

ES BLEIBT MEHR ALS ASCHE

Untersuchung zu Faseremission und -dünnung beim Brand von CFK

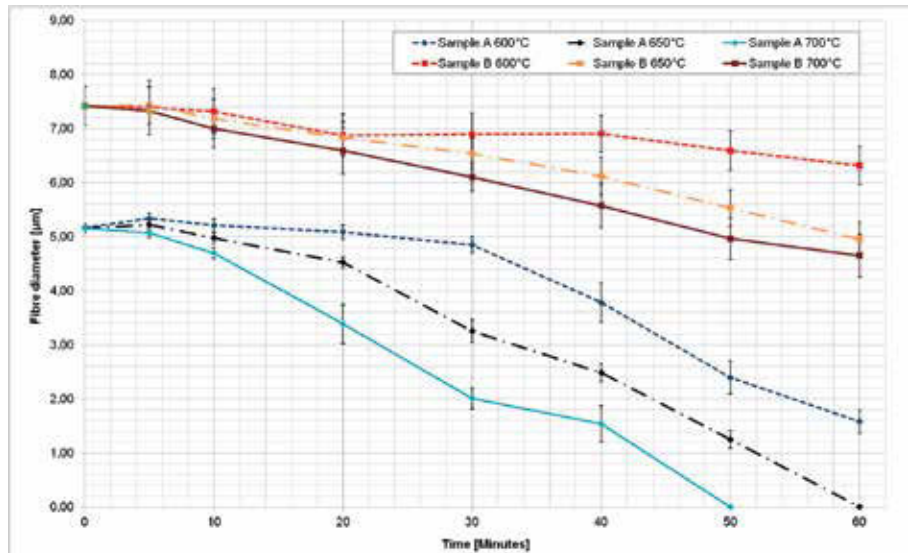
Wichtige Sicherheitshinweise ergab eine Untersuchung der GWP zum Abbau von Kohlenstofffasern durch thermische Belastung an ausgewählten Fasersystemen. Besonders interessant sind die Ergebnisse für die thermische Verwertung im Recycling und im Brandfall, wenn CFK unbeabsichtigt Feuer fängt.

Für die Studie wurde handelsüblicher faserverstärkter Kunststoff hoher thermischer Belastung ausgesetzt und zusätzlich Brandschadensteile aus der Praxis untersucht. Die Experten beobachteten das Abbauverhalten der Kohlenstofffasern über einen definierten Zeitraum und analysierten mittels Rasterelektronenmikroskop auch die auftretenden Stäube. Allerdings wurde im Versuch dem chaotischen Verhalten realer Brandfälle (etwa lokaler Sauerstoffmangel etc.) keine Rechnung getragen.

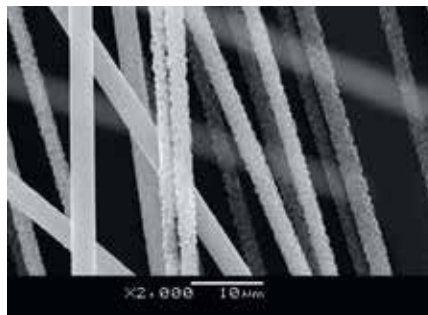
Bereits bei einer Auslagerungstemperatur im Ofen von 550 °C in Luft kommt es zur Oxidation der Kohlenstofffasern, beschleunigte Abbauraten sind ab etwa 600 °C feststellbar. In den Versuchen dünnten Fasern auf Durchmesser von $< 3 \mu\text{m}$, deren gesundheitliche Folgen kritisch zu überprüfen sind. Bei 700 °C geschieht dies bei bestimmten Fasern bereits innerhalb von 20 Minuten.

Hinsichtlich der Verbrennungstäube fand sich kein Faserstaub bei CFK, das mit einem Gasbrenner unter Laborbedingungen verbrannt wurde. Bei einem realen Schadensteil wurde dagegen eine Gesamtfaserkonzentration von ca. 5.000 Fasern / m^3 geschätzt und zahlreiche gedünnte Fasern mit Durchmessern von $< 3 \mu\text{m}$ nachgewiesen.

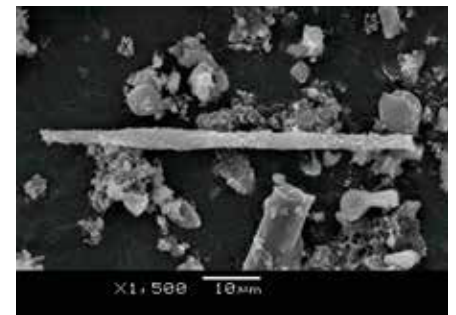
Aus den Messdaten wurden kinetische Arrhenius-Modelle abgeleitet, mit denen die Geschwindigkeit des Abbaus bzw. der Dünnung sowie die Emission „kritischer Fasern“ im Schadensfall abgeschätzt werden können. Die ermittelte Aktivierungsenergie der Fasern zum Abbau zeigt dabei eine große Bandbreite von etwa 40 bis zu 85 kJ/mol.



Abnahme des Durchmessers zweier Fasertypen bei unterschiedlichen Temperaturen



Künstlich geschädigte Fasern nach 20 min bei 740 °C, einige Fasern mit $d < 3 \mu\text{m}$



Stark geschädigte Fasern aus realem Brandfall

Die bisher durchgeführten Untersuchungen erlauben noch keine allgemein gültigen Rückschlüsse auf das thermische Abbauverhalten von CFK, stellen jedoch einen fundierten Ausgangspunkt dar. Für die Zukunft plant die GWP, diese Untersuchungen für möglichst viele Fasersysteme weiterzuführen und so eine Wissensdatenbank aufzubauen.

Weitere Informationen:

Dr. Stefan Loibl,
Junior-Experte für Composites,
GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung mbH,
München/Leipzig/Dillingen,
Telefon +49 (0) 81 06/99 41 65,
E-Mail: stefan.loibl@gwp.eu,
www.gwp.eu (alle Ergebnisse im Download-Bereich/Demoberichte)