

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

31. Mai 2021 || Seite 1 | 3

Weniger Risiko im Brandfall: Neuartige Flamschutzmittel reduzieren Gefahren durch freigesetzte CFK-Fasern

Sicherheit hat oberste Priorität bei modernen Luftfahrzeugen der Bundeswehr. Kommt es zu einem Brand, sind die als Leichtbauwerkstoffe verwendeten kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffe (CFK) als besonders kritisch einzuschätzen. Es können sich beispielsweise lungengängige Faserbruchstücke bilden, die in Verdacht stehen, Krebs auszulösen. In einem Forschungsvorhaben ist es dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF gemeinsam mit dem Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe WIWeB gelungen, dieses Gefährdungspotenzial zu verringern. Dazu entwickelten die Forschenden neuartige Flamschutzmittel, die einen effizienten Flamschutz bieten und keine Fasern mit kritischen Dimensionen innerhalb realistischer Brandzeiten entstehen lassen.

Im Fokus des Forschungsprojektes standen insbesondere kohlenstofffaserverstärkte Epoxidharze, die als Leichtbaumaterialien mit optimierten mechanischen Eigenschaften im Fahrzeug-, Flugzeug-, oder Schiffsbau Anwendung finden. Besonders im Flugzeug ist das Material starken Belastungen ausgesetzt und muss hohen Ansprüchen gerecht werden. Gleiches gilt für den geeigneten, effizienten Flamschutz des Materials.

Erstmals Faserschutz im Blick

In dem Forschungsprojekt wurde erstmals neben den hohen Anforderungen des modernen, effizienten Flamschutzes auch der Faserschutz bei Einwirkung hoher Temperaturen adressiert. Zunächst testete das Forscherteam die Einarbeitung kommerzieller halogenfreier Flamschutzmittel in die Epoxidharzmatrix auf Flamm- und Faserschutz sowie die Auswirkungen auf die Materialeigenschaften. Dadurch ließen sich Flamm- und Faserschutzmechanismen sowie mögliche Synergismen untersuchen und beschreiben. Auf Basis dieser Ergebnisse synthetisierten die Forschenden maßgeschneiderte Flamschutzmittel auf Basis phosphorhaltiger Polyacrylamide. Dazu gehörte auch eine aufwendige Syntheseoptimierung.

Die neuartigen Flamschutzmittel verfügen über mehrere Vorteile: Die polymere Struktur verhindert das Leaching, einen starken Weichmachereffekt und hat weniger negative Einflüsse auf die thermische Stabilität oder mechanischen Eigenschaften. Phosphorhaltige Flamschutzmittel gelten als gesundheitlich unbedenklich und setzen bei der Verbrennung weniger toxische Gase frei als beispielsweise halogenhaltige

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

Flammschutzmittel. Dank des Baukastenprinzips, in dem Ausgangsmaterialien und Prozessführung bei der Synthese wählbar sind, lassen sich der Flammschutzmechanismus und die Materialeigenschaften maßschneidern.

PRESSEINFORMATION

31. Mai 2021 || Seite 2 | 3

Gesundheitsgefahr erfolgreich eingedämmt

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die neuartigen Flammschutzmittel einen effizienten Flammenschutz bieten und keine Fasern mit kritischen Dimensionen innerhalb realistischer Brandzeiten entstehen. Somit konnte die Gesundheitsgefahr durch lungengängige Faserbruchstücke beim Abbrand von CFK-Material erfolgreich eingedämmt werden. Die Flammschutzmittel sind weiterhin für die Prozessierbarkeit in Injektionsverfahren bei der Herstellung von CFK geeignet, die mechanischen und thermischen Eigenschaften der beinhaltenden CFK werden nicht negativ beeinflusst und die technische Umsetzbarkeit ist unter anderem durch den niedrigen präparativen Aufwand in hohem Maße gegeben.

Bei ihren Untersuchungen konnten die Forschenden auf das im Fraunhofer LBF vorhandene umfangreiche Know-How im Bereich des halogenfreien Flammenschutzes von Epoxidharzen und faserverstärkten Werkstoffen sowie der Synthese von maßgeschneiderten Flammschutzmitteln zurückgreifen. Die Zusammenarbeit von Fraunhofer LBF und WIWeB war besonders wichtig, da dort Analyse- und CFK-Fertigungsmethoden zur Verfügung gestellt werden konnten, die am Fraunhofer LBF nicht verfügbar waren. Das Projekt erschloss mit dem Faserschutz ein neues Gebiet der Forschung und wird mit weiteren kooperativen Untersuchungen fortgeführt.



Mit Großbrandversuchen (hier ein brennender Flugzeugflügel) wies das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk- und Betriebsstoffe WIWeB die Faserfreisetzung von Fasern mit kritischen Dimensionen nach.

Foto: WIWeB

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung im realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften, bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der gut 300 Mitarbeitenden und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:**Peter Steinchen** | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de**Wissenschaftlicher Kontakt: Philipp Kukla** | Telefon +49 6151 705-8631 | philipp.kukla@lbf.fraunhofer.de