

MARKTBERICHT 2023

DER GLOBALE MARKT FÜR CARBON-FASERN UND CARBON COMPOSITES

Marktentwicklungen, Trends,
Ausblicke und Herausforderungen
– frei zugängliche Kurzfassung –



**KURZ-
FASSUNG**

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----------|
| 1 Allgemeines | 6 |
| 2 Carbonfaser: Globaler Marktüberblick | 9 |
| • 2.1 Carbonfaser-Bedarfsmenge weltweit | 9 |

**Inhalte der Langfassung:
(exklusiv für Mitglieder des Composites United;
für Nicht-Mitglieder käuflich erwerbbar)**

| | |
|---|-----------|
| 1 Allgemeines | 6 |
| 2 Carbonfaser: Globaler Marktüberblick | 9 |
| • 2.1 Carbonfaser-Bedarfsmenge weltweit..... | 9 |
| • 2.2 CF-Produktionskapazitäten nach Hersteller..... | 12 |
| • 2.3 Marktkonzentration nach Produktionskapazitäten | 22 |
| • 2.4 Produktionskapazität nach Hersteller: Entwicklung | 24 |
| • 2.5 Produktionskapazität nach Filament-Anzahl (K-Zahl)..... | 28 |
| • 2.6 Produktionskapazität nach Region..... | 32 |
| 3 Carbon Composites: Globaler Marktüberblick | 37 |
| • Hinweis zur Datenerhebung und -Auswertung | 37 |
| • 3.1 Überblick zu eingesetzten Matrixwerkstoffen..... | 39 |
| • 3.2 Überblick zum Carbon Composites Markt weltweit | 40 |
| 4 Marktdaten - Zusammenfassung und Ausblick | 46 |
| 5 Literaturverzeichnis | 49 |

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der globalen mittleren CF-Bedarfsmenge von 2010 bis 2026 (*Schätzungen; 03/2024)12

Inhalte der Langfassung:

**(exklusiv für Mitglieder des Composites United;
für Nicht-Mitglieder käuflich erwerbbar)**

- Abbildung 1: Entwicklung der globalen mittleren CF-Bedarfsmenge von 2010 bis 2026 (*Schätzungen; 03/2024) 11
- Abbildung 2: Theoretische, jährliche CF-Produktionskapazitäten nach Herstellern (Stand: 03/2024).....22
- Abbildung 3: Anteil der führenden Carbonfaser-Hersteller an der weltweiten Produktionskapazität in der zeitlichen Entwicklung (Stand 03/2024)24
- Abbildung 4: Entwicklung der Produktionskapazität nach Hersteller im zeitlichen Verlauf (Stand 03/2024)27
- Abbildung 5: Entwicklung der Produktionskapazität im zeitlichen Verlauf (Stand 03/2024)27
- Abbildung 6: Weltweite CF-Produktionskapazität nach Hersteller und Filament-Anzahl (K-Zahl) (Stand 03/2024).....31
- Abbildung 7: Zeitliche Entwicklung der weltweiten CF-Produktionskapazität nach Hersteller und Filament-Anzahl (K-Zahl) (Stand 03/2024)31
- Abbildung 8: Theoretische, jährliche CF-Produktionskapazitäten nach Regionen (03/2024)36
- Abbildung 9: Entwicklung der Theoretischen, jährlichen CF-Produktionskapazitäten nach Regionen im zeitlichen Verlauf (03/2024).....36
- Abbildung 10: Globale CF-Bedarfsmenge nach Matrixwerkstoff aufgeschlüsselt (Stand: 03/2024)..... 40
- Abbildung 11: Globale CF-Bedarfsmenge nach Anwendungsfeld aufgeschlüsselt (Stand: 03/2024).....45

Über den Composites United

Composites United e. V. (CU) ist eines der weltweit größten Netzwerke für faserbasierten multimaterialen Leichtbau. Rund 350 Mitglieder haben sich zu diesem leistungsstarken Industrie- und Forschungsverbund zusammengeschlossen, um gemeinsam Leichtbaulösungen der Zukunft zu entwickeln. Mehrere regionale Cluster und fachliche Netzwerke tragen die Vereinsaktivitäten in der gesamten DACH-Region, dazu kommen internationale Repräsentanzen in Japan, Südkorea, China und Indien.

Der CU entstand mit Wirkung zum 01. Januar 2019 aus der Fusion der beiden vorbestehenden Vereine Carbon Composites e. V. und CFK Valley e. V. Sitz des CU ist Berlin, zusätzlich ist der Verein an Standorten in Augsburg und Stade vertreten, sowie an zahlreichen weiteren Standorten durch lokale Vertretungen repräsentiert. Weitere Informationen zu den Aktivitäten des CU finden sie unter: www.composites-united.com.

Die Autoren



Michael Sauer studierte Materialwissenschaften an der Universität Augsburg. Nach Tätigkeiten bei der OSRAM AG und Premium Aerotec AG arbeitet er aktuell als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter am Fraunhofer IGCV. Berufsbegleitend promoviert er derzeit an der Technischen Universität München im Bereich Recycling von Carbonfasern. Seit 2017 ist er im Composites United im Bereich Marktbericht tätig und seit 2018 als Erst-Autor des jährlichen Marktberichts aktiv.

Denny Schüppel studierte Maschinenbau an der TU Dresden und INSA Lyon. Er arbeitete am Fraunhofer IKTS, bei Cetex und der Daimler AG, bevor er 2014 zu Composites United wechselte. Dort leitete Denny Schüppel bis 2019 unter anderem das Projekt- und Wissensmanagement und übernahm 2019 die



Netzwerkgeschäftsführung des Ceramic Composites. Seitdem ist er auch Co-Autor dieses Marktberichts.

Hinweis: Veröffentlichte Kurzfassung

Der Composites United e. V. weist ausdrücklich darauf hin, dass es sich bei der vorliegenden Version des Marktberichts 2022 um eine veröffentlichte Kurzfassung handelt. Diese ist uneingeschränkt zitierfähig.

Eine zugehörige nicht-veröffentlichte Langfassung mit deutlich größerem Gesamtumfang ist beim Composites United e.V. erhältlich. Diese ist nicht uneingeschränkt zitierfähig und nicht zur Veröffentlichung durch Dritte freigegeben. Die Langfassung ist personalisiert und in ihrer grundsätzlichen Verwendung den Mitgliedern des Composites United für deren interne Nutzung als Informationsquelle vorbehalten. Die Langfassung kann jedoch auch von Externen erworben werden. Der Composites United e.V. behält sich das Recht zur Freigabe und/ oder Herausgabe im Einzelfall vor.

Für weitere Fragen wenden sie sich bitte an:

market.report@composites-united.com

1 Allgemeines

In der nun vierzehnten Auflage erscheint seit 2010 jährlich der Marktbericht des Composites United e. V. (CU) – Der globale Markt für Carbonfasern und Carbon Composites – als Übersicht der aktuellen Marktentwicklungen im Bereich der Carbonfasern (CF) und der Carbon Composites (CC).

Für den vorliegenden Bericht wurden Informationen und Daten durch Mitglieder des CU bereitgestellt oder selbst von den Mitarbeitern des CU erhoben, sowie mit Hilfe externer Marktdaten überprüft und ergänzt.

Der CU weist ausdrücklich darauf hin, dass die hier gezeigten Informationen aufgrund der komplexen und dynamischen Marktentwicklung mit individuell abweichenden Datenquellen niemals einen vollständig abgeschlossenen Überblick über die realen Marktverhältnisse liefern können. Ziel des CU ist es, auf Basis der angegebenen Quellen einen Überblick über aktuelle Trends und übergeordnete Entwicklungsrichtungen zu erstellen. Sämtliche Informationen erfolgen unverbindlich und ohne Gewähr, sodass z. B. für eine Verwendung im wirtschaftlichen Sinne keinerlei Ansprüche gegenüber dem CU bestehen.

Es ist außerdem darauf hinzuweisen, dass für direkte Vergleiche zu vorangegangenen Berichtsversionen oder externen Marktberichten die im Einzelfall geltenden erläuterten Rahmenbedingungen und etwaige Annahmen berücksichtigt werden müssen. Im Sinne einer bestmöglichen Vergleichbarkeit versucht der CU in seinen Veröffentlichungen eine einheitliche und möglichst durchgängige Darstellung auf Basis der gegebenen Datengrundlagen zu erreichen. Obwohl kontinuierlich auch neue Inhalte hinzukommen, wird zu diesem Zwecke eine möglichst gleichbleibende Strukturierung gewählt.

Die teils sehr dynamischen Entwicklungen in Kombination mit kurzfristig schwer vorhersehbaren wirtschaftlichen und politischen Maßnahmen erschweren eine belastbare Vorhersage zusätzlich. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf gezeigte Prognosen zu spezifischen Bereichen.

Insgesamt zeigt sich das weltweite CF-Marktumfeld im vorliegenden Berichtsjahr sehr resilient und weist nach entsprechenden Verwerfungen der vergangenen Berichtsjahre wieder deutliches Wachstumspotential auf. Die individuellen Auswirkungen einzelner Rahmenbedingungen sind jedoch äußerst komplex und werden im vorliegenden Bericht in übergeordneter Weise konsolidiert.

Insofern muss darauf hingewiesen werden, dass die gezeigten Abbildungen, Diagramme und Daten nur ein mögliches Szenario der weiteren Entwicklungen darstellen können. Die exakte Ausprägung der zugrundeliegenden Einflussgrößen muss kontinuierlich weiterverfolgt werden. Natürlich ist es jedoch ein klares Anliegen des CU, eine möglichst robuste Aussagefähigkeit auf Basis der gegebenen Datengrundlage zu erzielen. Gern stehen wir Ihnen für eine optimale Bewertung, Nutzung und Interpretation der gezeigten Daten, sowie einzelner Faktoren zur Verfügung unter:

market.report@composites-united.com

Im Sinne einer besseren Vergleichbarkeit mit anderen Marktberichten, sowie um eine bessere Nachvollziehbarkeit der gezeigten Daten zu gewährleisten, sind im Folgenden 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:

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

2 Carbonfaser: Globaler Marktüberblick

2.1 Carbonfaser-Bedarfsmenge weltweit

Im vorliegenden Berichtsjahr 2023 wurde eine globale mittlere Carbonfaser-Bedarfsmenge von etwa 117.500 t ermittelt. Für einen Betrachtungshorizont seit 2010 entspricht dies einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von +10,26 % (CAGR 2010-2023). Für einen kürzer gefassten Entwicklungsbe- reich über die vergangenen fünf Jahre ergibt sich eine Wachstumsrate von +8,68 % (CAGR 2019-2023).

Im Berichtszeitraum hält der beobachtete Aufschwung der vergangenen Jahre weiter an, sodass die aktuelle Ermittlungsgröße für die Bedarfsmenge nahe am oberen Limit des Schätzungsbereichs der Prognose des vergange- nen Marktberichts liegt (vgl. Abbildung 1). Zwar sind derzeit verschiedene Kriseneffekte weiterhin wirksam, wie etwa die Verzerrung globaler Handels- netzwerke infolge politischer Konflikte, Lieferengpässe im Hochtechnolo- giebereich, sowie dynamische Schwankungen im Energiemarkt. Diese ha- ben das Potential auch kurzfristig deutliche Verwerfungen im CF-Marktum- feld auszulösen. Insbesondere infolge der hohen Konzentration der Produk- tionsstätten der CF-Hersteller an relativ wenigen Standorten, sind diese prinzipiell exponiert bezüglich Änderungen der lokalen Rahmenbedingun- gen. Aktuell bleibt die Entwicklung aber anhaltend positiv. Dies wirkt sich ebenfalls unterstützend auf die längerfristigen CAGR-Wachstumsraten aus, die sich nachfolgend an die Entwicklungen um 2020 inzwischen wieder auf hohem Niveau stabilisiert haben. Somit überwiegt die Einschätzung, dass nicht nur Nachhol-Effekte als Folge der vergangenen Krisensituationen, sondern zunehmend ein reales Marktwachstum für die anhaltend positive Entwicklung verantwortlich sind. Es ist jedoch explizit darauf hinzuweisen, dass es sich um eine zusammenfassende Betrachtung handelt. In Bezug auf einzelne Faserqualitäten oder Produktgruppen sind individuell abwei- chende Entwicklungen möglich.

Insbesondere mit Hinblick auf die Vorhersage der zukünftigen Entwicklung ergeben sich verschiedene Rahmenbedingungen, die eine Schwankungsbreite bewirken. Um die Vorhersagequalität zu erhöhen bzw. die individuellen Streuungsgrößen einzugrenzen, werden zwei unterschiedliche Szenarien in Bezug auf die weitere Prognose betrachtet:

- **Szenario 1** basiert auf einer Bedarfsabschätzung entlang verfügbarer Produktionsmengen. Das bedeutet, es wird vereinfacht davon ausgegangen, dass alle angefragten Fasern auch produziert werden können und umgekehrt alle produzierten Fasern auch im Markt abgenommen werden. Insofern spiegelt sich hier indirekt die Ausbausituation der Produktionskapazität der CF-Hersteller wider. Zur Einschätzung einer erwartbaren „unteren Produktionsgrenze“ ist diese Abschätzung aus Sicht der Autoren durchaus geeignet, auch wenn real nicht immer alle Anfragen und Angebote auch bedient werden können. Erweiterungsmaßnahmen im CF-Marktumfeld stellen langfristige und kapitalintensive Vorhaben dar, sodass nur merklich verzögert auf eine reale Marktnachfrage reagiert werden kann, oder diese sogar in vorgeleisteter Erwartungshaltung angenommen wird. Andererseits ergibt sich infolge dieser ausgedehnten Investitionszeiträume eine verbesserte Nachvollziehbarkeit bzw. Datenerfassung.
- **Szenario 2** basiert auf einer fortgesetzten Marktentwicklung mit einer gegenüber dem Basis-Jahr (2023) konstant bleibenden jährlichen Wachstumsrate (CAGR 2010-2023). Für eine Nutzung des kürzeren Betrachtungshorizonts entlang CAGR 2019-2023 wäre eine leicht darunterliegende Entwicklung im farblich hervorgehobenen Bereich gegeben (vgl. Abbildung 1).

Natürlich sind alternativ zahlreiche weitere Szenarien vorstellbar. Die gewählten Varianten zeigen aber bereits weitreichend interpretierbare Perspektiven auf. Es ist darauf jedoch hinzuweisen, dass z. B. infolge externer

Impulse kurzfristige Rückschläge oder Aufschwünge der Marktentwicklung durchaus möglich sind. Diese sind jedoch nicht vorhersehbar. Und können somit nicht belastbar als Bestandteil der obigen Szenarien dargestellt werden. Infolge der hohen Marktkonzentration des CF-Umfelds ist bereits die Veränderung eines einzelnen Marktakteurs oder Standorts eine signifikante Auswirkung möglich, sowohl in positiver als auch negativer Ausprägung. Die beiden gezeigten Entwicklungs-Prognosen sind insofern keinesfalls als obere und untere Grenzlinie zu verstehen, sondern stellen zwei unabhängige Varianten zahlreicher möglicher Kurvenverläufe dar, die jedoch recht unterschiedliche Annahmen veranschaulichen.

Zusammenfassend ist folglich festzuhalten, dass der in Abbildung 1 gezeigte Verlauf zahlreichen Einflussgrößen unterliegt. Die hier gewählte Bestimmungsmethodik beruht auf der Bewertung vorliegender Produktionskapazitäten sowie zugehöriger Auslastungsquoten. Im Vergleich zur direkten Marktnachfrage ist hierbei eine umfangreichere Datengrundlage gegeben. Allerdings ergibt sich hieraus eine wichtige Annahme, die nur eine mögliche Marktsituation skizzieren soll und folglich bei der Beurteilung beachtet werden sollte. Die angesetzten Szenarien prognostizieren eine weiterhin positive Entwicklung. Im Sinne einer gesamtheitlicheren Einschätzung ist jedoch auf die Ausführungen der nachfolgenden Kapitel zu verweisen, wobei im Speziellen auf die Ausbauproduktionskapazitäten der CF-Hersteller, sowie auf die Entwicklung der Produktportfolios eingegangen wird. Diese beiden Rahmenbedingungen können als zentrale Stellgrößen für die Interpretation des Investitionsverhaltens, sowie für die Abschätzung etwaiger Engpässe spezifischer Produktqualitäten betrachtet werden.

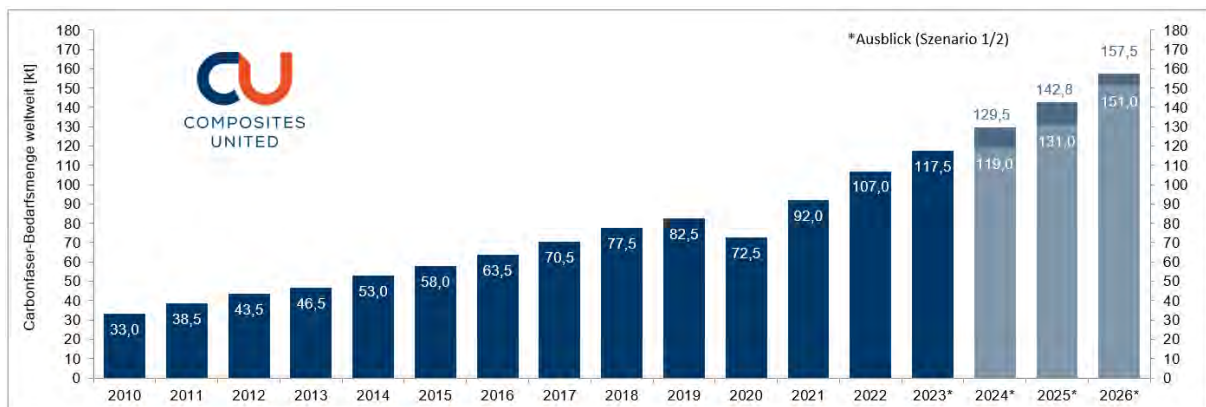


Abbildung 1: Entwicklung der globalen mittleren CF-Bedarfsmenge von 2010 bis 2026
(*Schätzungen; 03/2024)

MARKTBERICHT 2023
DER GLOBALE MARKT FÜR CARBONFASERN
UND CARBON COMPOSITES

Michael Sauer (Autor) & Denny Schüppel (Co-Autor)

Composites United e. V.

Jägerstraße 54-55

10117 Berlin

www.composites-united.com

Stand: März 2024