



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Eckpunktepapier zur Förderung der Materialforschung

Zeit zum Handeln!

Inhaltsverzeichnis

Materialforschung – Grundlage industrieller Wertschöpfung	2
Mit Materialforschung den gesellschaftlichen Wandel unterstützen	2
1. Erhöhung der Agilität: Im Wettbewerb bestehen.....	3
2. Neue Instrumente für den Wissens- und Technologietransfer zwischen Akademie und Industrie: Gemeinsam Wertschöpfung erhöhen.....	4
3. Digitalisierung der Materialforschung: schnell, ressourcenschonend, nachhaltig.....	5
4. Biologisierung: Von der Natur lernen.....	6
5. Nachhaltigkeit und Ressourcensouveränität zum langfristigen Materialthema machen.....	6
6. Forschungsinfrastrukturen effizienter nutzen: Wir zeigen neue Wege auf.....	7
7. Nachwuchsförderung: In kluge Köpfe investieren.....	7
8. Sicherheit von Materialien: Vertrauen in neue Materialien schaffen.....	7
9. Dialog mit der Gesellschaft: Wir bleiben im Gespräch.....	8
10. Methodenkompetenz stärken – Fragmentierung überwinden.....	8

Materialforschung – Grundlage industrieller Wertschöpfung

Der Fortschritt für das Innovationsland Deutschland beruht nicht zuletzt auf exzellenten und leistungsfähigen Materialien. Sie sind Voraussetzung für viele Schlüsseltechnologien. Wenn Deutschland die aktuell drängenden Probleme wie den Rückstand in der Digitalisierung, die Klimakrise und die vielfach fehlende Nachhaltigkeit unseres Wirtschaftens bewältigen will, dann sind neue, verbesserte Materialien und Werkstoffe der Grundstein dafür. Die Anwendungspotenziale der Materialforschung sind mannigfaltig: Carbon-Fasern für den Leichtbau, Polymere für biokompatible Medizinprodukte, Katalysatoren für die Herstellung synthetischer Kraftstoffe, Batteriematerialien für leistungsstarke mobile Energiespeicher, Halbleitermaterialien für die Erzeugung von Strom aus Sonnenlicht oder für leistungsfähigere Computer, ultrahochfeste Stähle für Hochleistungsanwendungen oder Beton mit hoher Lebensdauer. Genauso vielfältig wie ihre Materialklassen und Anwendungen sind auch die Akteure im Bereich der Materialforschung: Universitäten, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie Bundes- und Landesinstitute. Viele der etwa 1.000 öffentlich finanzierten Forschungseinrichtungen in unserem Land sind direkt oder indirekt mit der Materialforschung verbunden. Darüber hinaus findet Materialforschung in einer Vielzahl von Unternehmen des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes statt, vom Großunternehmen bis zu kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und quer durch alle Anwendungsfelder.

Fortschritte in der Material- und Werkstoffforschung haben seit jeher neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in vielen Anwendungsbereichen erst ermöglicht und waren Ausgangspunkt für nachgelagerte Innovationen. Als Basis- und Querschnittstechnologie ist die Materialforschung nicht nur der Taktgeber bei der Weiterentwicklung volkswirtschaftlich bedeutender Technologiefelder (wie z. B. künstlicher Intelligenz, den Quantentechnologien oder den Produktionstechnologien), sondern auch der Schlüssel für die technologische Souveränität des deutschen Forschungs- und Industriestandortes. Diese Souveränität basiert auch auf der Substitutionsfähigkeit fossiler und kritischer Rohstoffe, der Erhöhung der Material- und Prozesseffizienz in industriellen

Stoffkreisläufen und neuen Ansätzen für Recycling und die Kreislaufwirtschaft.

Materialien sind somit ein entscheidender wirtschaftlicher Faktor für den Erfolg unserer Industrie und unser aller Wohlstand sowie ein unverzichtbarer Teil des Innovationsprozesses in Deutschland. Dies spiegelt sich auch im Anteil der Materialkosten an den Produktionskosten wider, der im verarbeitenden Gewerbe bei etwa 46 Prozent liegt¹. Insgesamt erzielen in Deutschland material- und werkstoffbasierte Branchen einen Umsatz von rund einer Billion Euro im Jahr und sichern auf diese Weise rund fünf Millionen Arbeitsplätze.^{2,3} Aufgrund dieser gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bedeutung fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) seit Jahrzehnten kontinuierlich Material- und Werkstofftechnologien in den unterschiedlichsten Anwendungsfeldern.

Mit Materialforschung den gesellschaftlichen Wandel unterstützen

Überall auf der Welt durchlaufen Gesellschaften derzeit einen tiefgreifenden Wandel mit massiven Auswirkungen auf die Art und Weise, wie sie heute und in Zukunft leben und wirtschaften werden. Der Klimawandel, geopolitische Risiken und wirtschaftliche Unsicherheiten, die Alterung der Bevölkerung und ein immer schneller werdender Fortschritt in der Digitalisierung nehmen zunehmend Einfluss auf das Leben und die Lebensgewohnheiten vieler Menschen, teils durch erfahrbare Veränderungen am eigenen Arbeitsplatz und/oder im häuslichen und privaten Umfeld. Immer kürzere Innovationszyklen verändern die traditionelle Struktur der Produktion und der Wirtschaft insgesamt. Die digitale Transformation ist Ausdruck dieses technologischen Fortschritts. Durch den globalen Wettbewerb mit Volkswirtschaften aus Asien bzw. den USA, die anstehende Transformation von Schlüsselindustrien und die notwendige

1 rkw-kompetenzzentrum.de/innovations-blog/kostenstruktur-im-verarbeitenden-gewerbe

2 Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V.: Werkstoffe mit Zukunft – Zukunft mit Werkstoffen (2015), abrufbar unter: old.dgm.de/fileadmin/DGM/Upload-Dateien/Expertenbroschuere.pdf

3 Beschäftigte, Umsatz und Investitionen der Unternehmen und Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden – Fachserie 4 Reihe 4.2.1 – 2020 (destatis.de)

Dekarbonisierung der Wirtschaft bestehen weitere große strukturelle Veränderungsbedarfe zur Sicherung des wirtschaftlichen Wohlstands.

Damit stehen wir vor einer entscheidenden strategischen Weichenstellung, um den Industriestandort Deutschland zukunftsfähig und krisensicher zu gestalten. Fortschritte in diesen wichtigen Bereichen hängen dabei von gesellschaftlichen Aspekten und insbesondere von technologischen Innovationen ab. Technische Innovationen sind nicht nur die Grundlage des heutigen Wohlstands, sie sind auch eine Grundvoraussetzung, um die technologische Souveränität Deutschlands zu erhalten. Eine nachhaltige Stärkung der globalen Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Forschungs- und Industriestandortes, die diesen Wohlstand sichert und die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger erhält oder gar erhöht, sind daher zentrale Anliegen einer nachhaltigen Forschungs- und Innovationsförderpolitik.

Obgleich gerade die für Deutschland charakteristische thematische, strukturelle und organisatorische Vielfalt einen Erfolgsfaktor im internationalen Vergleich darstellt und u. a. Spitzenforschung ermöglicht, führt die Vielzahl der Akteure und ihrer Forschungsaktivitäten zu einer gewissen Fragmentierung der nationalen Forschungslandschaft. Strukturelbundene Elemente zwischen den einzelnen Akteuren, die nicht nur die Effizienz der eingesetzten Forschungsbudgets erhöhen, sondern auch zu einer Beschleunigung von Innovationen führen könnten, sind aktuell rar gesät. Doch gerade die Innovationsgeschwindigkeit ist essenziell, um als Forschungs- und Industriestandort im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Internationale Studien weisen deutlich darauf hin, dass Deutschland seine ehemals gefestigte Spitzenposition in der Materialforschung gegenüber anderen aufstrebenden Nationen zu verlieren droht.⁴

Mit dem hier vorgelegten Eckpunktepapier positioniert sich das BMBF innerhalb des laufenden Förderprogramms „Vom Material zur Innovation“ und leitet eine **strategische Neuausrichtung der Materialforschung** ein. **Mit neuen Förderinstrumenten und der frühzeitigen Berücksichtigung aktueller Technologie-**

trends wollen wir mit unserer Projektförderung Materialinnovationen befördern, die als Treiber in verschiedensten Anwendungsfeldern von der Medizin über die Mikroelektronik bis hin zur Batterieforschung fungieren. Damit setzt das BMBF einen deutlichen förderpolitischen Impuls an alle in der Materialforschung involvierten Stakeholder, mit dem Ziel, dem drohenden Verlust von Know-how, internationaler Wettbewerbsfähigkeit und von Arbeitsplätzen in Deutschland entschieden entgegenzutreten.

Um diese Ziele gemeinsam mit der Industrie und der öffentlichen Forschung erfolgreich umsetzen zu können, hat das BMBF einen Stakeholder-Dialog begonnen, dessen Auftakt Anfang 2021 mit der Durchführung von Fachgesprächen erfolgte. Dabei waren Vertreter und Vertreterinnen aus außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Industrieverbänden und wissenschaftlich-technischen Organisationen beteiligt, um die Projektförderung neu auszurichten und zu optimieren. Die Ergebnisse aus den Fachgesprächen sind in das vorliegende Eckpunktepapier eingeflossen.

1. Erhöhung der Agilität: Im Wettbewerb bestehen

Wichtige Materialentwicklungen und Anwendungen für gesellschaftlich relevante Problemlösungen benötigten oft einen Vorlauf von bis zu 20 Jahren. Um im Lichte schnelllebiger Märkte und verkürzter Produktentwicklungs- und Produktlebenszyklen als Wissens- und Produktionsstandort im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, müssen wir immer schneller und flexibler auf Veränderungen reagieren. Dies erfordert, dass gegenwärtige und sich abzeichnende Trends schnell Einzug in Forschung, Entwicklung und Fertigung halten und Entwicklungszyklen neuer Materialien durch innovative Ansätze, wie etwa durch Methoden der digitalisierten Materialforschung (siehe unten), deutlich verkürzt werden.

Aufbauend auf einer breiten Grundlagenforschung wollen wir daher die nachfolgenden Schritte in der Wertschöpfungskette möglichst flexibel und agil gestalten. Mit steigender Anwendungsreife werden wir die Materialforschung auf konkrete industrielle Fragestellungen ausrichten. Hierbei berücksichtigen wir auch die unterschiedlichen Zeitskalen und

⁴ Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums (APRA), 2. Bericht ([fraunhofer.de](https://www.fraunhofer.de))

Technologiereifegrade (TRL) wissenschaftlicher Erkenntnisse und industrieller Umsetzung. Mit der Stärkung der disziplinen- und branchenübergreifenden Zusammenarbeit wichtiger Stakeholder werden wir diese Ziele angehen. Darüber hinaus werden wir die förderpolitischen Rahmenbedingungen derart gestalten, dass neue ganzheitliche Formate der Zusammenarbeit entstehen. Hierzu zählen die Vernetzung verschiedener Akteure und die Verzahnung unterschiedlicher Förderrichtlinien.

2. Neue Instrumente für den Wissens- und Technologietransfer zwischen Akademie und Industrie: Gemeinsam Wertschöpfung erhöhen

Um Kooperations- und Synergiepotenziale wertschöpfend zu nutzen, müssen Akademie und Industrie im Kontext des Technologietransfers enger zusammenarbeiten. Deutschland verfügt über eine exzellente Grundlagenforschung, trotzdem werden dort generierte Erkenntnisse nur bedingt von der Industrie übernommen. Wir wollen in Absprache mit weiteren Ressorts die geförderten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten stärker an konkreten gesellschafts- sowie gleichermaßen industrierelevanten Fragestellungen ausrichten; diese setzen wir in sogenannten Material-Hubs um. Durch die Einbindung eines Industrieausschusses gewährleisten wir den Know-how-Transfer innerhalb eines Hubs. Hier soll wichtiger Input in neue Förderaktivitäten einfließen. Hierfür vorhandene Kompetenzen in der Materialforschung finden wir auch bei beteiligten Organisationen; diese wollen wir ebenso spezifisch einbinden. Damit Innovationen in Innovationen aufgehen können, werden wir in der Forschungsförderung Industrie und Akademie gut verzahnen. Auf diese Weise tragen wir dazu bei, neue Anreize und Modelle für die Einbindung der Industrie zu schaffen und Ausgründungen zu unterstützen. Mit den neu eingeführten Werkstoffplattformen und Material-Hubs verfügen wir nun über geeignete Instrumente und Konzepte der Förderung.

Werkstoffplattformen

Unter Berücksichtigung von markt- und branchenspezifischen Anforderungen verfolgt dieses Instrument das Ziel, einzelne Materialklassen und die dazugehörigen Technologien zu höheren technologischen Reifegraden weiterzuentwickeln. Technologiegetriebene Materialentwicklungen werden somit bereits im Vorfeld einer möglichen Anwendung eingeleitet und in die industrielle Umsetzung überführt. Dabei auftretende wissenschaftlich-technologische, ökologische oder regulatorische Hindernisse, die einer potenziellen Markteinführung entgegenwirken, werden innerhalb einer Werkstoffplattform berücksichtigt und adressiert. Bisher wurden zwei Werkstoffplattformen eingerichtet, die die beiden Materialklassen „Hybride Werkstoffe“ (Plattform HyMat) bzw. „Biomaterialien“ adressieren. Der Aufbau weiterer Werkstoffplattformen erfolgt, sobald spezifische Bedarfe der Materialforschung identifiziert werden. Hierzu führen wir einen regelmäßigen Dialog mit der Fachcommunity.

Material-Hubs

Mit der Etablierung von Material-Hubs werden bereits bestehende Förderinstrumente thematisch gebündelt, um im Rahmen eines mehrerer Akteure übergreifenden Ansatzes gemeinsam an einer großen Vision zu arbeiten, die einen zentralen gesellschaftlichen Bedarf adressiert und gleichermaßen herausfordernde technische Ziele erfüllt. Bereits vorhandenes Wissen wird hierbei synergistisch mit weiteren Kompetenzen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft vereint. Ein bereits erfolgreich etabliertes Beispiel stellt der Material-Hub auf dem Gebiet der Batterieforschung dar (BatterieMaterial), der unter dem Dachkonzept „Forschungsfabrik Batterie“ die gesamte Wertschöpfungskette vom Material inklusive der Zellchemie bis zur Batterie zelle inklusive deren großskaliger Produktion (Forschungsfertigung Batterie zelle FFB) und Recyclingansätze abbildet und die technologische Souveränität auf diesem Gebiet hierzulande sichert.⁵ Material-Hubs bilden somit einen Schwerpunkt zukünftiger Förderaktivitäten

im Bereich Materialforschung, insbesondere bei der Ressourceneffizienz/Nachhaltigkeit (Hub MaterialNeutral, siehe unten) oder auch neuen Technologietrends wie der Biologisierung (Hub MaterialVital zum Thema Bioprinting: 3-D-gedruckter Gewebe- oder Organersatz). Um einen bestimmten Material-Hub zum Ziel zu führen, werden alle notwendigen strategischen Schritte, u. a. eine Konzeptphase, eine sich anschließende Forschungs- und Entwicklungsphase mit einer Prototypen- oder Methodenentwicklung sowie ein darauf aufbauender Technologietransfer hin zur Marktreife, verfolgt. Dabei können Material-Hubs, je nach thematischer Ausrichtung, über mehrere Fachbereiche des BMBF oder gar über verschiedene Ressortgrenzen hinweg konzipiert werden. Darüber hinaus werden neben technischen Aspekten auch frühzeitig ethische, rechtliche und soziale Aspekte (ELSA) sowie Fragen der Materialsicherheit berücksichtigt.

Themenoffene Förderung für besondere Talente aus Wissenschaft und Wirtschaft

Disruptive Ideen entstehen dort, wo Forscherinnen und Forscher eingefahrene Wege verlassen und es wagen, ganz neu und „Out of the Box“ zu denken. Dazu braucht es Förderinstrumente, die Forschenden ein Maximum an Freiheit lassen und auch ungewöhnlichen Ideen eine Chance geben. Mit zwei Instrumenten der Materialforschung fördern wir solche themenoffenen Projekte. Diese richten sich an zwei besonders innovative Gruppen von Forschenden: KMU sowie Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler. Gerade Deutschland wird weltweit um seinen Mittelstand beneidet: Gute 99 Prozent aller Unternehmen in Deutschland sind Mittelständler⁶, viele von ihnen sind inhaber- oder familiengeführt und gehören als Weltmarktführer zu den „Hidden Champions“ in ihrem Bereich. Diese fördern wir auch in Zukunft mit dem bewährten Instrument „KMU-innovativ: Materialforschung“. Hier eingereichten Projekten stehen die gesamte Vielfalt der Materialforschung und deren Anwendungsfelder offen. Start-ups sind in diesem Instrument sehr willkommen. Gleiches gilt für unser Instrument „NanoMatFutur“, das Nachwuchsforscherinnen und -forschern die Möglichkeit gibt, ihre wissenschaftliche Karriere in der Materialforschung mit einer eigenen Arbeitsgruppe zu starten (siehe unten).

6 BVMW – Bundesverband mittelständische Wirtschaft: bvmw.de/themen/mittelstand/zahlen-fakten

3. Digitalisierung der Materialforschung: schnell, ressourcenschonend, nachhaltig

Die Materialforschung profitiert zunehmend von den Fortschritten der Digitalisierung. Computergestützte Verfahren ermöglichen es, optimierte oder neue Werkstoffentwicklungen für unterschiedlichste Anwendungen virtuell zu generieren. Anstatt jahrelanger, experimentell aufwendiger Entwicklungsarbeiten im Labor können Materialeigenschaften zukünftig umfänglich skalenübergreifend simuliert werden. Versagensmechanismen von Werkstoffen werden im Detail analysiert, die Sicherheit von Bauteilen wird erhöht und die Materialentwicklung deutlich beschleunigt. Es wird ein datenbasiertes Abbild (digitaler Zwilling) zu jedem Material geschaffen, das den Werkstoff während seines gesamten Lebenszyklus von der Produktion, seinem Einsatz in einem Bauteil bis zum Recycling begleitet. Dabei werden auch Technologien der künstlichen Intelligenz eingebunden. Durch diesen Paradigmenwechsel werden Entwicklungszeiträume verkürzt, Energie- und Ressourcenverbrauch optimiert sowie Kosten eingespart und damit die Weichen hin zu einer Kreislaufwirtschaft gestellt. Darüber hinaus können Wettbewerbsvorteile gegenüber der globalen Konkurrenz erzielt werden.

Um die nötige Methodenkompetenz im Bereich Digitalisierung bereitzustellen, wurde bereits durch Gründung der BMBF-Innovationsplattform „MaterialDigital“ ein Kompetenzzentrum aufgebaut, das wir zu einer operativen Infrastruktur weiterentwickeln werden.⁷ Die Plattform ist Anlaufstelle, um zentrale Fragestellungen zu Standardisierung, Datenbanken, Workflows, Material-Ontologien und anderen Subthemen zu adressieren wie auch den Ergebnis- und Informationsaustausch sowie die Vernetzung zwischen den beteiligten Akteuren zu koordinieren. Die Initiative vernetzt die Akteure aus Forschung und Industrie in Deutschland und setzt in Kooperation mit dem EMMC (European Materials Modelling Council) Standards mit internationaler Wirkung. Über die enge Abstimmung mit europäischen Gremien wird ein international sichtbarer Leuchtturm zur digitalisierten Materialforschung in Deutschland etabliert. Dabei werden explizit die Bedarfe der Industrie berücksichtigt.

7 materialdigital.de

Das BMBF wird die Aktivitäten der Plattform „Material-Digital“ weiterentwickeln und mit fokussierten Ausschreibungen den Übergang von einer klassischen zu einer ganzheitlichen digitalen Materialforschung vorantreiben. Damit stärken wir die industrielle Anwendung der digitalisierten Materialforschung und beschleunigen die Anbindung an das Konzept der Industrie 4.0. Mit „MaterialDigital“ schaffen wir eine dezentrale Infrastruktur für den lizenzierten Austausch von Materialdaten, die von Forschung und Industrie genutzt werden kann, auch zum Aufbau neuer Geschäftsmodelle. Somit erreichen wir in den nächsten Jahren offene, digitale Standards zur Nutzung von Materialdaten in Forschung und Industrie für die Industrie 4.0. Mit der Initiative „MaterialDigital“ gehen wir einen großen Schritt in Richtung digitale Materialforschung und digitale Zwillinge. Die Materialentwicklung wird dadurch schneller, ressourcenschonender und nachhaltiger.

4. Biologisierung: Von der Natur lernen

Bereits heute profitiert die Technik von der Natur. Zu nennen sind hier in erster Linie die Nutzung biogener Ausgangsmaterialien („Biopolymere“), der industrielle Einsatz biotechnologischer Verfahren im Rahmen der Bioökonomie oder aber das unmittelbare technische Nachahmen von biologischen Materialstrukturen und Bauplänen („Bionik“), auf deren Basis erste materialbasierte Innovationen generiert werden konnten.

Mit der Förderlinie „Biologisierung der Technik“ beschreiten wir neue Wege: Das in den Lebenswissenschaften generierte Wissen über biologische Systeme und Prozesse wollen wir nutzen und die hierfür zugrunde liegenden Prinzipien auf technische Anwendungen übertragen. Auf diese Weise können wir neue funktionale Eigenschaften für technische Materialien sowie die darauf basierenden Systeme ableiten.

Mögliche technische Anwendungspotenziale, für welche die Natur eine „Blaupause“ liefern kann, sind u. a. bei der autonomen Energieversorgung, der Programmierbarkeit, Adaption, Informationsverarbeitung und -speicherung oder Selbstheilung zu sehen. Beispielsweise bieten Selbstorganisationsprozesse wichtige Innovationspotenziale für neue selbstheilende Materialien mit erhöhter Lebensdauer

(z. B. „Rissheilung“ im Betonbau). Programmierbare Materialien können einen völlig neuen Umgang mit Materialien einleiten, indem sie technische Multi-materialsysteme, die beispielsweise aus Sensor, Regler, Aktuator und Energieversorgung bestehen, durch ein einziges lokal konfiguriertes System ersetzen. Der Schlüssel dazu ist das programmierbare Design der inneren Struktur von Materialien, etwas, das die Natur in unvergleichlicher Art und Weise beherrscht.

Wir wollen die Nutzung biologischen Wissens und die Übertragung biologischer Prinzipien und Verfahren auf technische Anwendungen im Bereich der Materialforschung (bioinspirierte Materialien) und der industriellen Wertschöpfung fördern, um neue Materialeigenschaften und nachhaltigere Materialsysteme zu erzeugen. Daher werden wir am Erfolg des „Ideenwettbewerbs zur Biologisierung der Technik“ anknüpfen und weitere Förderaktivitäten lancieren.

5. Nachhaltigkeit und Ressourcensouveränität zum langfristigen Materialthema machen

Die Forderung nach nachhaltigen, lokal verfügbaren, sicheren und umweltfreundlichen Ressourcen wächst. Die Materialforschung kann einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, um diesen Bedarf zu decken. Dafür müssen wir die Forschung nach nachhaltigen Materialien sowie für einen effizienten Einsatz der Ressourcen vorantreiben. Dadurch werden wir auch unabhängiger von großen, globalen Akteuren. Wo ein gänzlicher Verzicht auf den Import von insbesondere metallischen Rohstoffen nicht möglich ist, muss deren Einsatz effizient gestaltet und deren Rückgewinnung ermöglicht werden. Dabei müssen wir die Rohstoffqualität für einen effizienten erneuten Einsatz der rückgewonnenen Komponenten beibehalten. Durch gezieltes Materialdesign berücksichtigen wir den Einsatz kreislauffähiger Materialien wie auch mögliche Recyclingstrategien. Wichtige Forschungsschwerpunkte sind die nachhaltige Rohstoffnutzung und die Ressourcenschonung. Da technologische Prozesse zudem häufig einen hohen Energiebedarf sowie CO₂-Ausstoß bedingen, müssen wir auch hier alternative Werkstoffe und Prozesse etablieren. Dabei sind die Themen Materialsicherheit, Digitalisierung sowie Normung und Standardisierung zur Zielerreichung elementare Bestandteile, die berücksichtigt werden müssen.

Genau mit diesen Ansätzen zum Klimaschutz durch einen schonenden Umgang mit Ressourcen wird der BMBF-Material-Hub „MaterialNeutral – Ressourcensouveränität durch Materialinnovationen“ aufgebaut. Wir wollen damit die Ressourcen- und Materialeffizienz steigern, um mit weniger Ressourcen mehr Nutzen zu erreichen und die Treibhausgasemissionen reduzieren. Innovative Materialien und Werkstoffe wollen wir so sicher, verfügbar, umweltfreundlich und nachhaltig gestalten. Mit dem missionsorientierten Material-Hub „MaterialNeutral“ werden wir einen wesentlichen Beitrag zu den Klimaschutzzielen der Bundesregierung leisten und zugleich dazu beitragen, verschiedene Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen zu erfüllen. Im Fokus von „MaterialNeutral“ stehen langfristige Visionen und die Förderung von FuE-Verbundprojekten entlang der Wertschöpfungskette zur Erreichung einer hohen technologischen Souveränität. Die Methodenkompetenz in Deutschland soll weiter gestärkt sowie die Verwertung und Skalierung der Ergebnisse bis zum Technologietransfer in die industrielle Anwendung vorangetrieben werden.

Durch die Förderung wollen wir mit werkstoffbasierten Innovationen entscheidende Voraussetzungen für die Entwicklung wettbewerbsfähiger Produkte in wichtigen Industriezweigen sowie zentralen gesellschaftlichen Bereichen schaffen, um Deutschland zum weltweiten Vorreiter für klimafreundliche und nachhaltige Materialinnovationen zu machen. Durch übergreifende Vernetzungsaktivitäten sollen die Zusammenarbeit und der Austausch unter relevanten Akteuren gefördert und der Transfer in die Anwendung beschleunigt werden.

6. Forschungsinfrastrukturen effizienter nutzen: Wir zeigen neue Wege auf

Mit gezielten Maßnahmen wollen wir eine stärkere Zusammenarbeit der außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit den Universitäten und der Industrie unter gemeinsamer Nutzung der vorhandenen Infrastruktur (vom Labor bis zu Highend-Geräten) ermöglichen. Unser Ziel ist, mehr Transparenz für die vorhandenen Infrastrukturen und geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen, wie etwa von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Großgeräte und vorhandene Infrastruktur

an Einrichtungen von Industrieunternehmen unter dem Dach der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HZG). Vor allem die Mitnutzung durch KMU, Forschungseinrichtungen und Maker wollen wir damit vereinfachen.

7. Nachwuchsförderung: In kluge Köpfe investieren

Mit den Nachwuchsförderprogrammen NanoMatFutur und BattFutur unterstützen wir besonders qualifizierte Forscherinnen und Forscher aus dem In- und Ausland beim Aufbau einer eigenen Arbeitsgruppe an Forschungseinrichtungen. Erfahrungen aus der bisherigen Förderung belegen, dass die Nachwuchsgruppen als Kristallisationskeime für neue interdisziplinäre Forschungsbereiche an den Universitäten oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen dienen und damit u. a. zur Exzellenzbildung dieser Einrichtungen beitragen. NanoMatFutur haben wir als Fördermaßnahme zum Aufbau nachhaltiger Forschungsstrukturen konzipiert. Durch die Förderung exzellenter Nachwuchstalente können diese mit ihren Ideen auf einzigartige Weise ein Forschungsprojekt vorantreiben, neue Anwendungen in der Industrie stimulieren und mit ihren interdisziplinären Forschungsarbeiten die Grenzen klassischer Disziplinen wie Chemie, Physik, Biologie, Nanotechnologie und Verfahrenstechnik überwinden. Mit neuen Denkansätzen für Innovationen in Form neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen tragen die jungen Forscherinnen und Forscher zugleich zur Sicherung und stetigen Weiterentwicklung des Forschungs- und Technologiestandortes Deutschland bei. Wir setzen diese erfolgreiche Maßnahme konsequent fort, um auch weiterhin dem wissenschaftlichen Nachwuchs den Start in eine eigenständige wissenschaftliche Karriere zu ermöglichen.

8. Sicherheit von Materialien: Vertrauen in neue Materialien schaffen

Die Innovationspotenziale der Material- und Werkstoffforschung können nur dann nachhaltig erschlossen werden, wenn eine sichere und umweltverträgliche Nutzung gewährleistet ist. Wir sind uns bewusst, dass Untersuchungen über Auswirkungen von Materialien auf Mensch und Umwelt unverzichtbar sind. Unser

Ziel ist es, die Chancen der Material- und Werkstoffforschung zu nutzen, ohne dabei mögliche Risiken für Mensch und Umwelt außer Acht zu lassen. Sicherheitsaspekte werden wir daher bereits frühzeitig bei jeder Materialinnovation und in allen Förderaktivitäten berücksichtigen. Wir wissen: Eine sichere Materialentwicklung muss den gesamten Lebenszyklus von Materialien und den daraus hergestellten Produkten betrachten. Dazu zählen die Herstellung, Weiterverarbeitung, Anwendung, Entsorgung und das Recycling von Produkten. Das Anwendungspotenzial neuer Materialien zum Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft soll in vollem Maße ausgeschöpft werden, ohne dass Mensch oder Umwelt Schaden nehmen.

9. Dialog mit der Gesellschaft: Wir bleiben im Gespräch

Die Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern ist uns ebenso wichtig wie die Kommunikation von Wissenschaft durch die Forschenden selbst (Wissenschaftskommunikation). Unsere Förderung der Materialforschung bietet bereits unterschiedliche Formen der Beteiligung, die wir stetig weiterentwickeln. Auf unserer Webseite werkstofftechnologien.de informieren wir über aktuelle Förderaktivitäten und interessante Forschungsergebnisse. Mit unserem Format „Zukunftstank Materialforschung“ bieten wir z. B. interessierten Laien moderierte Diskussionsrunden mit ausgewählten Fachleuten zu Chancen und Herausforderungen von neuen Werkstoffentwicklungen. Für Bürgerinnen und Bürger ebenso wie für Fachleute stellen wir Informationen zu Nanomaterialien und andere innovative Materialien in unterschiedlicher Tiefe auf der Online-Plattform „DaNa“ (nanopartikel.info) zur Verfügung. Auch in Zukunft wollen wir etablierte und neue Gesprächsformate einsetzen, bei denen sich z. B. Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Laborpraktika oder auch Bürgerinnen und Bürger mit kreativen Ideen im Kontext neuer Werkstoffe einbringen können. Gleichmaßen setzen wir weiterhin auf Fachveranstaltungen, in denen nicht nur die Wissenschaft, sondern auch die interessierte Öffentlichkeit Einblicke in die aktuelle Forschungsförderung erhält.

10. Methodenkompetenz stärken – Fragmentierung überwinden

Wir werden den in der Vorbereitung dieses Eckpunktepapiers begonnenen Stakeholder-Dialog fortführen und damit auch bei der zukünftigen Gestaltung unserer Förderpolitik die Perspektiven und Bedarfe der Wirtschaft und der Forschungscommunity fest im Blick behalten. Wir forcieren eine bessere Verzahnung unserer Projektförderung mit der institutionellen Förderung im Kontext der Materialforschung, indem wir unsere Forschungsstrategie mit denen der großen Forschungsorganisationen zukünftig noch besser aufeinander abstimmen. Auf diese Weise können Fördermittel der institutionellen Förderung synergistisch mit Projektfördermitteln eingesetzt werden. Darüber hinaus intensivieren wir auch den Austausch und die Suche nach Schnittstellen zu Materialforschungsaktivitäten anderer Ressorts, um Synergien freizusetzen und nahtlose Übergänge in der öffentlichen Förderung von Forschung und Innovation zu schaffen. Dazu bedarf es im nächsten Schritt eines die Akteure übergreifenden, nationalen Roadmap-Prozesses unter Federführung des BMBF, um die deutsche Materialforschung international wieder wettbewerbsfähig und technologisch souverän aufzustellen. Für Deutschland ist es als Hightech-Standort wichtig, in weltweite Wissensflüsse und Wertschöpfungsketten integriert zu sein. Eine gelungene internationale Vernetzung bedeutet einen unmittelbaren Wettbewerbsvorteil. Daher wollen wir die Einbettung nationaler Materialforschungsaktivitäten in den europäischen Forschungsraum weiter vorantreiben und Forschungsthemen von europäischem Mehrwert gemeinsam mit unseren europäischen Partnern voranbringen.

Impressum

Herausgeber

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

Stand

Februar 2022

Text

BMBF

Gestaltung

BMBF

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.

