Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

HIGHTECH STRATEGIE 2025
Köpfe. Kompetenzen. Innovationen.

Materialinnovationen für KMU

Projektbeispiele aus der Materialforschungsförderung

HIGHTECH STRATEGIE 2025
Köpfe. Kompetenzen. Innovationen.

Innovationen für ein gutes Leben

Innovationskraft ist der Motor für Wohlstand und Lebensqualität in Deutschland

Innovationen haben Deutschland erfolgreich gemacht. Damit Engagement und Erfindergeist weiterhin hier zu Hause sind, müssen wir heute handeln. Wir müssen gewappnet sein für gesellschaftliche Veränderungen, rasanten technologischen Wandel und starke internationale Konkurrenz. Die Bundesregierung stellt sich diesen Herausforderungen mit der Hightech-Strategie 2025.

Alle Bundesministerien ziehen an einem Strang, um Wissen zur Wirkung zu bringen und Fortschritt zu ermöglichen, der in der Lebenswelt der Menschen spürbar wird.

In ihren drei Handlungsfeldern „Gesellschaftliche Herausforderungen", „Deutschlands Zukunftskompetenzen" und „Offene Innovations- und Wagniskultur" legt die Hightech-Strategie 2025 einen Schwerpunkt auf offene Innovations- und Transferprozesse, um eine Vielzahl von Akteuren zu ermutigen, den Fortschritt aktiv mitzugestalten.

Der Kampf gegen den Krebs, deutlich weniger Plastik in der Umwelt oder gleichwertige Lebensverhältnisse in Deutschland: Gemeinsam mit Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft wollen wir innovativ und im Dialog an diesen Zielen arbeiten.

Weitere Informationen finden Sie unter:
hightech-strategie.de

Die Zukunftsthemen der Hightech-Strategie 2025:

Wirtschaft und Arbeit 4.0

Wir nutzen die Digitalisierung, um die Arbeitswelt im Sinne der Menschen zu gestalten – für starke Unternehmen und gute Arbeit.

Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Energie

Wir zeigen Wege in eine nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsweise auf, um die Vielfalt der Natur zu erhalten und Ressourcen zu schonen.

Stadt und Land

Wir fördern gleichwertige Lebensverhältnisse im ganzen Land und greifen auf die regionalen Kompetenzen und die Kreativität vor Ort zurück.

Gesundheit und Pflege

Wir setzen auf eine leistungsstarke Gesundheitsforschung, die ein aktives und selbstbestimmtes Leben ermöglicht.

Mobilität

Wir stärken die Mobilität für eine intelligente Fortbewegung nach den Bedürfnissen der Menschen und für den Schutz des Klimas.

Sicherheit

Wir bauen die zivile Sicherheitsforschung für eine freie Gesellschaft aus – etwa zur Bekämpfung von Cyberkriminalität oder zum Schutz der Infrastruktursysteme.

Inhaltsverzeichnis

Grußwort 2

Warum Materialinnovationen für Industrie und Gesellschaft wichtig sind 3

Wie das BMBF KMU bei der Materialforschung fördert 4

Beispiele erfolgreicher KMU-Förderung 6

Mit hochempfindlichen Sensoren gefährlichen Gaslecks auf der Spur 7
Materialforschung digital: Orthopädische Einlagen aus dem 3D-Drucker 9
Antibakterielle Biokunststoffe für den Einsatz in Kinderspielzeug 10
Interview – Einstiegsmodul: Mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft forschen 12
Effizente Messmethoden für die Herstellung von Biotherapeutika 13
Leichtes Sicherheitsglas durch neue Klebetechnik 15
Intelligenter Klebstoff macht Schäden an Glasfassaden sichtbar 16
Mit neuen Dämmstoffen gegen den Wärmeverlust von Gebäuden 17
Neues Messverfahren zur Untersuchung elektronischer Bauteile 18

Von der Skizze bis zur Bewilligung – Was bei der Beantragung von Fördermitteln zu beachten ist 19

Impressum 21

Grußwort

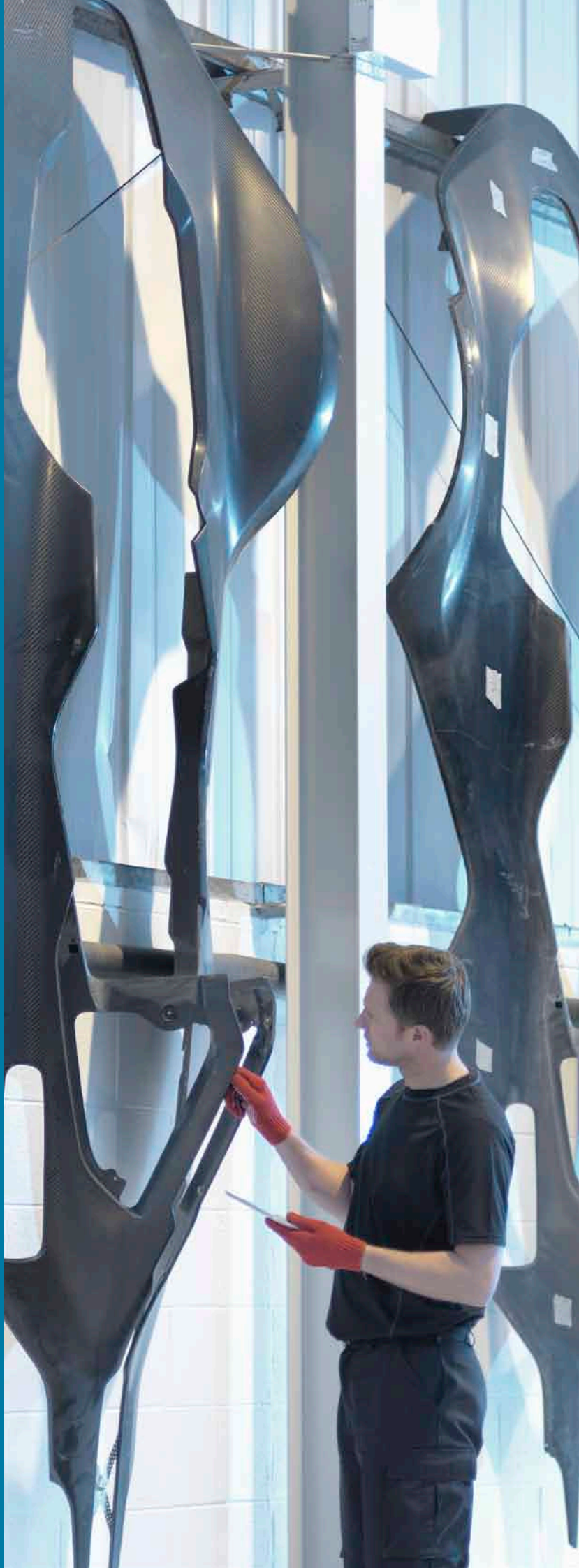
Bei allen Produkten und Technologien stehen am Anfang der Wertschöpfungskette Materialien und Werkstoffe. Die Materialforschung hat daher einen immensen Hebel für das Innovationsgeschehen und die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in Deutschland. Materialinnovationen liefern darüber hinaus wesentliche Beiträge, um unsere künftigen gesellschaftlichen Herausforderungen zu meistern. Neue Werkstoffe sind oftmals der Schlüssel, um die Energie- und Ressourceneffizienz unserer Produkte und Technologien zu verbessern und den Klima- und Umweltschutz voranzubringen.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) spielen bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte eine zentrale Rolle. Sie sind Rückgrat und Innovationsmotor der Wirtschaft und bieten Arbeitsplätze für rund zwei Drittel aller Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in Deutschland.

Um KMU bei eigenen Forschungsaktivitäten und der Entwicklung neuer Produkte und Geschäftsfelder zu unterstützen, bietet das BMBF ein breites Bündel von Fördermaßnahmen an. Das Zugpferd ist hier die Maßnahme KMU-innovativ: Materialforschung, die kleinen und mittleren Unternehmen kontinuierlich und thematisch flexibel einen Zugang zu Fördermitteln ermöglicht. Darüber hinaus sind KMU auch stark an thematischen Bekanntmachungen des BMBF beteiligt. Das KMU-innovativ: Einstiegsmodul erleichtert KMU ohne bisherige Erfahrungen im Fördergeschäft den ersten Schritt zur Forschungsförderung.

Die vorliegende Broschüre stellt Beispiele von KMU-Projekten vor, die im Rahmen des Programms „Vom Material zur Innovation“ des BMBF unterstützt wurden, und bietet Hinweise, wie KMU sich an den Fördermaßnahmen beteiligen können.

Ihr Bundesministerium für Bildung und Forschung



Warum Materialinnovationen für Industrie und Gesellschaft wichtig sind

In modernen Industrie- und Wissensgesellschaften bildet die Materialforschung die Grundlage für viele Produktinnovationen. Werkstoffe werden mit zusätzlichen Funktionen versehen oder zu einem neuen Verbund kombiniert. Teilweise entstehen völlig neue Materialien und Verfahren, die der Werkstoffverarbeitung neue Perspektiven eröffnen.

Werkstoffe spielen eine Schlüsselrolle, um die Material- und Energieeffizienz unserer Produkte und Technologien zu verbessern, die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie zu erhöhen und die Lebensqualität in unserer Gesellschaft nachhaltig zu sichern. Ob Energiewende, Sicherung der Rohstoffversorgung, Urbanisierung oder demografischer Wandel – ohne Materialinnovationen wird die Menschheit diese gewaltigen Herausforderungen nicht bewältigen.

Materialinnovationen erhöhen den Wirkungsgrad von Solarzellen und Kraftwerken und ermöglichen leistungsfähige Energiespeicher für die Elektromobilität. In der Medizintechnik steigern sie die Lebensqualität der Menschen durch langlebige und biokompatible Implantate. Die Material- und Werkstoffwissenschaft ist ein Innovationstreiber für fast alle Branchen und Technikbereiche. Wichtige Themenfelder sind

- die Entwicklung smarter Werkstoffe, die Umwelteinflüsse erkennen und aktiv darauf reagieren können,
- die Nutzung hybrider Werkstoffe, die die Vorteile verschiedener Materialien im Verbund für optimale Produkteigenschaften kombinieren,
- die Nutzung einer nachhaltigen Rohstoffbasis,
- die Etablierung von Produkt- und Materialkreisläufen sowie
- Digitalisierung und Biologisierung der Materialforschung.

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik ist ein interdisziplinäres Fachgebiet. Um ein aussichtsreiches Material zu einer Produktinnovation zu entwickeln, müssen sich Unternehmen und Forschungseinrichtungen vernetzen und eng zusammenarbeiten. Eine wichtige Rolle spielt dabei die öffentliche Forschungsförderung. Das gilt besonders für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), da sie nur begrenzt Ressourcen für eigene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aufwenden können. Langwierige Prozesse der Werkstoff- und Anwendungsentwicklung können oftmals nur im Verbund mit Kooperationspartnern im Rahmen öffentlich geförderter Projekte vorangetrieben werden.

Wie das BMBF KMU bei der Materialforschung fördert

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes arbeiten 61 Prozent der derzeit rund 30 Millionen Beschäftigten in Deutschland in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). KMU spielen bei der Umsetzung von Werkstoffentwicklungen zu innovativen Produkten eine zentrale Rolle. Das gilt für Start-ups ebenso wie für etablierte Unternehmen, die in ihrer Branche Marktführer sind (Hidden Champions). Gerade in neuen Forschungsfeldern sind es vor allem KMU, die schnell und flexibel neue Märkte erschließen können.

Das BMBF unterstützt KMU und größere mittelständische Unternehmen bei der Entwicklung innovativer Werkstoffe, um bestehende Produkte zu verbessern, neue Produkte auf den Markt zu bringen und Geschäftsfelder zu erschließen. Die Unternehmen können an Verbundprojekten im Rahmen thematischer Bekanntmachungen teilnehmen. Vor allem steht ihnen jedoch KMU-innovativ: Materialforschung (ProMat_KMU) offen. Ziel der Fördermaßnahme ist es auch, KMU den Zugang zu den fachlichen Förderprogrammen des BMBF zu erleichtern. Seit dem Start der Förderinitiative im Jahr 2007 sind – über alle Förderbereiche des BMBF hinweg – rund 2.500 KMU mit mehr als einer Milliarde Euro gefördert worden. Die meisten hatten sich erstmals um BMBF-Fördermittel beworben, um Spitzenforschung zu betreiben.

Was sind KMU?

Zu kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zählen gemäß Empfehlungen der EU-Kommission Unternehmen mit folgenden Schwellenwerten:

- Kleinstunternehmen: unter 10 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, max. 2 Mio. Euro Umsatz oder Jahresbilanzsumme
- Kleines Unternehmen: unter 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, max. 10 Mio. Euro Umsatz oder Jahresbilanzsumme
- Mittleres Unternehmen: unter 250 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, max. 50 Mio. Euro Umsatz oder Jahresbilanzsumme max. 43 Mio. Euro

Die Fördermaßnahme ProMat_KMU im Überblick

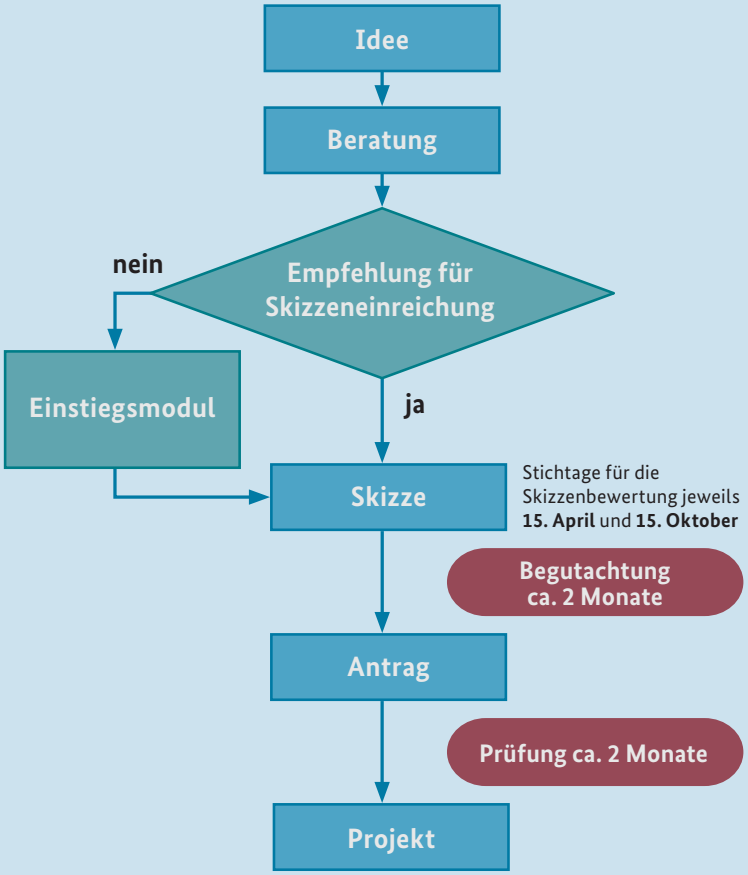
Wer wird gefördert?	Was wird gefördert?	Wie wird gefördert?
• kleine und mittlere Unternehmen im Sinne der Europäischen Kommission • mittelständische Unternehmen bis zu 1.000 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von höchstens 100 Mio. Euro • Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen im Rahmen von Verbundprojekten • Großunternehmen erhalten keine Förderung, sind aber als assoziierte Partner ausdrücklich erwünscht	• grundlegende, anwendungsorientierte Forschungsarbeiten des vorwettbewerblichen Bereichs, die durch ein hohes wissenschaftlich-technisches Risiko gekennzeichnet sind • Einzelvorhaben von KMU oder mittelständischen Unternehmen bis 1.000 Mitarbeiter (ggf. mit assoziiertem Großunternehmen) • Verbundprojekte von KMU (auch mehrere) und Hochschulen bzw. Forschungseinrichtungen und mittelständischen Unternehmen bis 1.000 Mitarbeiter (ggf. mit assoziiertem Großunternehmen)	• zuwendungsfähige projektbezogene Kosten oder Ausgaben • Unternehmen erhalten Anteilsfinanzierung bis zu 50 Prozent, je nach Anwendungsnähe des Vorhabens (zzgl. Boni) • Hochschulen/Forschungseinrichtungen erhalten bis zu 100 Prozent (zzgl. Projektpauschale) • zweistufiges Verfahren, zwei Stichtage jährlich (15. April und 15. Oktober) • Förderdauer in der Regel zwei Jahre

Im Rahmen von ProMat_KMU werden risikoreiche industriegeführte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben gefördert. Darin werden materialwissenschaftliche Fragestellungen mit hohem Anwendungspotenzial bearbeitet, die die Positionierung der beteiligten Unternehmen am Markt unterstützen sollen. Der technologische Fokus der Projekte muss dabei grundsätzlich im Bereich der Materialentwicklung liegen. Da Fertigungsprozesse und -techniken eine immer wichtigere Rolle spielen, können diese ebenfalls berücksichtigt werden.

Die Vorhaben müssen auf eins der folgenden Themenfelder ausgerichtet sein:

- Gesundheit und Lebensqualität
- zukunftsfähiges Bauwesen und Infrastruktur
- Information und Kommunikation
- Energietechnik
- Nachhaltiger Umgang mit Rohstoffen und Materialien
- Mobilität und Transport

Von der Idee zum Projekt – Verfahren zur Beantragung von Fördermitteln im Rahmen von ProMat_KMU



Um KMU den Zugang zur Förderung zu erleichtern, wurde Ende 2017 KMU-innovativ: Einstiegsmodul (KMUi-Einstiegsmodul) ins Leben gerufen. Das Einstiegsmodul richtet sich gezielt an KMU, die noch keine oder wenig Erfahrung mit der Förderung von Forschung und Entwicklung hatten. In einer Pilotphase bis Anfang 2019 konnten KMU Fördermittel beantragen, um neue Ideen und Forschungsergebnisse auf ihre Potenziale zu prüfen und zu bewerten: Besteht die Aussicht, marktfähige Produkte, Verfahren und Dienstleistungen auf dieser Grundlage zu entwickeln? Wo gibt es noch Forschungsbedarf, und welche Kooperationspartner kommen infrage? Ziel ist es, aufbauend auf diesen Arbeiten einen Antrag für ein Verbundprojekt im Rahmen von KMU-innovativ zu stellen. Nach einer Evaluation der Erfahrungen mit dem Einstiegsmodul soll entschieden werden, ob die Fördermaßnahme weitergeführt wird.

KMU können sich auch an einer thematischen Bekanntmachung der Materialforschungsförderung beteiligen. In den vergangenen Jahren waren rund ein Drittel aller Zuwendungsempfänger im Rahmen des Programms „Vom Material zur Innovation“ kleine und mittlere Unternehmen.

Beispiele erfolgreicher KMU-Förderung

Die BMBF-Forschungsförderung bietet KMU die Möglichkeit, ein Innovationsnetzwerk aus Forschungseinrichtungen und Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette auf- und auszubauen sowie die eigene Wettbewerbsfähigkeit durch die Entwicklung neuer Produkte und Geschäftsfelder zu stärken.

Im Folgenden werden einige Projekte vorgestellt, die im Rahmen des Programms „Vom Material zur Innovation“ des BMBF unterstützt wurden und zu innovativen Werkstoffentwicklungen beigetragen haben. Die Projektbeispiele wurden zum Großteil durch die Fördermaßnahme ProMat_KMU gefördert. Aber auch KMU-Projekte aus thematischen Bekanntmachungen sowie dem KMUi-Einstiegsmodul werden beispielhaft beleuchtet. Die ausgewählten Beispiele repräsentieren einen Ausschnitt aus dem breiten Anwendungsspektrum innovativer Materialien. Aufgezeigt werden Lösungen für die Bereiche Gesundheit und Lebensqualität, Energietechnik, zukunftsfähiges Bauwesen, nachhaltiger Umgang mit Rohstoffen und Materialien sowie Information und Kommunikation.

Mit hochempfindlichen Sensoren gefährlichen Gaslecks auf der Spur

Gase, die aus undichten Rohren entweichen, sind eine unsichtbare Gefahrenquelle. Oft reicht ein Funke, um ein Gasgemisch zu entzünden und eine Explosion auszulösen. Umso wichtiger ist es, dass Messgeräte geringste Mengen von Methan oder Ethan aufspüren. Hochsensible Sensoren, mit denen Erdgas- und Biogasrohrnetzwerke regelmäßig untersucht werden, sind für die Sicherheit unerlässlich. Mit ihrer Hilfe können Leckagen entdeckt und behoben werden, bevor Menschen zu Schaden kommen.

Gassensoren, die moderne Halbleitertechnik nutzen, sind äußerst messgenau und aufgrund ihres einfachen Aufbaus günstig in der Herstellung. Sie haben jedoch auch einen Nachteil: Um die chemischen und physikalischen Vorgänge anzustoßen, müssen sie auf Temperaturen von bis zu 600 °C erhitzt werden. Dies ist sehr energieaufwendig und schränkt den mobilen Einsatz ein. Zudem sind die Sensoren potenzielle Zündquellen.

Einsatz von Gasspürgeräten zur Untersuchung von Leckagen in Gasrohrnetzwerken.

Das Projekt La-NoSe versucht, die Hitze durch sichtbares Licht als Impulsgeber zu ersetzen. Möglich wird dies durch nanostrukturierte Sensorschichten. Die notwendige optische Aktivierungsenergie ist darin so stark verringert, dass die Aktivierung des Sensors durch eine integrierte Lichtquelle möglich ist.

Die Technik funktioniert bei Raumtemperatur bereits relativ zuverlässig. Sinken die Temperaturen jedoch, erschweren Veränderungen der Luftfeuchtigkeit die Auswertung, da es zu starken Signalüberlagerungen kommt. Durch maschinelles Lernen ist es gelungen, die Einflussfaktoren voneinander zu trennen. In Zukunft sollen die Sensorelemente in Multigasspürgeräten zur Überwachung von Gasrohrnetzen eingesetzt werden. Dadurch soll ein sicherer und einfacher Nachweis von brennbaren Gasen ermöglicht werden.

Die Absenkung der Betriebstemperatur der neuartigen Sensoren erleichtert den Aufbau und die Zulassung der Messgeräte. Da die Sensoren keine potenziellen Zündquellen mehr darstellen, entfallen aufwendige Kapselungen. Die Kombination aus nanostrukturierter Sensorschicht und Aktivierung mit Licht verspricht Wettbewerbsvorteile in dem bisher von asiatischen Firmen beherrschten Markt. Die Geräteherstellung aus einer Hand erhöht die Wertschöpfung am Standort Deutschland.

Projektsteckbrief

Name des Projekts: Nanostrukturierte Metalloxide für Licht aktivierte Niederenergie-Halbleitergassensoren (La-NoSe)

Fördermaßnahme: KMU-innovativ: Materialforschung (ProMat_KMU)

Projektpartner: Hermann Sewerin GmbH (Koordination), Universität Paderborn

Projektvolumen: 1,23 Mio. Euro (Förderanteil des Bundes: 76 %)

Projektlaufzeit: 01.09.2016 – 31.08.2020

„ Das BMBF-Projekt LAuF hat uns und den Projektteams der Kooperationspartner die Möglichkeit gegeben, eine durchgängige, anwendungsorientierte Prozesskette zu entwickeln, aufzubauen und Demonstratoren ausgiebig zu testen. Nur auf diese Weise konnten wir als mittelständisches Unternehmen unsere Aufgabenstellung aus der Medizintechnik in direkter Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der beteiligten Fraunhofer-Institute und den Praktikern der Prozessanbieter sowie den Rohstofflieferanten und -veredlern entwickeln und bearbeiten. Auch wenn im Projekt keine serienreife Produktentwicklung geleistet werden konnte, bieten sich durch die guten Forschungsergebnisse eine Vielzahl von Möglichkeiten der Umsetzung in konkrete Produkte und Produktionsverfahren. Die Zusammenarbeit im Vorhaben war kreativ und konstruktiv und konnte auch über das Projektende hinaus aufrechterhalten werden. “

Michael Jahn, IETEC Orthopädische Einlagen GmbH Produktions KG
Koordinator des Verbundprojektes LAuF – Lasergestützter Aufbau von kundenindividueller Fußbekleidung (LAuF)

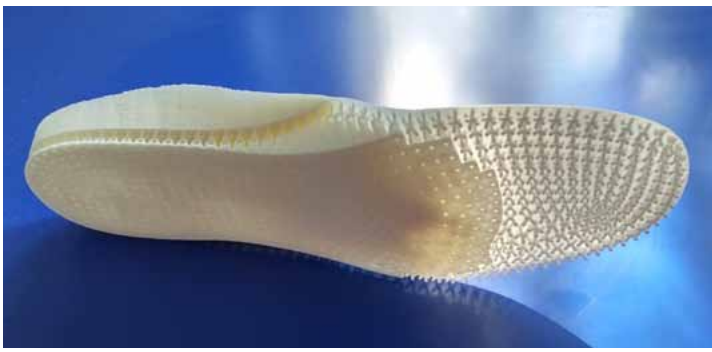
Materialforschung digital: Orthopädische Einlagen aus dem 3D-Drucker

Mehr als neun Millionen Erwachsene leiden in Deutschland an Diabetes, Tendenz steigend. Eine mögliche Folgeerkrankung ist das „diabetische Fußsyndrom“. Weil die Nervenenden verkümmern, spüren die Betroffenen Druckstellen nicht mehr, und es entstehen am Fuß chronische Wunden. Linderung versprechen Einlegesohlen, die an der verletzten Stelle sehr weich sind. Sie werden bislang passgenau für jede Patientin und jeden Patienten in Handarbeit hergestellt. Um die Kosten zu senken, streben die Krankenkassen neue Lösungen an, wie sie durch die Digitalisierung möglich werden.

Eine neue Chance bietet thermoplastisches Polyurethan (TPU). Das Projekt LAuF hatte sich die Aufgabe gestellt, diese Werkstoffklasse zu nutzen, um individuelle Einlegesohlen im 3D-Druck zu produzieren. Eine Herausforderung bestand darin, Kompromisse für typische Zielkonflikte zu finden: Die Nachgiebigkeit einer Sohle lässt sich durch eine „dünnere Auslegung“ steigern. Allerdings leidet darunter die Ermüdungsfestigkeit. Ähnliche Zielkonflikte gibt es bei der Rutschfestigkeit einer Sohle und ihrer Abriebresistenz.

Generative Verfahren ermöglichen es, hochkomplexe Strukturen zu fertigen, was die Vermittlung zwischen Zielkonflikten erleichtert. Dazu bedarf es einer digitalen Fertigungskette, die die Erhebung von Patientendaten, die Auslegung der patientenspezifischen Produkte und den Fertigungsprozess verknüpft.

Ein vollständiger Schuh mit Sohle und Einlage, die mit dem 3D-Druckverfahren selektives Lasersintern (SLS) aus TPU hergestellt wurde.



Demonstrator einer diabetesadaptierten Fußbettung mit lokal unterschiedlichen Gitterstrukturen aus TPU. Damit werden eine individuelle Druckumverteilung und Stützung des Fußes erreicht.

Im Projekt ist es gelungen, eine durchgängig digitalisierte Prozesskette aufzubauen. Durch praxisnahe Belastungssimulationen konnte ermittelt werden, welche Strukturen an welcher Stelle nötig sind, um die gewünschten Eigenschaften der Sohlen zu erreichen. Aus den so erzeugten Daten wurden im 3D-Druck erste Einlegesohlen als Demonstratoren gefertigt. Mit diesen konnte gezeigt werden, dass die Steifigkeit der Sohle an die individuellen Patientenbedürfnisse angepasst werden kann. Die Projektergebnisse liefern den beteiligten Unternehmen eine gute Grundlage, um die Möglichkeiten einer Umsetzung in Produkte und Produktionsverfahren auszuloten.

Projektsteckbrief

Name des Projekts: Lasergestützter Aufbau von kundenindividueller Fußbekleidung (LAuF)

Fördermaßnahme: Photonische Prozessketten

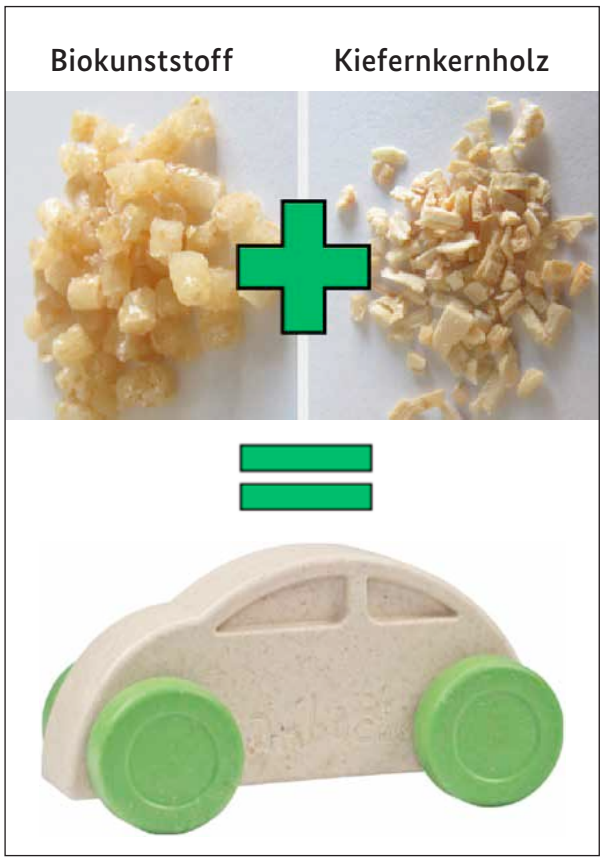
Projektpartner: IETEC Orthopädische Einlagen GmbH Produktions KG (Koordination), rpm rapid product manufacturing GmbH, Sintermask GmbH, Explius GmbH, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT), Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik (IWM), Lehmann & Voss & Co. KG, Covestro AG (assoziiert)

Projektvolumen: 2,6 Mio. Euro
(Förderanteil des Bundes: 57 %)

Projektlaufzeit: 01.05.2015 – 30.04.2018

Antibakterielle Biokunststoffe für den Einsatz in Kinderspielzeug

Die Globalisierung des Handels und des Personenverkehrs nehmen zu – und damit auch die Ausbreitung neuer Krankheitserreger in Deutschland. Verschärft wird die Infektionsgefahr dadurch, dass sich Menschen verstärkt in Ballungszentren ansiedeln. Auf unser Gesundheitswesen drohen enorme Kosten zuzukommen. Materiallösungen, die Menschen vor ansteckenden Keimen schützen und zur Vorbeugung beitragen, können dem entgegenwirken. Dies gilt auch für Kunststoffe, die für Spielzeug von Kleinkindern eingesetzt werden.



Das Verbundprojekt BioanBak hat die Herstellung von Biokunststoffen mit hoher antibakterieller Wirkung erforscht. Kiefernkernholz enthält Inhaltsstoffe, die für Bakterien schädlich, für Menschen aber unbedenklich sind. Im Rahmen des Projekts wurde Kiefernkernholz in Kunststoffe eingearbeitet. Die Projektpartner haben einen Schnelltest entwickelt, mit dem die antibakterielle Wirkung innerhalb weniger Stunden nachgewiesen werden kann.

Um den Aspekt der Nachhaltigkeit zu berücksichtigen, wurden auch Biokunststoffe eingesetzt. Dadurch können fossile Rohstoffe fast vollständig eingespart werden. Das betrifft die gesamte Herstellungskette vom Ausgangsmaterial bis zum Endprodukt.

Im Projekt ist es gelungen, antibakterielle Biokunststoffe für die Spielzeugherstellung zu entwickeln. Sie bestehen fast vollständig aus nachwachsenden Rohstoffen und sind biologisch abbaubar. Die neuen Spielzeuge sind vor allem für Einrichtungen interessant, wo viele Kinder zusammenkommen, zum Beispiel in Wartesälen von Krankenhäusern, in Kindergärten oder in Schulen. Der beteiligte Projektpartner stellt in Kürze seine Produktion von Kinderspielzeug fast vollständig auf die neuen Biokunststoffe um.

Das Projekt hat gezeigt, wie vielfältig Kunststoffe eingesetzt werden können. Die neuen Erkenntnisse über biologisch abbaubare und antibakterielle Compounds lassen weitere Innovationen in der Entwicklung von Biokunststoffen erwarten.

Projektsteckbrief

Name des Projekts: Antibakteriell modifizierte Kunststoffformteile auf Basis von Kiefernkernholz und Biokunststoffen (BioanBak)

Fördermaßnahme: KMU-innovativ: Materialforschung (ProMat_KMU)

Projektpartner: Advanced Compounding Rudolstadt GmbH (Koordination), Gustav Wilms OHG, Eichsfelder Technik eitech GmbH, Ostthüringische Materialprüfgesellschaft für Textil und Kunststoffe mbH, Technische Universität Ilmenau, Fachgebiet Kunststofftechnik, DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.

Projektvolumen: 2,6 Mio. Euro (Förderanteil des Bundes: 57 %)

Projektlaufzeit: 01.12.2015 – 30.11.2018

„ Durch das Projekt BioanBak konnten wir die Funktionalisierung von Kunststoffen durch biobasierte, biologisch abbaubare sowie antibakterielle Komponenten erfolgreich demonstrieren. Eine Produktverwertung steht kurz bevor, darüber hinaus eröffnet sich durch vielfältige Kombinationsmöglichkeiten eine Fülle weiterer Innovationen mit antibakteriellen Biokunststoffkompositen. Entlang der gesamten Prozesskette der Kunststoffverarbeitung entstanden bei den Projektpartnern neue Produkte und Dienstleistungen, darunter auch ein Schnelltest zum beschleunigten Nachweis einer antibakteriellen Oberflächenwirksamkeit von Werkstoffen. “

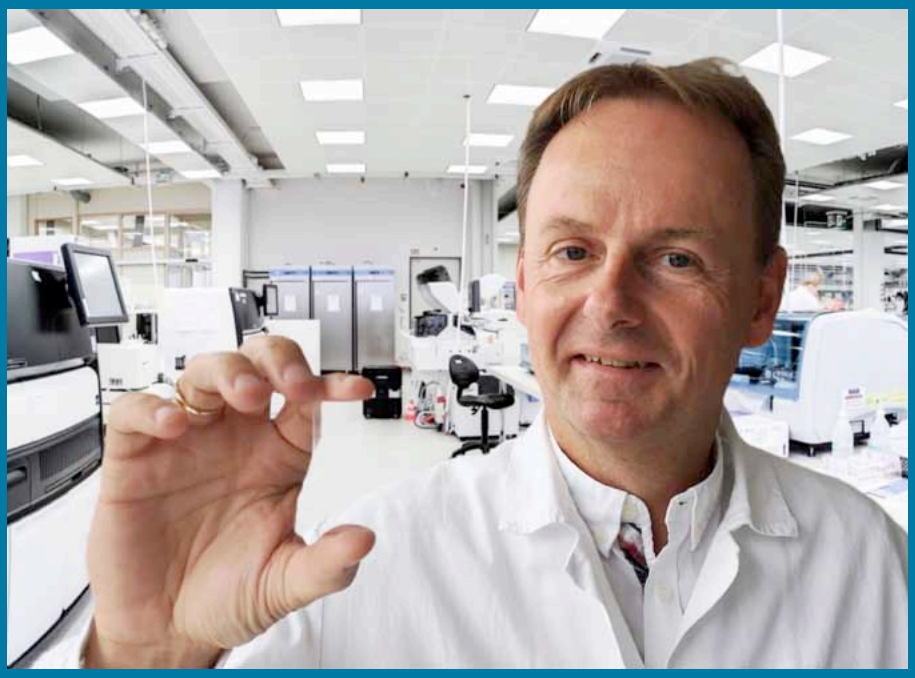
Dr.-Ing. Eduard Kern, Advanced Compounding Rudolstadt GmbH
Koordinator des Verbundprojektes BioanBak – Antibakteriell modifizierte Kunststoffformteile auf Basis von Kiefernkernholz und Biokunststoffen

Einstiegsmodul: Mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft forschen

Health Complete Solutions (HECOSOL) hat im Jahr 2018 das Einstiegsmodul „ProMATV – Neuartige antimikrobielle Lacke und Kunststoffe“ bearbeitet. Als Ergebnis hat die Firma eine Projektskizze im Rahmen der ProMat_KMU-Ausschreibung eingereicht. Im Interview äußert sich Dr. Ralph Brückner, Leiter Forschung und Entwicklung bei HECOSOL, zu seinen Erfahrungen mit dem KMUi-Einstiegsmodul.

Worum geht es bei Ihrer Projektidee?

Dr. Ralph Brückner: Infektionen, die sich in Krankenhäusern verbreiten, stellen für unser Gesundheitssystem eine große Herausforderung dar. Die Einführung antimikrobieller Oberflächen soll dazu führen, das Infektionsrisiko deutlich zu reduzieren. Der Vorteil antimikrobieller Oberflächen liegt darin, dass sie im Gegensatz zu Desinfektionsmitteln, welche bedingt durch den Verdunstungsprozess nur wenige Minuten wirken, dauerhaft die ankommenden Keime eliminieren und somit die Ansteckungsgefahr reduzieren. Die HECOSOL GmbH hat Wirkstoffe entwickelt, die nach dem Aufsprayen auf Oberflächen eine starke Wirksamkeit gegen Krankheitskeime zeigen. Um eine dauerhafte antibakterielle Wirkung zu erreichen, entstand die Projektidee zu untersuchen, inwieweit sich diese Wirkstoffe in Farben und Lacke einarbeiten lassen.



Dr. Ralph Brückner, Leiter Forschung & Entwicklung der HECOSOL GmbH.

Wie sind Sie vorgegangen, um Fördermittel zu beantragen?

Brückner: Vor der Beantragung wurde der Lehrstuhl für Medizintechnik der OTH Amberg-Weiden als zukünftiger Partner zur Durchführung der mikrobiologischen Untersuchungen gewonnen. Die grundlegenden Informationen zur Förderung im Rahmen des KMUi-Einstiegsmoduls konnte ich der Homepage des BMBF entnehmen. In einem ersten Telefonat mit der Berliner Zentrale wurde der Projektträger VDI Technologiezentrum in Düsseldorf als zuständiger Betreuer für das Thema „Neue Materialien für Gesundheit und Lebensqualität“ benannt. Die Kollegen des Projektträgers erklärten sehr gut den Aufbau des Projektantrages und waren zudem hilfreich bei der finanziellen Feinplanung. Die Förderung im Rahmen des KMUi-Einstiegsmoduls konnte so erfolgreich beantragt werden.

Wie bewerten Sie die Fördermaßnahme?

Brückner: Das KMUi-Einstiegsmodul war sehr hilfreich, um im kleinen Kooperationsrahmen mit einer Hochschule prinzipiellen wissenschaftlichen Fragestellungen nachzugehen und die Basis für die Zusammenarbeit mit größeren Industriepartnern zu legen. Es gelang, im Förderzeitraum ein Netzwerk aus Industrie- und Forschungsunternehmen aufzubauen, die derzeit schon an antimikrobiellen Oberflächen forschen oder dies künftig vorhaben. Daraus resultierte eine Projektskizze für die ProMat_KMU-Förderung, die zum 15. April 2019 eingereicht wurde.

Effizente Messmethoden für die Herstellung von Biotherapeutika

Wenig Nebenwirkungen und eine geringe Dosierung des Wirkstoffs – das sind wesentliche Ziele bei der Entwicklung von Arzneimitteln. Das Wirkstoffmolekül, das im Medikament enthalten ist, soll möglichst nur an die Zielmoleküle binden, die für die Erkrankung verantwortlich sind. Biotherapeutika – dazu zählen zum Beispiel Antikörper – sind für die Krankheitsbekämpfung besonders erfolgversprechend. Da es sich dabei aber um sehr komplexe Gebilde handelt, ist die Herstellung sehr aufwendig – ein Grund, warum Biotherapeutika so teuer sind.

Im Projekt MSTOnline hatten sich die Partner das Ziel gesetzt, eine neue Messmethode zu entwickeln, die die Materialforschung bei der zielgerichteten Herstellung von Biotherapeutika unterstützt. Dabei fokussierten sie sich auf ein Verfahren namens „Microscale Thermophoresis“ (MST). Dieses Verfahren nutzt das physikalische Phänomen, dass sich Biomoleküle je nach Temperatur unterschiedlich schnell bewegen. Um die Eigenschaften möglicher Biowirkstoffe zu bestimmen, werden sie in eine Kapillare mit einer Lösung des Zielmoleküls gegeben. Die Lösung wird mit einem Laser minimal erhitzt, so dass sich die Biomoleküle wie auf einer Rennstrecke bewegen. Binden die Moleküle an einen Wirkstoff, verlangsamen sie ihre Geschwindigkeit. Aus den Messsignalen lässt sich genau ableiten, an welchen Stellen das Zielmolekül gebunden ist.

Im Projekt wurden Kartuschen entwickelt, die eine einfache und zuverlässige optische Messung ermöglichen und Kontaminationen verhindern. Zudem haben die Partner eine weitere optische Messmethode entdeckt: Die „Tryptophanshift-Optik“ erlaubt es, die 3D-Struktur der Biotherapeutika zu überprüfen. Beide Messmethoden werden seit 2019 in mehreren Geräten der teilnehmenden Unternehmen eingesetzt.

Projektsteckbrief

Name des Projekts: Microscale Thermophoresis – Mix & Ready Assays für die schnelle Online-Analytik bei der Produktion hochwertiger Biomoleküle (MSTOnline)

Fördermaßnahme: BioDisposables II

Projektpartner: NanoTemper Technologies GmbH (Koordination), Ibidi GmbH, Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen (NMI)

Projektvolumen: 2,19 Mio. Euro (Förderanteil des Bundes: 66,6 %)

Projektlaufzeit: 01.11.2014 – 31.10.2017

„ Durch das Verbundprojekt NeuGlas konnten alle beteiligten Firmen ihre Produktpalette erweitern und damit die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Neben der Vermarktung des entwickelten Sicherheitsverbundglases konnte auch der neue Haftvermittler kommerzialisiert werden. Das Projekt lieferte darüber hinaus den Anstoß für eine weitere Produktinnovation bei der Entwicklung eines Vorbehandlungssystems für den Digitaldruck von Kunststoffsubstraten wie Polycarbonat und Acrylglas. “

Monika Mitterhuber, ETC PRODUCTS GmbH
Koordinatorin des Verbundprojektes NeuGlas – Neuer Verbundwerkstoff für Sicherheitsanwendungen

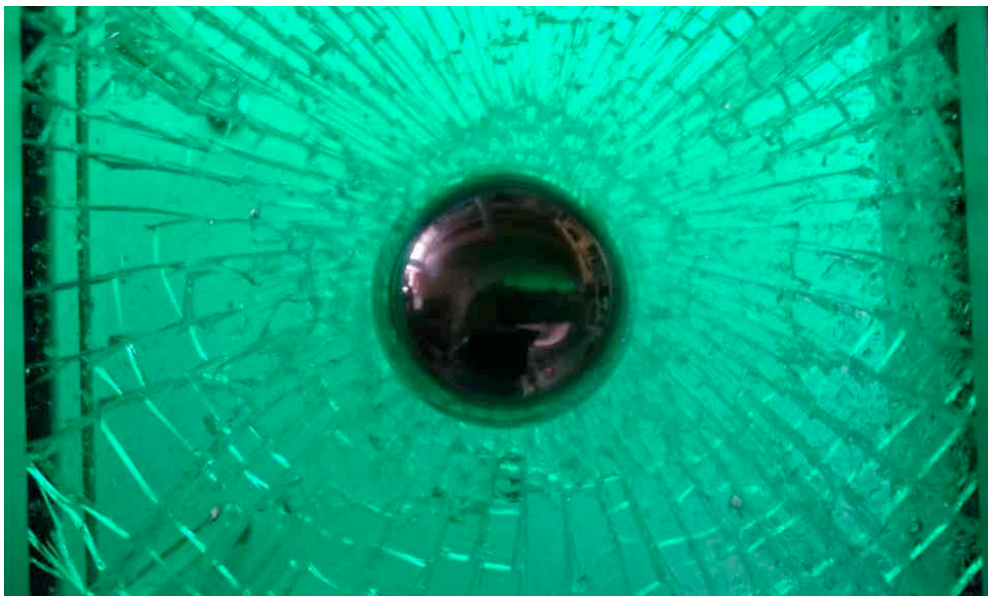
Leichtes Sicherheitsglas durch neue Klebetechnik

Sicherheitsglas besteht meist aus zwei miteinander verklebten Glasscheiben. Damit es Beschuss, Explosionen und Schläge standhält, werden dicke und schwere Scheiben verwendet. Um das Gewicht zu senken, kann man Glas mit dem leichten, aber schlagfesten Polycarbonat kombinieren. Die Werkstoffe zu verbinden ist jedoch schwer. Da sie sich in der Wärmeausdehnung unterscheiden, kann es außerdem zu Verformungen oder einem Bruch des Verbundes kommen.

Die Herstellung von Sicherheitsglas, das deutlich leichter ist als herkömmliche Produkte – das war das Ziel des Projekts NeuGlas. Im Fokus stand dabei die Entwicklung eines neuartigen Klebstoffsystems. Es sollte die unterschiedliche Wärmeausdehnung von Glas und Polycarbonat ausgleichen und dadurch den Einsatz sehr dünner Glasscheiben ermöglichen. Die Haftkraft wurde gesteigert, um das Ablösen des Klebstoffes an den Grenzflächen zu verhindern und die Bruchkraft zu erhöhen. Außerdem haben die Verbundpartner eine Methode entwickelt, die das transparente und blasenfreie Verkleben großer Flächen zulässt.

Im Projekt wurde ein 50 mal 50 Zentimeter großer Demonstrator erstellt. Nach Ablauf des Projektes soll die Größe auf bis zu vier Quadratmeter ausgedehnt werden. Die Tests haben ergeben, dass das neue Sicherheitsglas ebenso bruchsicher ist wie herkömmliches Verbundsicherheitsglas. Auch eine hohe Temperaturbeständigkeit konnte nachgewiesen werden.

Der neue Verbundwerkstoff ist mit relativ geringem Energieaufwand herzustellen. Er wird daher herkömmliches Verbundsicherheitsglas zumindest teilweise ersetzen. Die KMU in dem Projekt decken die komplette Wertschöpfungskette ab – von der Herstellung des Klebstoffsystems bis hin zur Fertigung des Sicherheitsglases. Nach der Weiterentwicklung des Demonstrators zum verkaufsfähigen Produkt werden die erforderlichen Zertifizierungen durchgeführt. Ziel ist die Vermarktung als Ersatz für Verbundsicherheitsglas vor allem im Personenschutz und im Maschinenbau. Aufgrund des geringen Gewichtes ist auch der Einsatz in der Luft- und Raumfahrt denkbar.



Im Kugelfalltest demonstriert der neue Werkstoffverbund die Eignung als Sicherheitsglas: Die Scheibe wird nicht durchschlagen.

Projektsteckbrief

Name des Projekts: Neuer Verbundwerkstoff für Sicherheitsanwendungen (NeuGlas)

Fördermaßnahme: KMU-innovativ: Materialforschung (ProMat_KMU)

Projektpartner: ETC PRODUCTS GmbH (Koordination), SK Scheidel Kunstoffe-Glas GmbH, Flexotec GmbH, Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM)

Projektvolumen: 920.000 Euro (Förderanteil des Bundes: 76 %)

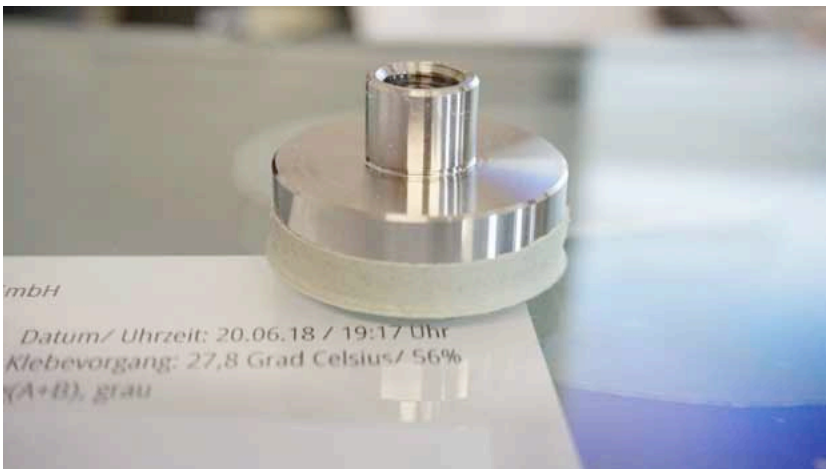
Projektlaufzeit: 01.06.2017 – 31.05.2019

Intelligenter Klebstoff macht Schäden an Glasfassaden sichtbar

Glas wird im Fassadenbau zunehmend großflächig für tragende Strukturen eingesetzt. Kritisch sind Fügeverbindungen, die punktuell hohe Lasten in die Glasscheibe einleiten. Klebtechnik ermöglicht es, Bohrungen in Glas zu vermeiden, die Last zu verteilen und so Spannungsspitzen im Glas zu verringern. Allerdings gibt es bislang kein zerstörungsfreies Prüfverfahren, das zuverlässige Aussagen über den Zustand von Klebstoffverbindungen und möglichen Reparaturbedarf erlaubt. Ein solches Verfahren würde die Anwendbarkeit der Klebtechnik im Fassadenbau deutlich verbessern.

Im Projekt SENSOTEK arbeiten Partner zusammen, die die komplette Technologiekette von der Materialentwicklung bis zur Anwendung abdecken. Sie wollen ein Klebstoffsystem entwickeln, mit dem der Zustand geklebter Glaspunkthalter überwacht werden kann. Funktionale Füllstoffe werden dafür mikroverkapselt und in den Klebstoff gemischt. Bei einer bestimmten Beanspruchung zerplatzen die Kapseln, und die Füllstoffe werden sichtbar. Eine Überlastung kann so frühzeitig von außen erkannt werden.

Die ersten Zwischenergebnisse des Projektes sind vielversprechend. Bis zum Ende der Projektlaufzeit soll an einem Demonstrator die Alltagstauglichkeit des neuartigen Klebstoffes und des Nachweisverfahrens gezeigt werden. Das neuartige Klebstoffsystem wird das Vertrauen in geklebte Verbindungen im Bereich des Glasbaus steigern und Genehmigungsverfahren vereinfachen.



Strukturelle Klebung eines Edelstahl-Punkthalters.

Projektsteckbrief

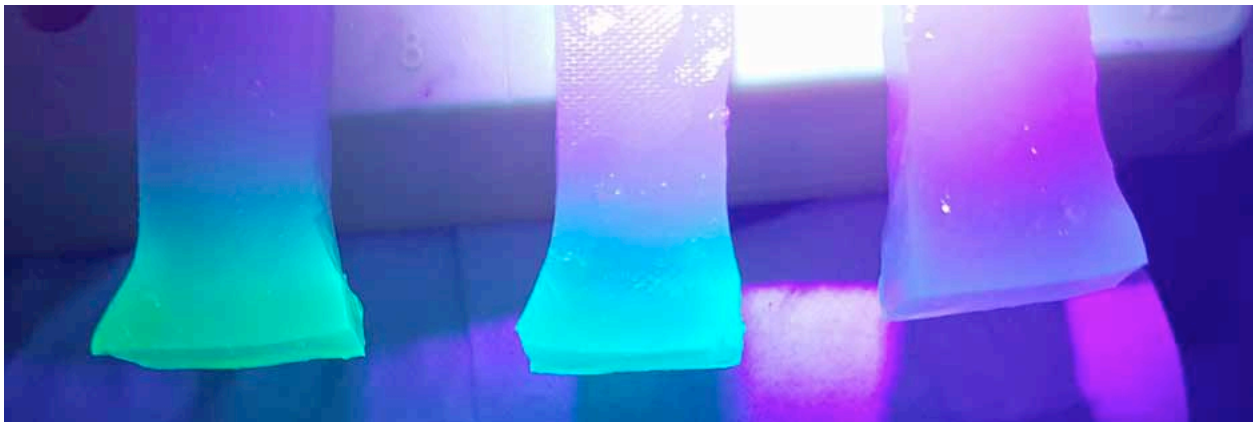
Name des Projekts: Sensorischer Klebstoff zur Schadensdetektion im konstruktiven Glasbau (SENSOTEK)

Fördermaßnahme: KMU-innovativ: Materialforschung (ProMat_KMU)

Projektpartner: Verrotec GmbH (Koordination), Surflay Nanotec GmbH, Glasbau Pritz GmbH, Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V., Universität Kassel, SIKA Technology AG (assoziiert)

Projektvolumen: 2,93 Mio. Euro (Förderanteil des Bundes: 83 %)

Projektlaufzeit: 01.08.2017 – 31.07.2020



Diffusionsversuche bei Klebstoffproben mit unterschiedlicher Farbstoffkonzentration unter UV-Anregung.

Mit neuen Dämmstoffen gegen den Wärmeverlust von Gebäuden

Bis 2050 soll der Heizenergieverbrauch in Wohngebäuden um 80 Prozent sinken. Um das Ziel zu erreichen, bedarf es neuartiger Dämmmaterialien. Das bislang häufig eingesetzte Polystyrol ist zwar preisgünstig, hat aber ökologische Nachteile. Zudem ist der Schaumstoff im Brandfall problematisch. Eine Chance bieten mineralische Materialien wie die „Aerogele". Sie zeichnen sich durch eine äußerst geringe Wärmeleitfähigkeit aus. Da Aerogel-Wärmedämmputze fugenlos aufgebracht werden können, lassen sich damit Wärmebrücken, zum Beispiel bei Türlaibungen oder Dachanschlüssen, besser vermeiden als mit herkömmlichen Dämmstoffen.

Aerogele sind Festkörper, die fast vollständig aus Poren bestehen. Ihre Wärmeleitfähigkeit ist nur halb so hoch wie die von Polystyrol oder Mineralwolle. Im Rahmen des Vorhabens Aeroputz haben die Projektpartner erforscht, inwiefern sich Aerogelpartikel zur Wärmedämmung von Gebäuden nutzen lassen. Dafür haben sie ein Dämmputzsystem entwickelt, das auf Testflächen aufgebracht und untersucht wurde.

Im Projekt haben der Baustoffhersteller PROCERAM und das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) zudem ein neuartiges Herstellverfahren für Aerogele weiterentwickelt, das mittlerweile patentrechtlich geschützt ist. Das neue Verfahren ermöglicht es erstmals, Aerogele kostengünstiger herzustellen. Im Neubau ist ein Passivhaus-Standard mit nur 3 Zentimeter Schichtstärke des neuen Wärmeputzes möglich. Dieser kann sowohl maschinell als auch per Hand verarbeitet werden und ist im Außen- wie im Innenbereich einsetzbar.

Als Nächstes wird eine Produktionsanlage am Standort Deutschland geplant. Aufgrund der geringen Herstellkosten bestehen gute Aussichten, dass sich der neue Dämmputz am Markt behaupten wird. Aeroputz könnte künftig somit zu erheblichen Energieeinsparungen im Bausektor beitragen.

Der neue Dämmputz kann maschinell im Innen- und Außenbereich aufgebracht werden.

Projektsteckbrief

Name des Projekts: Kontinuierliches Herstellungsverfahren für Aerogele zur Anwendung in mineralischen Wärmedämmputzen (Aeroputz)

Fördermaßnahme: KMU-innovativ: Materialforschung (ProMat_KMU)

Projektpartner: PROCERAM GmbH & Co. KG (Koordination), Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT)

Projektvolumen: 968.250 Euro (Förderanteil des Bundes: 80 %)

Projektlaufzeit: 01.03.2016 – 28.02.2018

Neues Messverfahren zur Untersuchung elektronischer Bauteile

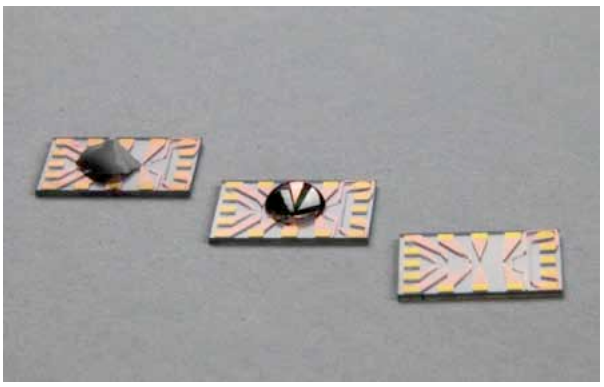
Von elektronischen Systemen und Komponenten wird erwartet, dass sie fehlerfrei funktionieren. Der Faktor Zuverlässigkeit spielt bei der Entwicklung daher eine entscheidende Rolle. Bislang gibt es keine Methoden, mit denen Mängel an den Grenzflächen von Materialien einfach und genau untersucht werden können. Solche Verfahren sind jedoch notwendig, um neue Fügewerkstoffe beurteilen zu können.

Die Bedeutung elektronischer Komponenten und Systeme nimmt zu, ob in Autos, in der Luft- und Raumfahrt, in der Industrie oder im Gesundheitswesen. Der technische Fortschritt ermöglicht neue Funktionen, allerdings werden Produkte dadurch auch anfälliger. Auch sicherheitsrelevante Anwendungen sind von Ausfällen betroffen. Den Unternehmen kann dadurch ein hoher Imageschaden entstehen.

Messaufbau (Elektronik-Rack und Probenhalter) zur Bestimmung der thermischen Leitfähigkeit von Materialien unter Verwendung der bidirektionalen 3-Omega-Methode.

Das Projekt Nano-Proxi hatte sich das Ziel gesetzt, ein neues Verfahren zu entwickeln, das die Zuverlässigkeit elektronischer Bauteile erhöhen und den Prozess der Produktentwicklung verkürzen kann.

Den Ausgangspunkt dafür bildete die „3-Omega-Methode“. Bei dieser Methode wird eine thermische Welle in ein Material eingekoppelt. Ein Teil dieser Welle wird von den neu entstandenen Rissflächen reflektiert, von einem Sensor erfasst und als Bild dargestellt. Fehler im Gefüge und Verbund von Materialien können dadurch genau verortet werden. Da die Methode bereits im Entwicklungsprozess einsetzbar ist, verkürzt sich dadurch die Phase bis zur Produktreife teilweise erheblich.



Messchips zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit unterschiedlichen Proben.

Im Projekt sind weitere Verfahren entstanden, die als Grundlage für neue Produkte dienen. Derzeit wird ein Gerät entwickelt, das die Messung der Wärmeleitfähigkeit gegenüber bisherigen Methoden deutlich vereinfacht. Die Chips für die Grenzflächenüberwachung und die Messelektronik werden ebenfalls zu Produkten entwickelt.

Projektsteckbrief

Name des Projekts: Thermisches Delaminationsdetektionsverfahren zur Analyse von nanofunktionalisierten Materialien und Grenzflächen basierend auf der 3-Omega-Methode (Nano-Proxi)

Fördermaßnahme: KMU-innovativ: Materialforschung (ProMat_KMU)

Projektpartner: AMIC Angewandte Micro-Messtechnik GmbH (Koordination), Berliner Nanotest und Design GmbH, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM), Technische Universität Chemnitz; assoziierte Partner: Robert Bosch GmbH, Infineon Technologies AG, Heraeus Materials Technology GmbH & Co. KG

Projektvolumen: 930.000 Euro
(Förderanteil des Bundes: 84 %)

Projektlaufzeit: 01.09.2015 – 28.02.2019

Von der Skizze bis zur Bewilligung – Was bei der Beantragung von Fördermitteln zu beachten ist

Sie sind ein KMU und haben eine innovative Projektidee? Dann können Sie jederzeit eine Projektbeschreibung in Form einer Skizze im Rahmen der Fördermaßnahme ProMat_KMU einreichen. Natürlich können Sie sich innerhalb einer jeweils angegebenen Frist auch auf andere Bekanntmachungen bewerben, die thematisch zu Ihrer Projektidee passen.

Die Antragstellung bei der Fördermaßnahme ProMat_KMU ist zweistufig angelegt. Hierbei reichen Sie im ersten Schritt eine Projektskizze ein. Wie eine Skizze aufgebaut sein muss, ist im Bekanntmachungstext beschrieben. In der Regel sind Angaben zur Struktur des Konsortiums zu machen: Welche Partner sind beteiligt, und wie sind die Arbeitspakete aufgeteilt? Zudem sollten Sie deutlich machen, welche Innovationen Sie anstreben, wie die Projektergebnisse verwertet werden können und inwiefern das Projekt zu den förderpolitischen Zielen beiträgt. Wird die Skizze positiv begutachtet, werden Sie zur Antragstellung aufgefordert. Anders als in der Skizze, die sich auf das gesamte Konsortium bezieht, muss nun jeder Projektpartner einen eigenen Antrag stellen.

Ansprechpartner bei Fragen zu ProMat_KMU

Themenfelder	Ansprechpartner
• Materialien für Gesundheit und Lebensqualität • Materialien für ein zukunftsfähiges Bauwesen und Infrastruktur • Materialien für Information und Kommunikation	Dr. Michael Gleiche Projektträger VDI Technologiezentrum GmbH Nano- und Werkstofftechnologien E-Mail: gleiche@vdi.de Telefon: 0211 6214-586
• Materialien für die Energietechnik • Nachhaltiger Umgang mit Rohstoffen und Materialien • Materialien für Mobilität und Transport	Dr. Stefan Jung Projektträger Jülich (PtJ) Geschäftsbereich Neue Materialien und Chemie (NMT) E-Mail: s.jung@fz-juelich.de Telefon: 02461 61-96456

Allgemeines zum Antrag

Ein großer Teil der Fördermittel des BMBF fließt in Verbundprojekte. Dahinter stehen meist Konsortien, die sich aus Unternehmen, Hochschulen und wissenschaftlichen Instituten zusammensetzen. Im günstigsten Fall decken die Partner alle notwendigen Expertisen und die ganze Wertschöpfungskette ab. Meistens stehen die Projekte unter industrieller Federführung: Ein am Projekt beteiligtes Unternehmen übernimmt die Rolle des Verbundkoordinators.

Der Verbundkoordinator hat während der Antragsphase sicherzustellen, dass der Kooperationsvertrag zwischen den Projektpartnern zustande kommt. Er ist in Abstimmung mit dem Projektträger unter anderem verantwortlich für:

- Formulierung des einseitigen Projektsteckbriefs und der Gesamtverbundbeschreibung
- Abstimmen eines inhaltlich verständlichen Verbundtitels in deutscher Sprache
- Abstimmen der Teilvorhabenstitel in den Antragsformularen der Verbundpartner
- Verständigung über die Laufzeit und Förderquoten
- Einreichen der Antragsunterlagen beim Projektträger

Erst wenn die Unterlagen aller Verbundpartner vollständig vorliegen, kann der Projektträger die Anträge abschließend bearbeiten.

Weiterführende Informationen

In der Broschüre Vom Material zur Innovation informiert das BMBF über das Rahmenprogramm zur Förderung der Materialforschung, Download unter **www.werkstofftechnologien.de/service/publikationen.**

Den Bekanntmachungstext zur Fördermaßnahme ProMat_KMU finden Sie unter **https://www.bmbf.de/de/kmu-innovativ-materialforschung-promat-kmu-1803.html.**

Unter **www.werkstofftechnologien.de** bietet das BMBF Informationen zu Fördermaßnahmen, Projekten, Veranstaltungen und Akteuren der Werkstoff- und Nanotechnologien.

Den Internetauftritt des BMBF zur Fördermaßnahme KMU-innovativ mit Hinweisen und Beratungsangeboten zur Antragstellung finden Sie unter **www.kmu-innovativ.de.**

Für die Antragstellung zu Förderbekanntmachungen des BMBF steht Ihnen das elektronische Antragssystem easy-Online unter **https://foerderportal.bund.de/easyonline** zur Verfügung.

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Werkstoffinnovationen, Batterie; HZG, KIT
53170 Bonn

Bestellungen
schriftlich an
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18132 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: bmbf.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1

Stand
Oktober 2019

Text
BMBF
VDI Technologiezentrum GmbH, Düsseldorf
wbv Media, Bielefeld

Gestaltung
wbv Media, Bielefeld; Gerald Halstenberg

Druck
BMBF

Bildnachweise
Titel, S. 2, S. 6: Getty Images/Monty Rakusen
S. 3: Getty Images/zoranm
S. 7: Hermann Sewerin GmbH
S. 8: Adobe Stock/elena
S. 9: Fraunhofer IWM
S. 10: TU Ilmenau, Eichsfelder Technik eitech GmbH
S. 11: Adobe Stock/Sergey Yarochkin
S. 12: HECOSOL GmbH
S. 13: Getty Images/gevende
S. 14: Adobe Stock/sichkarenko_com
S. 15: ETC products GmbH
S. 16: Verrotec GmbH, Surflay Nanotec GmbH
S. 17: PROCERAM GmbH & Co. KG
S. 18: AMIC Angewandte Micro-Messtechnik GmbH
S. 19: Adobe Stock/Jeanette Dietl

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

bmbf.de