jahrzehnte in einem breiten Anwendungsspektrum etabliert haben.

Selbstverständlich sind derzeitige Forschungsaktivitäten im Hinblick auf einen weiteren Serieneinsatz, vor allem von Hochleistungswerkstoffen, uneingeschränkt positiv zu beurteilen. Übersehen werden sollten dabei nicht zahlreiche sich darüber hinaus eröffnende Möglichkeiten und Chancen zur Erschließung neuer oder Erweiterung bestehender Märkte und Marktpotenziale.

Speziell die thermoplastischen Materialsysteme erleben derzeit ein weit überdurchschnittliches Wachstum. Festzustellen sind neben Materialoptimierungen vor allem neue Prozessvariationen, die sich durchzusetzen beginnen. Kombinationen beispielsweise aus der Umformung endlosfaserverstärkter Halbzeuge in Kombination mit dem Um- oder Hinterspritzen sind weiter im Fokus des Interesses. Speziell die sogenannten Organobleche erfahren derzeit in diesem Segment ein besonderes Interesse.

Aber auch „etablierte“ Prozesse werden stetig weiterentwickelt und angepasst. So gibt es beispielsweise Fortschritte im Bereich Thermoplastpultrusion sowie bei der Variation bestehender Prozesse. Zu nennen sind hier z. B. die Entwicklung der Radius-Pultrusion oder Kombinationen aus Pultrusion und Pressen.

Daneben sind beispielsweise auch im SMC-Bereich zahlreiche Aktivitäten festzustellen. Hier sind vor allem der Einsatz von Kohlenstofffaser-SMC # und SMC-Halbzeuge erweitert um Endlosfaserstrukturen zu nennen. Versuche, Materialien auch für hochbelastete Bauteile zu kreieren, sind ebenfalls Forschungsgegenstand.

Die weitere Optimierung von RTM-Prozessen ist nach wie vor eines der zentralen Themen, genau wie die künftigen Herausforderungen der integrativen Produktionstechnologien sowie die Abstimmung entsprechender Peripheriesysteme mit den Kernprozessen. Die Automatisierung ist dementsprechend nach wie vor ein wichtiges Schlagwort.

Der Trend zur Schaffung und Weiterentwicklung von Multimaterialsystemen und der Einsatz von Hybridbauteilen wird eine der zentralen Herausforderungen bleiben. Das Fügen und Verbinden unterschiedlicher Werkstoffe ist eine Aufgabe, der sich neben der Composites-Industrie auch Player anderer Werkstoffbereiche stellen sollten.

Aus der derzeitigen Sicht bilden Hybrid- bzw. entsprechende Multimaterial-Systeme die Zukunft des Leichtbaus. „Das passende Material an der passenden Stelle“ ist eine der zentralen Kernaussagen, die weiterhin Bestand hat.

Ob oder wie sich Composites in weiteren Bereichen durchsetzen und/oder etablieren werden, hängt von anderen Faktoren ab. So sind im Bau-/Infrastrukturbereich oftmals entsprechende Normen und Standardisierungen entweder Türöffner oder Hemmschuh. Hier zeigen sich je nach Ländern oftmals große Unterschiede. Erste Anwendungen, in denen sich Composites gegenüber anderen Werkstoffen beispielsweise im Baubereich durchsetzen konnten, lassen hoffen, dass auch hier Werkstoffspezialisten und Designer Composites zukünftig mehr bei entsprechenden Überlegungen berücksichtigen.

Composites sind sowohl verlässlicher Partner als auch Zukunftsträger im Werkstoffbereich. In Kombination auch mit anderen Materialien zeigen sich oftmals ganz neue Möglichkeiten.

16. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Globaler Bedarf von Carbonfasern in Tsd. Tonnen 2010 bis 2022 (* Schätzungen).	6
Abbildung 2: Theoretische, jährliche CF-Kapazitäten in Tsd. Tonnen nach Herstellern (09/2016).	7
Abbildung 3: Jährlicher CF-Kapazität in Tsd. Tonnen nach Regionen/Ländern (2016).	9
Abbildung 4: Globaler CFK-Bedarf in Tsd. Tonnen 2010–2022 (*Schätzungen).	10
Abbildung 5: CC Umsatz in Mrd. US\$ nach Matrix-Werkstoff (2015).	11
Abbildung 6: Verwendung der Herstellverfahren CFK in Tsd. t (2015).	13
Abbildung 7: CC-Bedarf in Tsd. t nach Regionen (2015).	14
Abbildung 8: CC-Bedarf in Tsd. t nach Anwendungen (2015).	17
Abbildung 9: CC-Umsatz in Mrd. US\$ nach Anwendungen (2015).	17
Abbildung 10: Prognose CC-Bedarf in Tsd. t nach Anwendungen bis 2022.	21
Abbildung 11: Entwicklung der generellen Geschäftslage (weltweit). [20]	22
Abbildung 12: GFK-Produktionsmenge in Europa seit 2000 (in Kilotonnen) (2016* = geschätzt)	30
Abbildung 13: GFK-Produktionsmengen in Europa nach Verfahren/Teilen	32
Abbildung 14: Aufteilung der GFK-Produktion in Europa auf Anwendungsindustrien (Jahr: 2016)	39
Abbildung 15: GFK-Produktionsmengen in Europa und in der Türkei nach Ländern/Ländergruppen	42