

Ganzheitliche Lösungsstrategie für eine stoffliche Wiederverwendung von recycelten Kohlenstofffasern (rCF)

Mit den derzeit konstant zweistelligen jährlichen Wachstumsraten des globalen CF-Marktes geht ein ebenso starker Bedarf nach ganzheitlichen Recyclingansätzen einher. Ziel muss dabei vor allem eine stoffliche Wiederverwendung sein – im Sinne einer ausgeprägten Produktverantwortung unter Berücksichtigung einer entsprechenden Abfallhierarchie.

Warum CF-Recycling?

Am Ende eines CFK-Produktlebens sollte möglichst die stoffliche Wiederverwendung stehen. Eine energetische Verwertung oder umweltbelastende Deponierung stellen langfristig keine effizienten Alternativen dar und stehen in direktem Widerspruch zur energieintensiven Herstellung des Hochleistungswerkstoffes.

Nicht zuletzt fordert auch die Politik direkt und zunehmend einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, entsprechende Richtlinien und Gesetze sprechen für sich. Vor dem Hintergrund der allgemeinen Ressourceneffizienzpolitik in Deutschland ist zudem zu erwarten, dass sich diese Tendenz in naher Zukunft weiter verschärft, wodurch sich eine noch stärkere Fokussierung auf stoffliche Verwertungsrouten ergeben würde.

Verwendung von rCF als Herausforderung

Innovative Einzellösungen zur stofflichen Wiederverwertung und erste kommerziell-industrielle Umsetzungen gibt es dank fachspezifischer Forschungsaktivitäten bereits zahlreich. Rückgewonnene rCF werden dabei je nach Faserlänge direkt weiterverarbeitet (Spritzguss, LFT) oder auch zunächst textil zu Halbzeugen (Nass-/Trockenvliese) oder Garnen (dann TFP) aufbereitet und anschließend prozessiert (Nasspressen, SMC, BMC, RTM, Organoblech). Allerdings adressieren die jeweiligen Verwertungsrouten aktuell meist nur Nischenmärkte und Sonderanwendungen, vor allem in Bereichen mit niedrigen mechanischen Anforderungen.

Um die derzeit nur schwach ausgeprägte Markt-Akzeptanz für rCF zu verbessern und einen breiter gefächerten Marktzugang zu

ermöglichen, optimieren die Wissenschaftler am Augsburger Fraunhofer IGCV verschiedene rCF-Verwertungsmöglichkeiten mit Blick auf die spätere Anwendung. Aufgrund der Komplexität der Thematik und ihrer global kritischen Entwicklung müssen dabei nationale und internationale Akteure eng zusammenarbeiten. Ziel ist es, ein weitreichendes und engmaschiges Recycling-Netzwerk aufzubauen.

Ursachenforschung entlang der gesamten Prozesskette

Methodisch werden alle Teilaspekte der rCF-Prozesskette für repräsentative Anwendungsrouten einzeln betrachtet und charakterisiert (Abb. 1).

Insbesondere die Identifikation von Quereffekten zwischen den Prozessschritten bietet oft Möglichkeiten für eine ganzheitliche Verbesserung. Zum einen kann so die Gesamt-Performance des letztendlichen Produkts maßgeblich gesteigert und der Einsatz von rCF in höherwertigen Anwendungen ermöglicht werden. Zum anderen lässt sich so der Kosten/Nutzen-Faktor definierter rCF-Gruppen bestimmen und letztendlich ein preisspezifisches Leistungsspektrum für rCF skizzieren.

Konkret kann somit je nach individuellen Produktanforderungen der Recyclingprozess durch Kombination definierter Einzellösungen auf allen Ebenen angepasst werden. Insbesondere von der Qualität des Input-Stoffstroms hängt es dann ab, welche weiteren Verarbeitungsschritte definiert werden. Abschließend kann im Hinblick auf die spätere Anwendung ein gerechtfertigtes

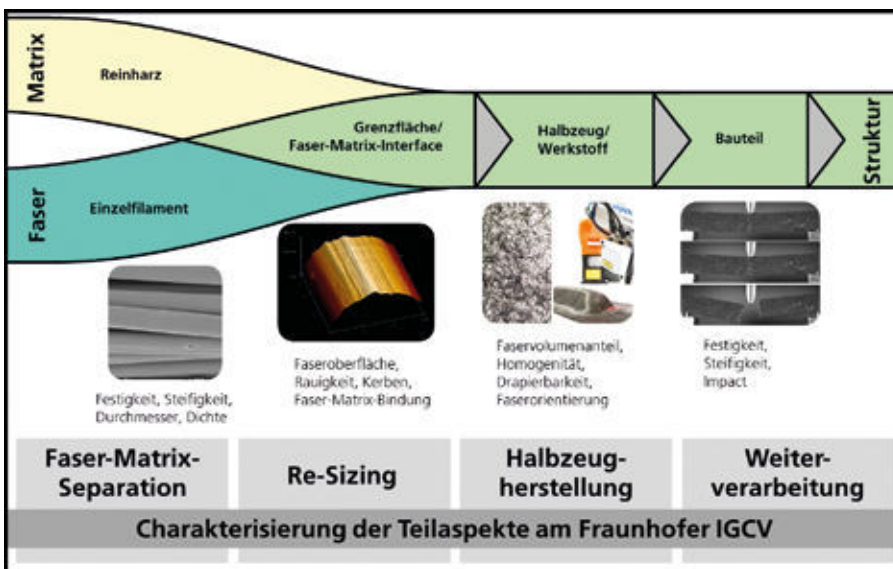


Abb. 1: Gliederung einer ganzheitlichen Recycling-Prozesskette mit zugehörigen wichtigen Stellgrößen für eine integrierende Optimierung auf allen Ebenen



tigter (Kosten-)Aufwand festgelegt werden
Denn klar ist: Letztlich müssen die rCF in
entweder preisspezifischen oder gewichts-
spezifischen mechanischen Kennwerten mit
anderen Materialien konkurrieren (Abb. 2).

Weitere Informationen:

Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-,
Composite- und Verarbeitungstechnik
(IGCV), Wissenschaftsbereich Recycling
von Compositen, Augsburg,

M. Sc. Michael Sauer,

Telefon +49 (0) 821/9 06 78-238,

E-Mail: michael.sauer@igcv.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Jakob Wölling,

Telefon +49 (0) 821/9 06 78-231,

E-Mail: jakob.woelling@igcv.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Frank Manis,

Telefon +49 (0) 821/9 06 78-229,

E-Mail: frank.manis@igcv.fraunhofer.de

www.igcv.fraunhofer.de

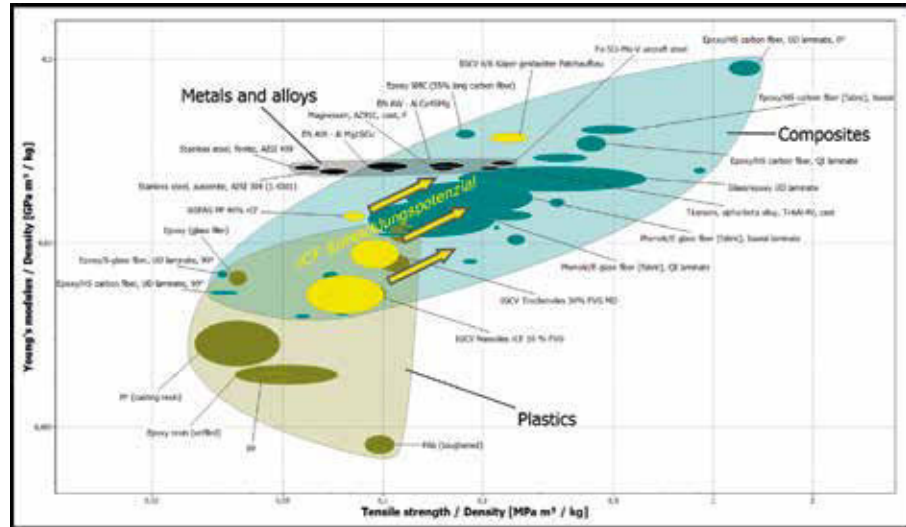


Abb. 2: Erhebung eines preisspezifischen Leistungsspektrums für rCF
in industriell relevanten Kennwerten