

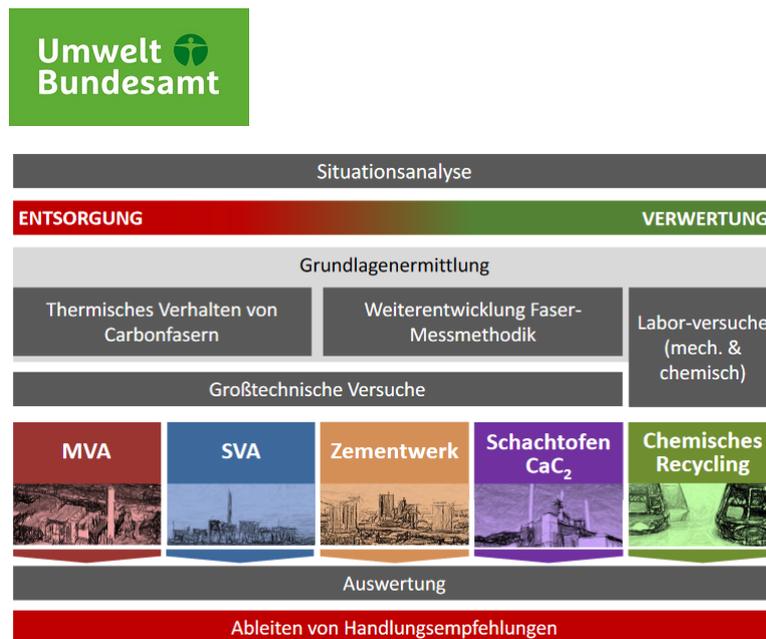
# Möglichkeiten und Grenzen der Entsorgung carbonfaserverstärkter Kunststoffabfälle in thermischen Prozessen unter Berücksichtigung möglicher Risiken im Umgang mit den prozessspezifischen Reststoffen

**Förderkennzeichen:** *FKZ 3716 34 318 0*

**Laufzeit:** *06/2016 – 06/2020 (abgeschlossen)*

**Projektpartner:** *RWTH Aachen, KIT-ITC, TU Dresden, TH Nürnberg, VDZ, Fa. MARTIN, Fa. Indaver, Fa. HeidelbergCement*

**Ansprechpartner:** [Werner Baumann](#)



Im Rahmen des Projekts wurden unterschiedliche thermische Prozesse im Hinblick auf ihre Eignung zur energetischen oder rohstofflichen Verwertung carbonfaserhaltiger Abfälle untersucht. Der Fokus der Messungen an den großtechnischen Anlagen lag auf der Ermittlung einer potenziellen Faserbelastung der prozessspezifischen Reststoffe bzw. Produkte.

Zusätzlich wurden Laboruntersuchungen zum thermischen Faserabbau, sowie zur mechanischen und chemischen Faserrückgewinnung durchgeführt.

Die energetische Verwertung wurde in einer Siedlungs- und einer Sonderabfallverbrennungsanlage sowie einer Zementofenanlage untersucht. Die Untersuchungen zeigten, dass Siedlungs- und Sonderabfallverbrennungsanlagen für eine energetische Verwertung von Carbonfasern nicht geeignet sind, da ein Großteil der Carbonfasern unter den Prozessbedingungen nicht ausreichend umgesetzt und zu einem erheblichen Anteil mit der Rostasche bzw. Schlacke ausgetragen wurde. Weiterhin wurden insbesondere in der Siedlungsabfallverbrennungsanlage Carbonfasern mit dem Abgasstrom aus dem Feuerraum ausgetragen. Ein Austrag von Fasern über den Kamin erfolgte in keiner der Anlagen. Ein Teil der Fasern lag in Geometrien vor, die der WHO-Definition für lungengängige Fasern entsprechen.

Daraus kann abgeleitet werden, dass sowohl die gezielte Entsorgung von Carbonfasern als auch deren Eintrag mit anderen Abfällen in Siedlungs- und Sonderabfallverbrennungsanlagen zu vermeiden ist.

Die Untersuchungen in der Zementofenanlage erforderten zunächst orientierende Experimente zur Art der Aufgabe der carbonfaserhaltigen Stoffströme. Im Rahmen der Mitverbrennung wurde die aufbereitete CF-Fraktion mit dem Ersatzbrennstoff (Fluff) über den Ofenbrenner dosiert. Bei den Analysen der Produkte wurden im Klinker in einzelnen Proben Carbonfasern in moderater Anzahl nachgewiesen, deren Menge sich aber nicht signifikant von der Referenzmessung (ohne CF-Mitverbrennung) unterschied. Da im Rahmen dieses Projekts die Zugabe der carbonfaserhaltigen Abfälle nur in einem sehr begrenzten Zeitintervall erfolgen konnte, lassen die vorliegenden Ergebnisse keine abschließende Bewertung des Verwertungsweges Zementofenanlage zu.

In einem Elektroniederschachtofen zur Calciumcarbidherstellung wurden die großtechnischen Untersuchungen zur rohstofflichen Verwertung von carbonfaserhaltigen Abfällen durchgeführt, wobei für den Einsatz im Carbidofen eine spezielle Vorbereitung der carbonfaserhaltigen Abfälle notwendig war. Im Carbidofen wurde ein weitgehender Umsatz der carbonfaserhaltigen Einsatzstoffe erzielt. Um als Verwertungsoption in Frage zu kommen, müssten allerdings die vorgelagerten Verfahren zur Aufbereitung des carbonfaserhaltigen Aufgabeguts optimiert werden. Des Weiteren ist zu beachten, dass ein Teil der zugeführten Carbonfasern mit dem Ofengas ausgetragen wird und diese gemeinsam mit den Rohstoffstäuben abgeschieden, granuliert und extern verwertet werden.

Veröffentlichungen der Projektergebnisse sind verfügbar unter:

[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte\\_131-2021\\_moeglichkeiten\\_und\\_grenzen\\_der\\_entsorgung\\_carbonfaserverstaerkter\\_kunststoffabfaelle\\_in\\_thermischen\\_prozessen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_131-2021_moeglichkeiten_und_grenzen_der_entsorgung_carbonfaserverstaerkter_kunststoffabfaelle_in_thermischen_prozessen.pdf)

